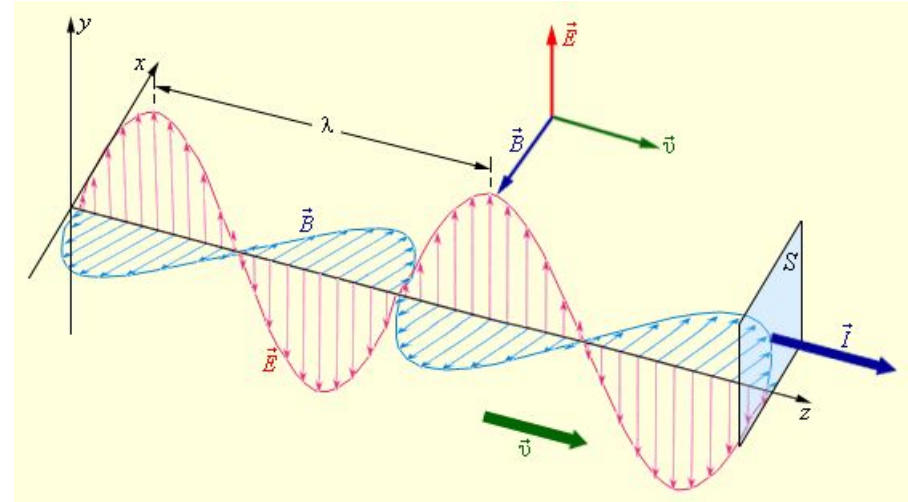


Шкала электромагнитных излучений

Электромагнитные волны

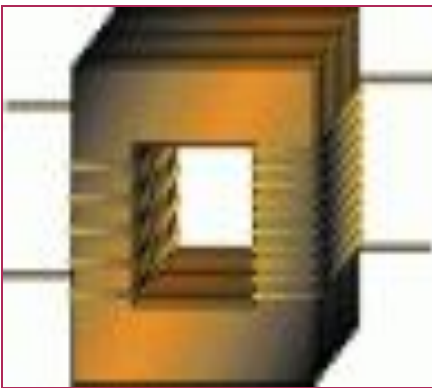
распространяющиеся в пространстве возмущения электромагнитного поля. Теоретически предсказаны Дж. Максвеллом (1865); экспериментально открыты немецким физиком Г. Герцем (1888).



электромагнитная волна

Низкочастотные волны

В низкочастотном диапазоне (1кГц - 100кГц) основными источниками возбуждения электромагнитного излучения являются генераторы переменного тока (50 Гц) и генераторы звуковых частот (до 20 кГц).

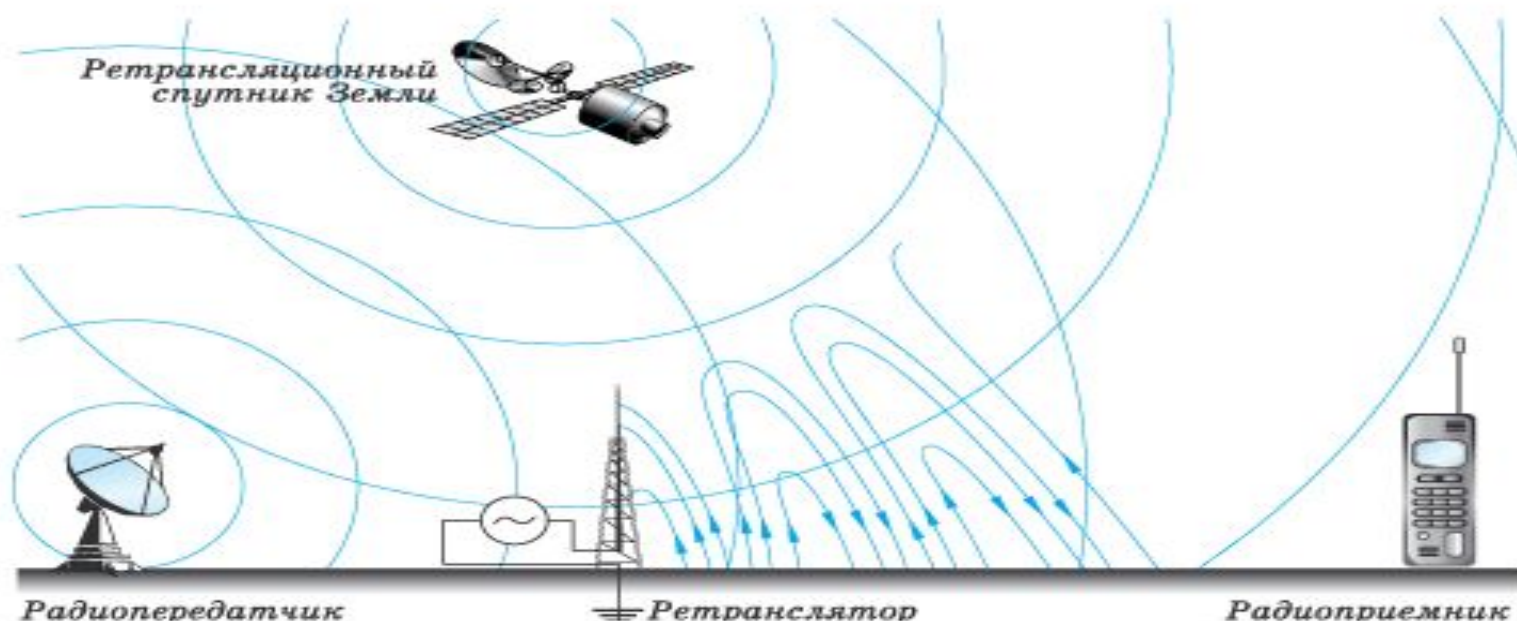


Радиоволны

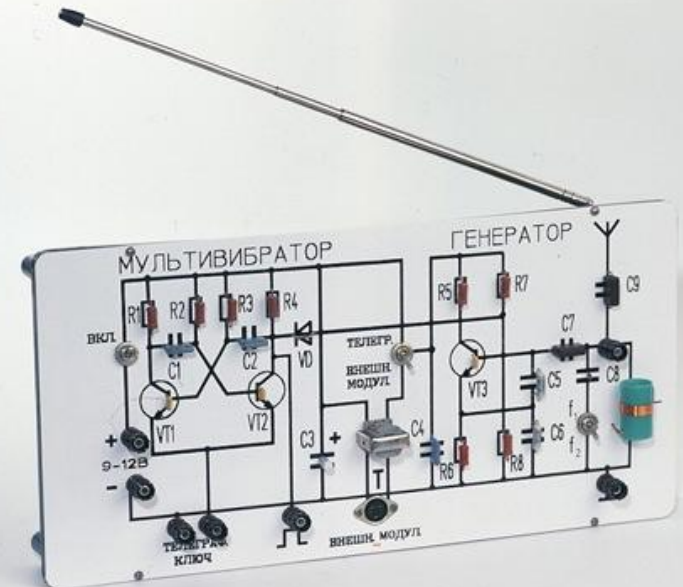
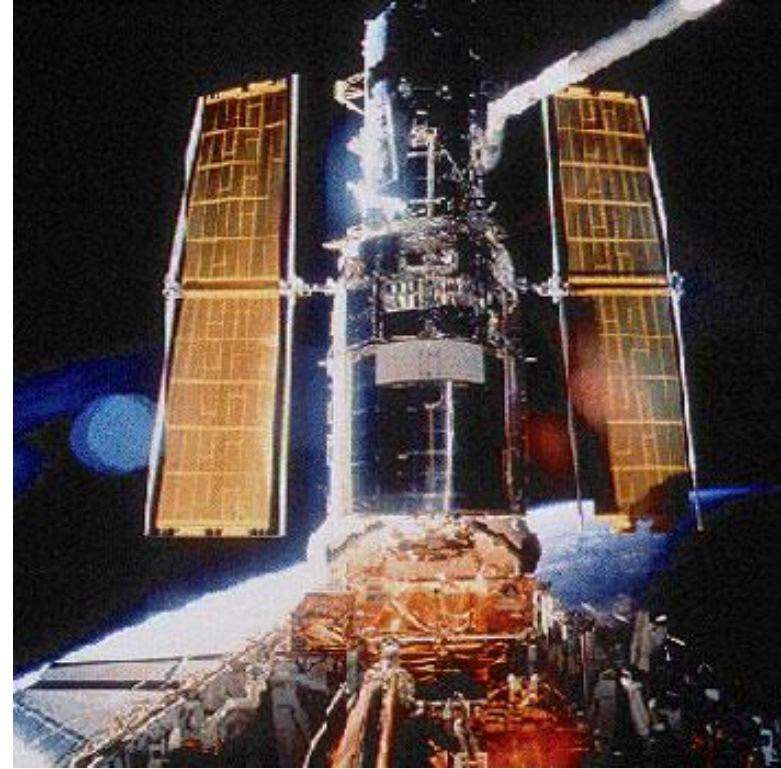
В диапазоне радиоволн (10^5 - 10^{12} Гц) основными источниками возбуждения являются генераторы радиочастот на длинных (длина волны порядка 1 км), средних (порядка 300 - 500 м) и коротких (порядка 30 м) волнах, в диапазоне УКВ (длина волны порядка 1 м), в диапазоне телевизионного сигнала (от 4 м до 0,1 м), а также генераторы СВЧ.



Радиоволны находят широкое применение в жизни и деятельности людей. Они применяются в радиовещании, телевидении, радиолокации, радиоастрономии, радиосвязи. При подводной и подземной радиосвязи, например при строительстве туннелей, используются сверхдлинные волны (которые слабо поглощаются землей и водой).



Ультракороткие волны проникают сквозь ионосферу и почти не огибают земную поверхность. Поэтому они используются для радиосвязи между пунктами в пределах прямой видимости, а также для связи с космическими кораблями. На волне длиной 21 см (излучение атомарного водорода) ведутся поиски внеземных цивилизаций.



Однако!

Низкочастотные
излучения,
повышая
радиационный
фон среды,
могут нанести
урон здоровью
человека



Средний радиационный фон
равен—8-12мкРн/час;

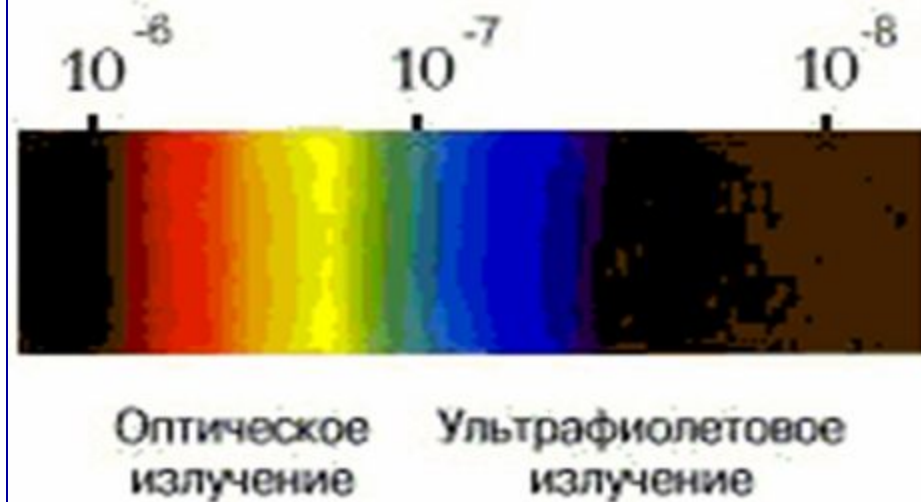
Рядом с сотовым телефоном,
микроволновой печкой,
автоматической
стиральной машиной, во
время работы, фон
возрастает в несколько
раз!!!!!!!

Максимум повышения
температуры в области уха
к 30-ой минуте
облучения достигал от 37°
до 41° С.



Инфракрасное излучение и ВИДИМЫЙ СВЕТ

В диапазонах инфракрасного излучения (10^{12} - $4 \cdot 10^{14}$ Гц) и видимого света ($4 \cdot 10^{14}$ - $8 \cdot 10^{14}$ Гц) основными источниками возбуждения являются атомы и молекулы, подвергающиеся тепловым и электрохимическим воздействиям.



ИНФРАКРАСНОЕ или тепловое ИЗЛУЧЕНИЕ

--электромагнитное излучение, занимающее на шкале электромагнитных волн область между красными лучами и радиоизлучением, чему соответствует диапазон длин волн от ~ 760 нм до ~ 2 мм.

Источниками инфракрасного излучения являются: Солнце (50% его полного излучения), лампы накаливания с вольфрамовой нитью (70–80% их излучения), угольная электрическая дуга, и, вообще, любое нагретое тело.

- Человеческий глаз не в состоянии видеть в этой части спектра, но мы можем чувствовать тепло. В инфракрасном спектре есть область с длинами волн примерно от 7 до 14 мкм (так называемая длинноволновая часть инфракрасного диапазона), оказывающая на организм человека по-настоящему уникальное полезное действие. Эта часть инфракрасного излучения соответствует излучению самого человеческого тела с максимумом на длине волны около 10 мкм. Поэтому любое внешнее излучение с такими длинами волн наш организм воспринимает как «свое».





Фотография дома в ИК-лучах

Для определения
места утечки тепла
из дома, достаточно
посмотреть с
помощью
тепловизора на дом

Инфракрасное излучение используется в медицине.

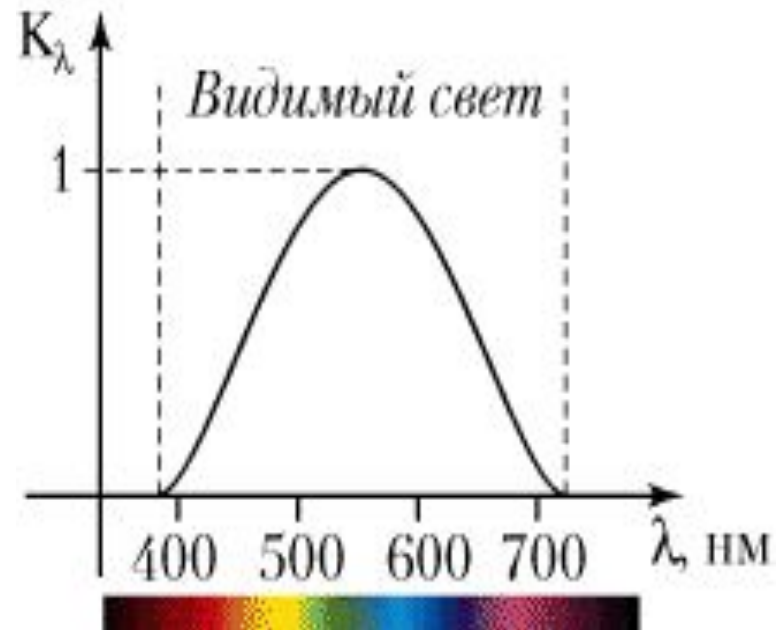
Инфракрасные массажеры



Видимый свет--

электромагнитные волны в интервале частот, воспринимаемых человеческим глазом.

С квантовой точки зрения свет представляет собой поток фотонов определенного диапазона частот (от 400 до 800 ТГц).



Ультрафиолетовое и мягкое рентгеновское излучения

**В диапазоне ультрафиолетового и
мягкого рентгеновского излучения
($8 \cdot 10^{14}$ - $3 \cdot 10^{17}$ Гц) это излучение
генерируется при облучении
вещества электронами с энергией до
15 кэВ.**

Хрусталик глаза человека является **великолепным фильтром**, созданным природой для защиты внутренних структур глаза. Он поглощает ультрафиолетовое излучение в диапазоне от 300 до 400 нм, оберегая сетчатку от воздействия потенциально опасных длин волн.



Почему альпинисты в горах носят стеклянные очки?

Стекло поглощает полностью ультрафиолетовое
излучение!!!!



Жёсткое рентгеновское и гамма излучения

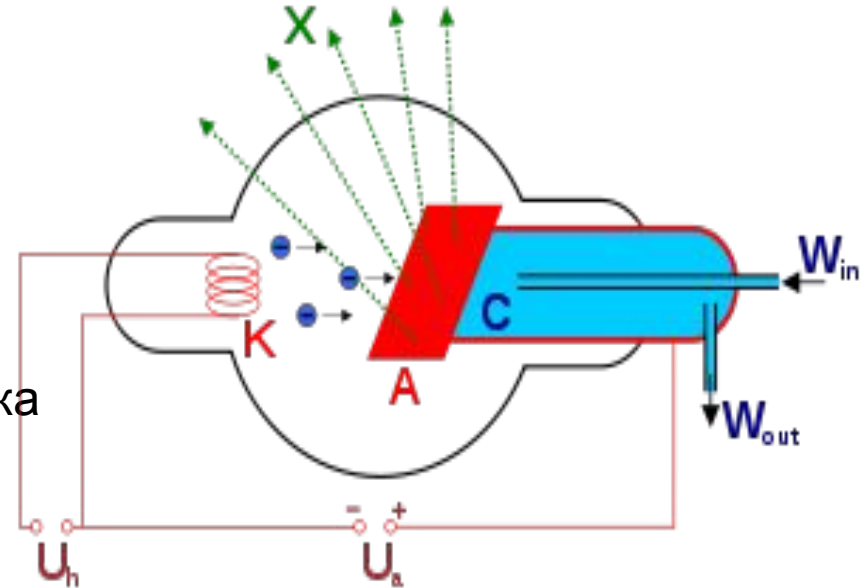
В диапазоне жесткого
рентгеновского и гамма-излучения
($3 \cdot 10^{17}$ - $3 \cdot 10^{20}$ Гц) излучение
возникает за счет атомных
процессов, возбуждаемых
электронами с энергией от 20 кэВ
до нескольких сотен МэВ.



Рентгеновская трубка

Типичная рентгеновская трубка, генерирующая рентгеновское излучение, имеет следующий вид. Электроны испускаются нагретой проволокой, выполняющей роль катода, и затем ускоряются высоковольтным напряжением порядка 20–50 кВ.

Ускоренные электроны падают на металлическую мишень (анод). В результате соударения быстрых электронов с атомами металла и возникает рентгеновское излучение.



X — рентгеновские лучи, K — катод X — рентгеновские лучи, K — катод, A — анод (иногда называемый антикатодом), C — теплоотвод, U_h — напряжение накала катода, U_a — ускоряющее напряжение, W_{in} — впуск водяного охлаждения, W_{out} — выпуск водяного охлаждения.

γ-излучение

В диапазоне жесткого гамма-излучения ($3 \cdot 10^{20} - 10^{23}$ Гц) источниками являются процессы радиоактивного распада ядер.

Кроме того, в результате реакций распада некоторых элементарных частиц большой энергии (например, в реакции $\pi^0 \rightarrow 2\gamma$, где пи-мезон рожден при соударении ускоренных до больших энергий протонов) могут образовываться гамма-кванты, вообще говоря, сколь угодно большой энергии.



Водородная бомба



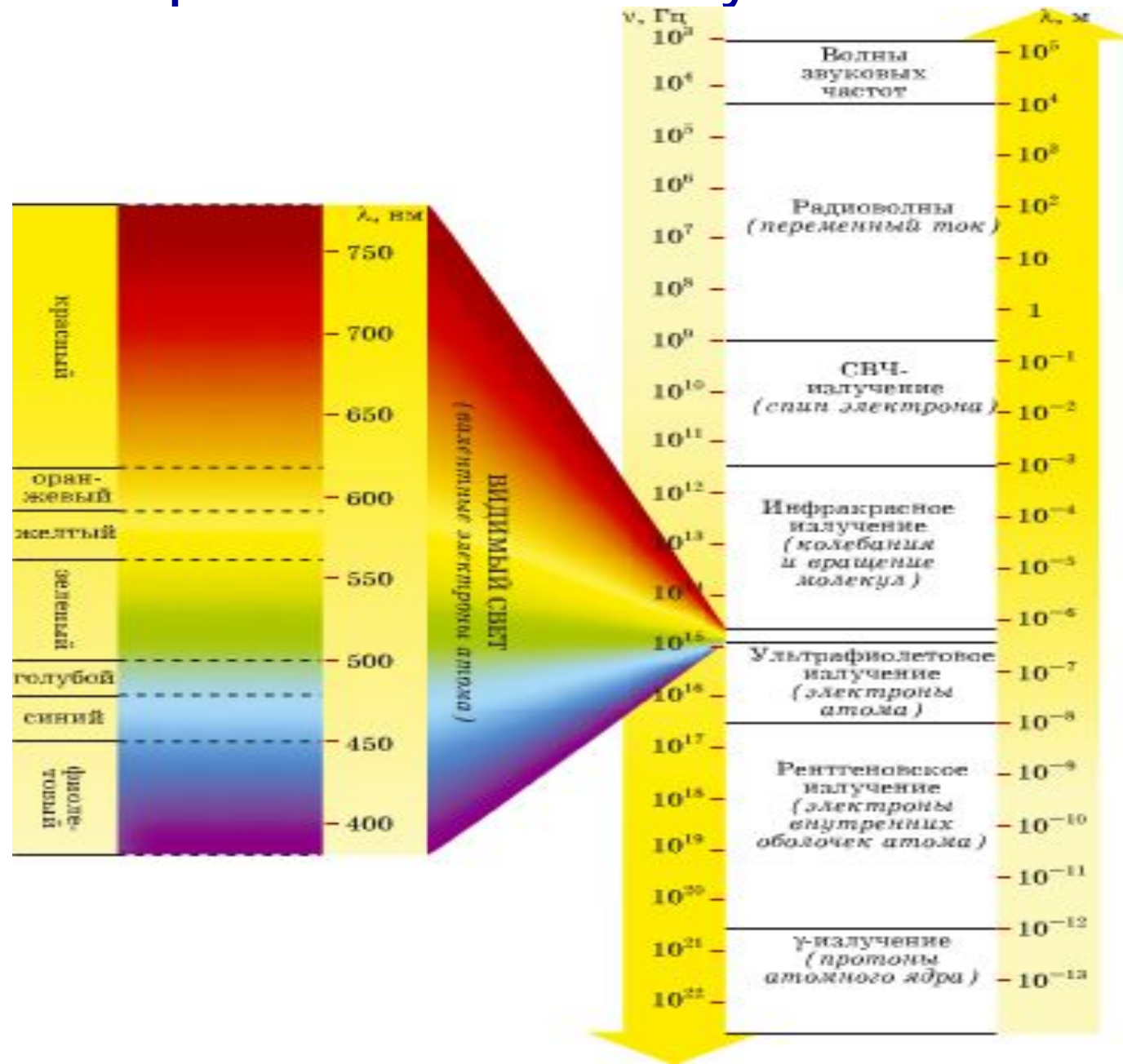
ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЕ (гамма-кванты)

— коротковолновое электромагнитное излучение с длиной волны меньше 2×10^{-10} м. Из-за малой длины волны волновые свойства гамма-излучения проявляются слабо, и на первый план выступают корпускулярные свойства, в связи с чем его представляют в виде потока гамма-квантов (фотонов). Являясь одним из трех основных видов радиоактивных излучений, гамма-излучение сопровождает распад радиоактивных ядер. Из всех видов радиоактивных излучений гамма-излучение обладает самой большой проникающей способностью. Гамма-излучение возникает не только при радиоактивных распадах ядер, но и при аннигиляции частиц и античастиц, в ядерных реакциях и т. д.

Взрыв сверхновой



Шкала электромагнитных излучений



Зависимость длины от частоты волны



Энергия	3×10^4	20	0,5	0,3	2×10^{-6}	7×10^{-7}	
Длина волны	6×10^{-12}	8×10^{-8}	$3,8 \times 10^{-7}$	$7,6 \times 10^{-7}$	0,0001	0,3	
Частота	5×10^{18}	5×10^{15}	$7,9 \times 10^{14}$	$3,9 \times 10^{14}$	3×10^{11}	109	
	Гамма излучение	Рентгеновское излучение	Ультрафиол. излучение	Видимое излучение	Инфракрасное излучение	Микроволновое излучение	Радиоволны

Короткие волны	Средние волны	Длинные волны	
$0,76 \times 10^{-7} \text{ м}$	$1,5 \times 10^{-3} \text{ м}$	$5,6 \times 10^{-7} \text{ м}$	0,0001 м

$c = \lambda \cdot \nu$, где $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$