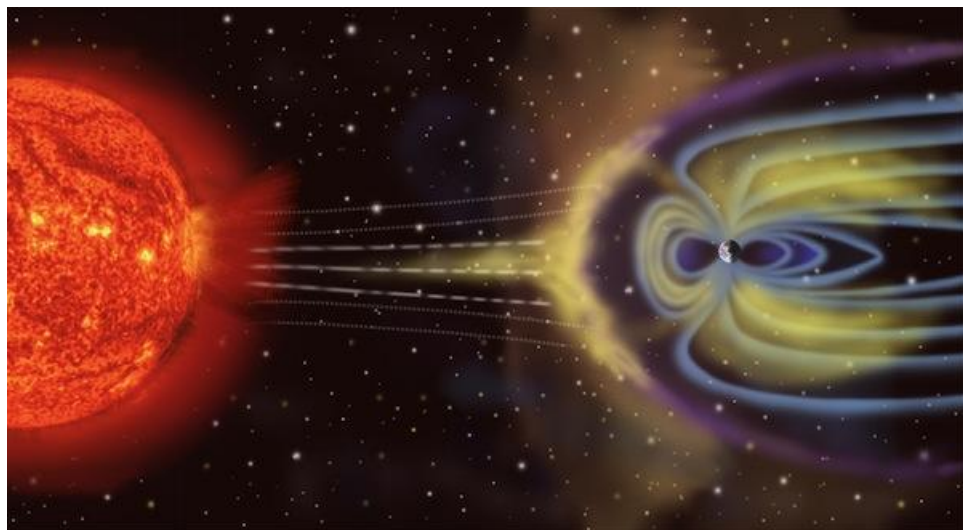


Шкала ЭМВ



У Солнца есть множество жарких, сильных и невидимых лучей... Невозможность увидеть невидимое ещё не означает, что его нет.

Лукреций Кар

ШКАЛА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ

Низкочастотные излучения	Радиоизлучения	Инфракрасные лучи	Видимое излучение	Ультрафиолетовые лучи	Рентгеновские лучи	γ-лучи
--------------------------	----------------	-------------------	-------------------	-----------------------	--------------------	--------

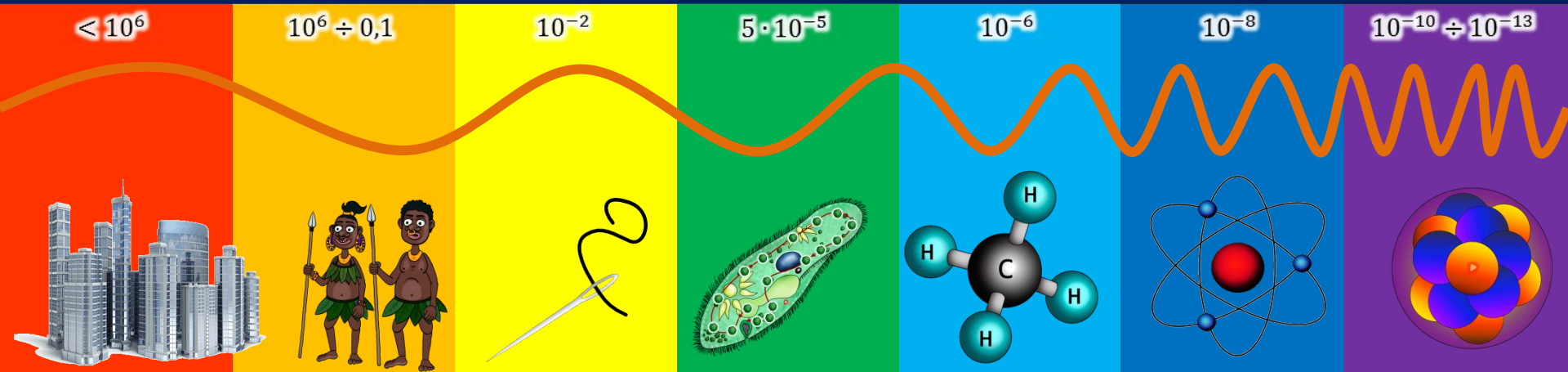
ЭНЕРГИЯ КВАНТА ЭМ ИЗЛУЧЕНИЯ, ЭВ

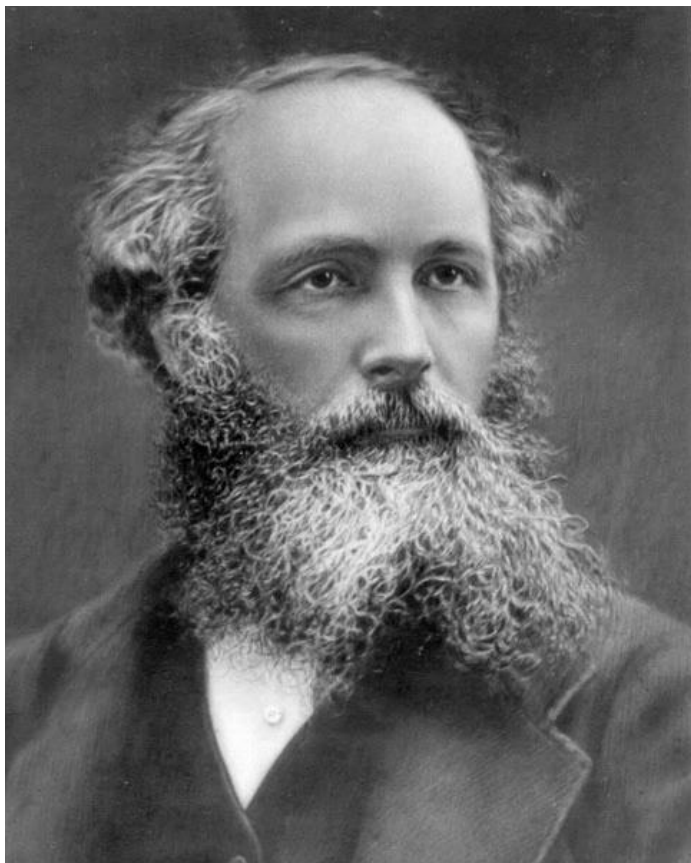
$10^{-9} \div 10^{-6}$	10^{-4}	0,01	2,5	100	10^4	$10^6 \div 10^9$
------------------------	-----------	------	-----	-----	--------	------------------

ЧАСТОТА В ГЦ

$< 30 \cdot 10^3$	$3 \cdot 10^5 \div 3 \cdot 10^{10}$	$3 \cdot 10^{12}$	$6 \cdot 10^{14}$	$3 \cdot 10^{16}$	$3 \cdot 10^{18}$	$3 \cdot 10^{20} \div 3 \cdot 10^{23}$
-------------------	-------------------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--

ДЛИНА В СМ





Джеймс Клерк Максвелл

Распространяющееся в пространстве периодически изменяющееся электромагнитное поле называется **электромагнитной волной**.

Электромагнитное поле — это совокупность неразрывно связанных друг с другом электрического и магнитного полей.

Свет — это электромагнитная волна, определенного (оптического) диапазона.

Электромагнитные волны излучаются при ускоренном движении заряженных частиц.

Виды электромагнитных излучений

- Низкочастотное
- Радиоволны
- Инфракрасное (тепловое)
- Видимое (оптическое)
- Ультрафиолетовое
- Рентгеновское (х-лучи)
- Гамма-излучение

НИЗКОЧАСТОТНЫЕ ИЗЛУЧЕНИЯ

- В низкочастотном диапазоне 1кГц-100 кГц. Основными источниками являются генераторы переменного тока (50 Гц) и генераторы звуковых частот



Радиоволны

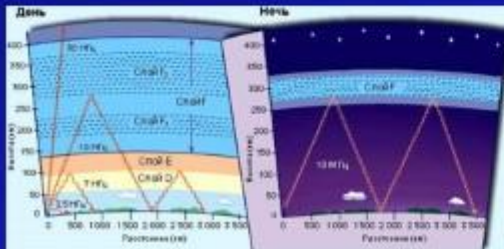
Радиоволны это электромагнитные волны с длиной волны от 10^2 до 10^4 м.

Радиоволны имеют многообразное применение: радиовещание, радиотелефонная связь, телевидение, радиолокация, радиометеорология и др. Во всех перечисленных случаях являются средством передачи на расстояние без проводов той или иной информации: речи, телеграфных сигналов, изображения.



Радиоволны используются для определения направления и расстояния до различных объектов (радиодальномер), для получения сведений о строении верхних слоев атмосферы, Солнца, планет и т.п.

Характерные особенности:
радиоволны с различными частотами и длинами волн по разному поглощаются и отражаются средами. Радиоволны также проявляют свойства интерференции и дифракции.



Инфракрасное излучение



Открыто в 1880 году Гершелем.
Это излучение часто называют тепловым, т.к. его испускают любые нагретые тела.
Длина волны колеблется от 10^{-4} м до 8×10^{-6} м.



Из характерных свойств, стоит отметить, что инфракрасное излучение невидимо для глаза и проходит через некоторые непрозрачные тела. Также, данный вид излучения способен нагревать любое вещество, при этом им поглощаясь. И еще инфракрасное излучение химически воздействует на фотопластинку.

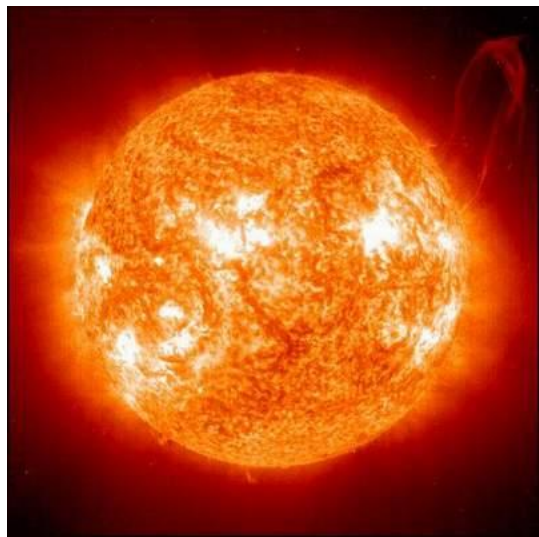


Инфракрасное излучение применяют для сушки лакокрасочных покрытий, овощей, фруктов и пр.

Созданы приборы, в которых невидимое инфракрасное изображение объекта преобразуется в видимое. Изготавливаются бинокли и оптические прицелы, позволяющие видеть в темноте.



Инфракрасное (тепловое) излучение



Солнце



Лампа накаливания



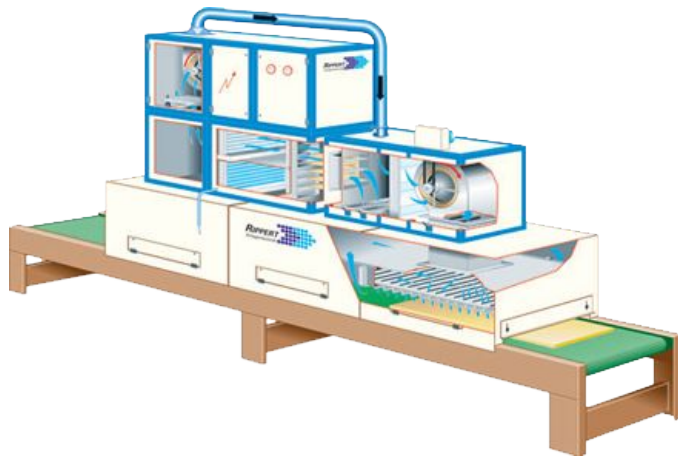
Костер

Инфракрасное (тепловое) излучение

Поддержание жизни
на Земле



Сушка лакокрасочных
покрытий



Сушка фруктов
и овощей



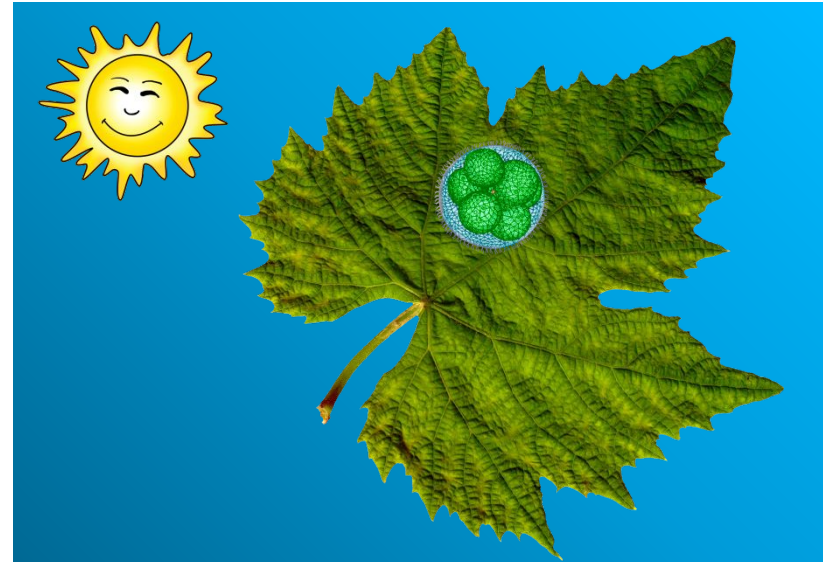
Видимый свет



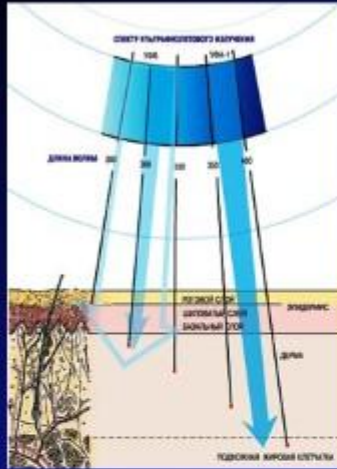
Информация об
окружающем мире



Фотосинтез
в растениях



Ультрафиолетовое излучение



Ультрафиолетовое излучение, не видимое глазом электромагнитное излучение, в пределах длин волн от 4×10^{-7} до 6×10^{-8} м. Открыто в 1801 немецким учёным Риттером. Характерной чертой является уменьшение прозрачности (увеличение коэффициента поглощения) большинства тел, прозрачных в видимой области.

Естественные источники излучения — Солнце, звёзды, туманности и др. космические объекты. Также, может нарушать химические связи в молекулах, в результате чего могут происходить различные химические реакции.

Используется при создании люминесцентных ламп, светящихся красок, в люминесцентном анализе и люминесцентной дефектоскопии. Применяется в криминалистике для установления идентичности красителей, подлинности документов и т.п.

На человека и животных малые дозы У. и. оказывают благотворное действие — способствуют образованию витаминов группы D, улучшают иммунобиологические свойства организма. Большие дозы могут вызывать повреждения глаз (фотоофтальмию) и ожог кожи.

В растениях У. и. изменяет активность ферментов и гормонов, влияет на синтез пигментов, интенсивность фотосинтеза и фотопериодической реакции.



Ультрафиолетовое излучение



**Высокая химическая
активность**



**Бактерицидное
действие**



**Люминесценция
веществ**



Рентгеновское излучение

Рентгеновские лучи — это электромагнитное излучение с длинами волн от 6×10^{-8} м до 3×10^{-11} м.



Схема установки В. Рентгена



Механизм возникновения характеристического рентгеновского излучения



Механизм возникновения тормозного рентгеновского излучения



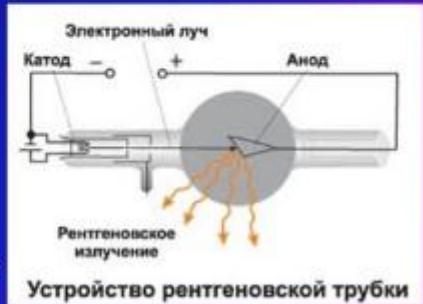
Вильгельм Рентген

Источником рентгеновских лучей является рентгеновская трубка, в которой есть два электрода — катод и анод.



Рентгеновский снимок руки

Излучение, проникающее через непрозрачные преграды, названо Рентгеном X-лучами. Оно невидимо для человека, поглощается в непрозрачных объектах тем сильнее, чем больше атомный номер (плотность) преграды, поэтому рентгеновские лучи легко проходят через мягкие ткани человеческого тела, но задерживаются костями скелета.



Устройство рентгеновской трубки

Сейчас рентгеноанализ используется во многих областях науки и техники, с его помощью узнали расположение атомов в существующих материалах и создали новые материалы с заданными структурой и свойствами.

Рентгеновское излучение

Флюорографический снимок



Стоматология



Лечение рака



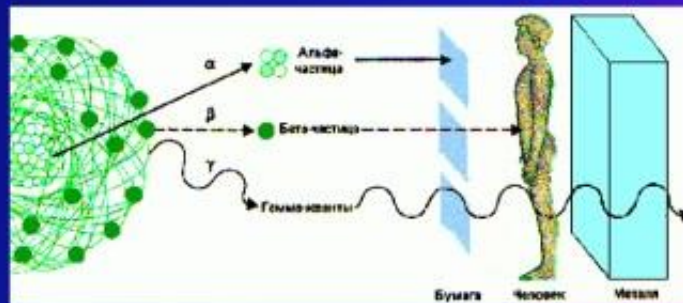
Рентгеновский снимок



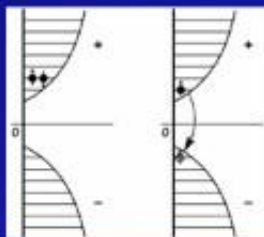
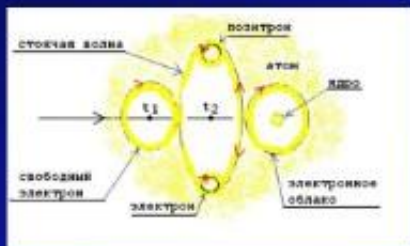
Гамма-излучение

Гамма-излучение, коротковолновое электромагнитное излучение. Обладает чрезвычайно малой длиной волны 10^{-12} - 10^{-13} м и вследствие этого ярко выраженными корпускулярными свойствами, т. е. ведёт себя подобно потоку частиц — гамма-квантов, или фотонов.

Гамма-излучение, сопровождающее распад радиоактивных ядер, испускается при переходах ядра из более возбуждённого энергетического состояния в менее возбуждённое или в основное.



Гамма-излучение обладает большой проникающей способностью, т. е. может проникать сквозь большие толщи вещества без заметного ослабления.

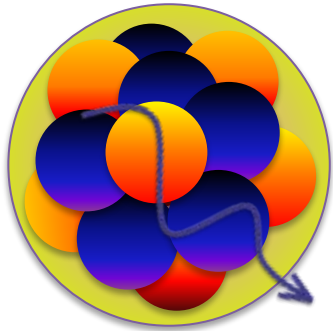


Основные процессы, происходящие при взаимодействии гамма-излучения с веществом, — фотоэлектрический эффект, комптоновское рассеяние (комpton-эффект) и образование пар электрон-позитрон.

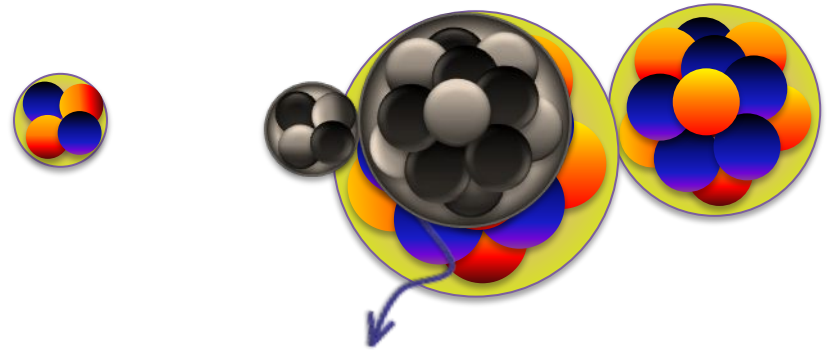
Гамма-излучение



Мягкое излучение



Жесткое излучение



ШКАЛА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ

Низкочастотные
излучения

Радиоизлучения

Инфракрасные
лучи

Видимое
излучение

Ультрафиолето-
вые лучи

Рентгеновские
лучи

γ-лучи

ЭНЕРГИЯ КВАНТА ЭМ ИЗЛУЧЕНИЯ, ЭВ

$10^{-9} \div 10^{-6}$

10^{-4}

0,01

2,5

100

10^4

$10^6 \div 10^9$

ЧАСТОТА В ГЦ

$< 30 \cdot 10^3$

$3 \cdot 10^5 \div 3 \cdot 10^{10}$

$3 \cdot 10^{12}$

$6 \cdot 10^{14}$

$3 \cdot 10^{16}$

$3 \cdot 10^{18}$

$3 \cdot 10^{20} \div 3 \cdot 10^{23}$

ДЛИНА В СМ

$< 10^6$

$10^6 \div 0,1$

10^{-2}

$5 \cdot 10^{-5}$

10^{-6}

10^{-8}

$10^{-10} \div 10^{-13}$

