

Волны

- 1. Понятие о волновом процессе.
Виды волн**
- 2. Характеристики волновых
процессов**
- 3. Шкала электромагнитных волн**

1. Понятие о волновом процессе. Виды волн

Волновой процесс (волна) – это процесс распространения колебаний в среде



1. Понятие о волновом процессе. Виды волн

Признак	Типы волн	Пояснение или определение
По физической природе	Механические	Частные случаи — упругие волны, в том числе звуковые и сейсмические. <i>Упругие волны</i> — механические возмущения, распространяющиеся в упругой среде
	Волны на поверхности жидкости	
	Электромагнитные	Частные случаи — радиоволны, свет, рентгеновское излучение и др.
По ориентации возмущений относительно направления распространения волны	Продольные	
	Поперечные	
По характеру распространения	Линейные, или одномерные	Волны, распространяющиеся вдоль прямой линии (например, поперечные волны в натянутой струне или продольные волны в трубе, заполненной газом)
	Поверхностные, или двумерные	Волны, распространяющиеся на границе раздела двух сред (например, волны на воде)
	Пространственные, или трехмерные	Волны, распространяющиеся во всех направлениях (например, волны, возбуждаемые землетрясением в толще Земли)
По форме волновых поверхностей	Плоские	
	Сферические	

1. Понятие о волновом процессе. Виды волн

Волны

```
graph TD; A[Волны] --- B[Поперечные]; A --- C[Продольные]
```

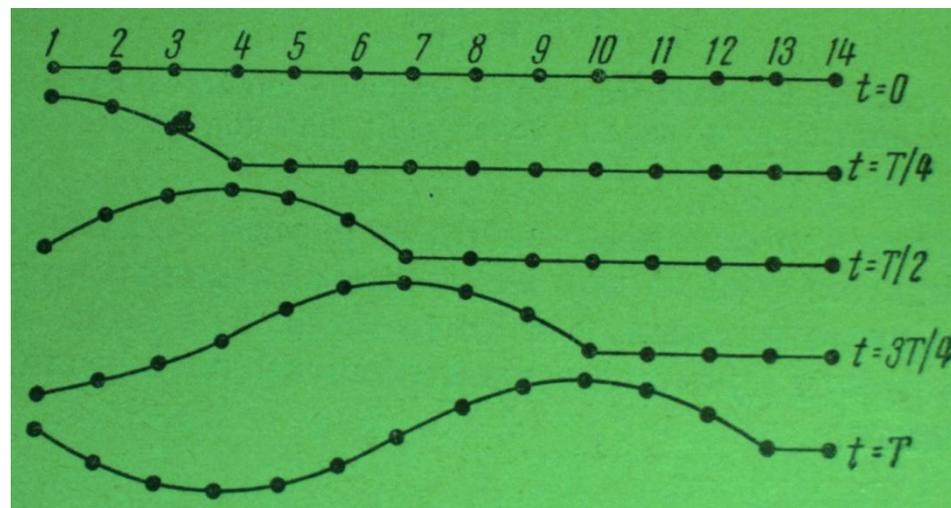
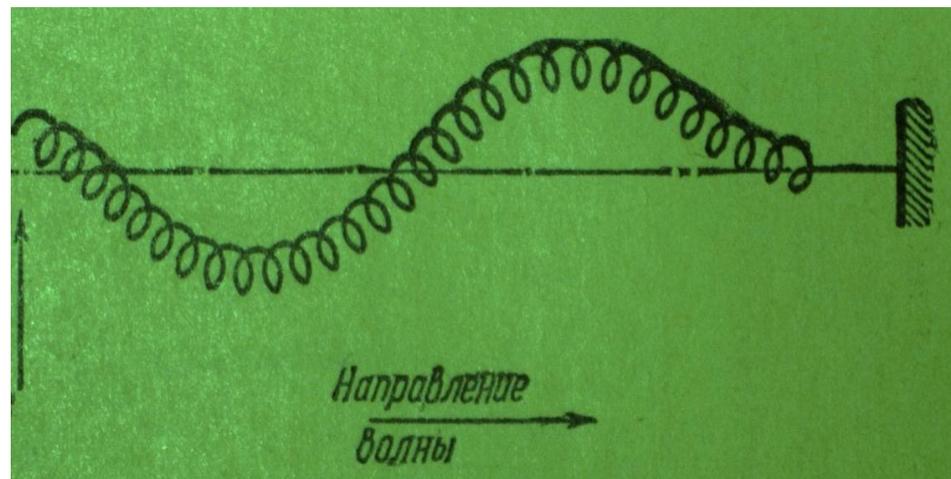
Поперечные

Продольные

1. Понятие о волновом процессе. Виды волн

Поперечные волны

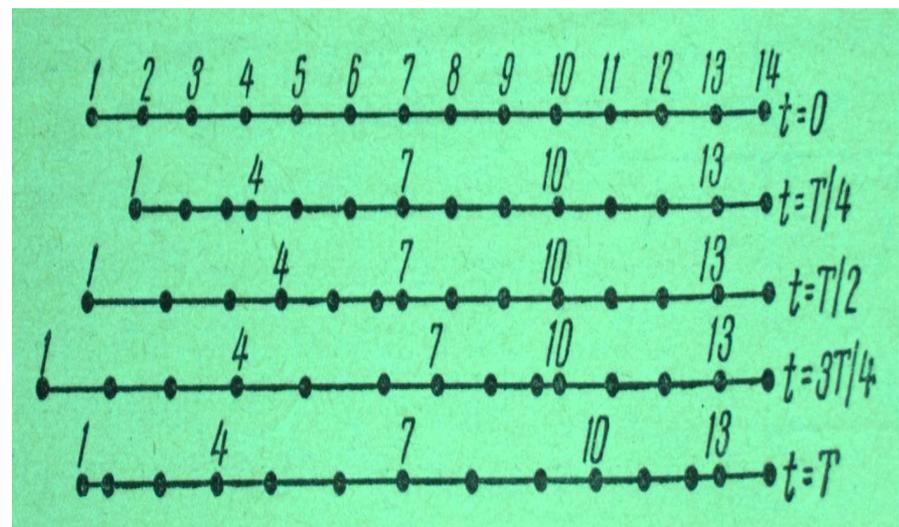
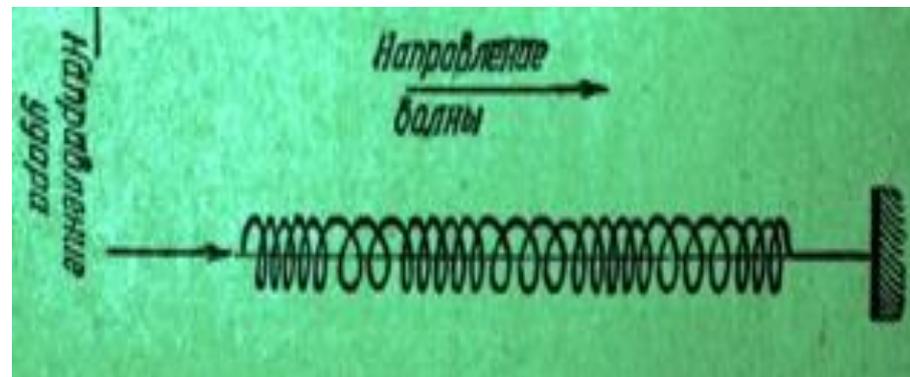
– волны, в которых колебания частиц происходят перпендикулярно направлению распространения волны



1. Понятие о волновом процессе. Виды волн

Продольные волны

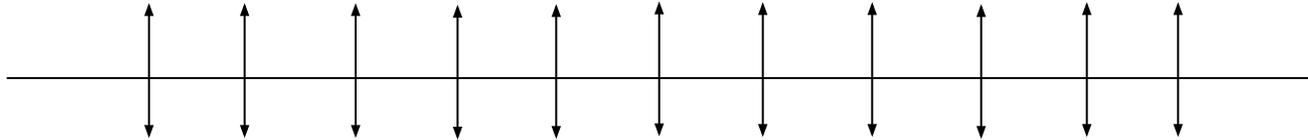
– волны, в которых колебания частиц происходят вдоль направления распространения волны



1. Понятие о волновом процессе. Виды волн

Графическое изображение волн:

- **поперечные:**



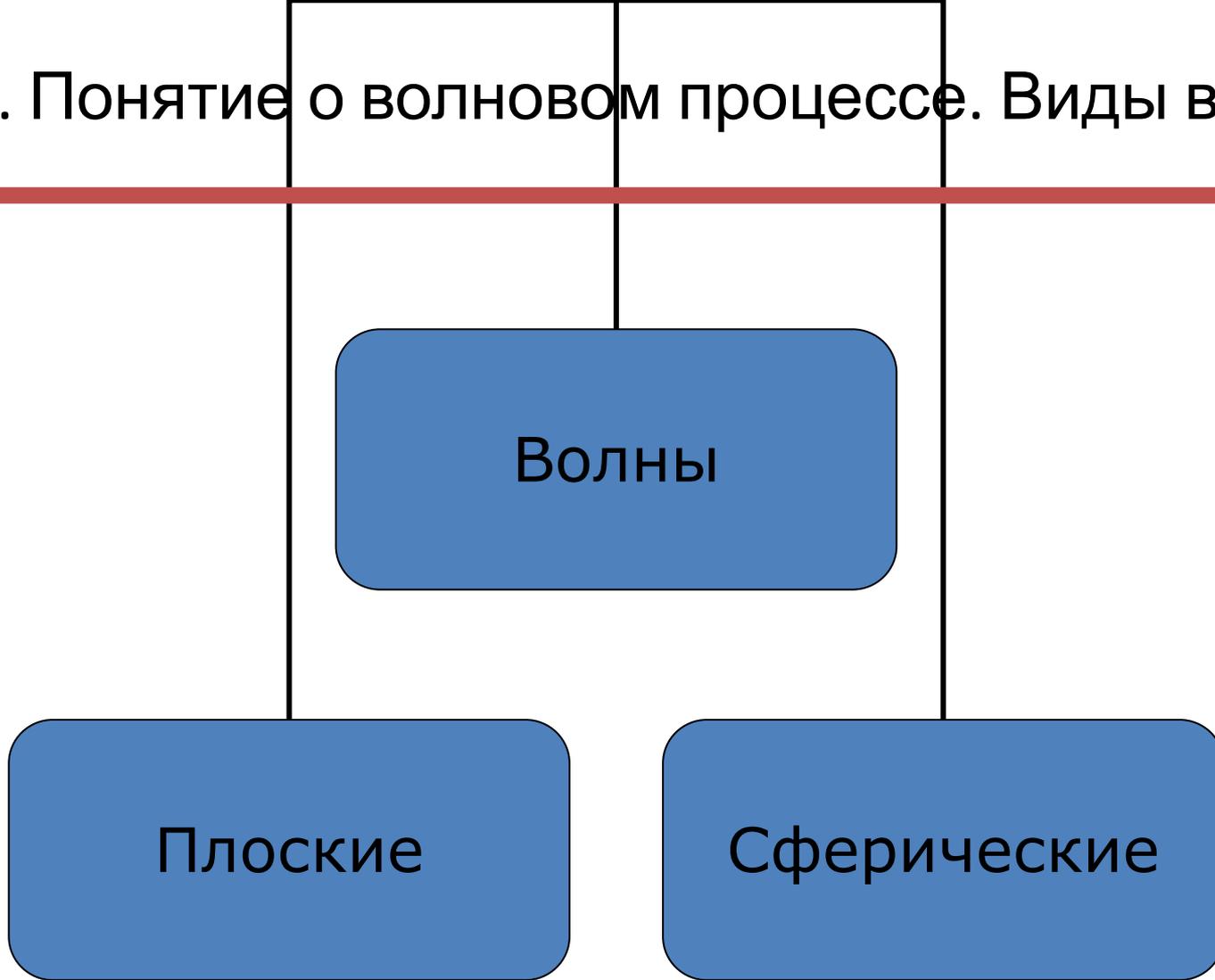
- **продольные:**



В механических волнах колебания, возникшие в какой-либо точке упругой среды, передаются соседним частицам. Частицы среды лишь смещаются относительно положения равновесия, обмениваясь энергией, но ***сами вместе с волной не переносятся.***

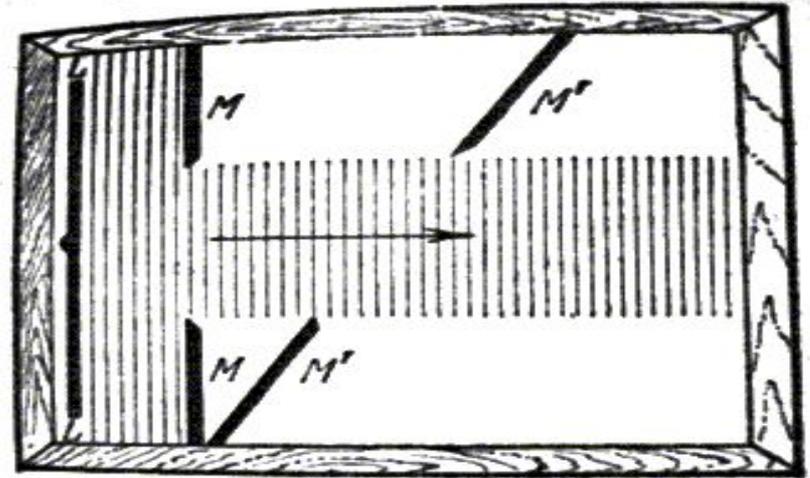
В твердых телах распространяются продольные и ***поперечные волны, в жидкостях и газах*** - только ***продольные.*** Скорость поперечных волн всегда меньше скорости продольных волн. Геофизики, исследуя распространение сейсмических волн, заметили, что поперечные волны не проходят сквозь Землю в диаметральной направлении. Это позволило им сделать вывод о наличии у Земли жидкого ядра.

1. Понятие о волновом процессе. Виды волн

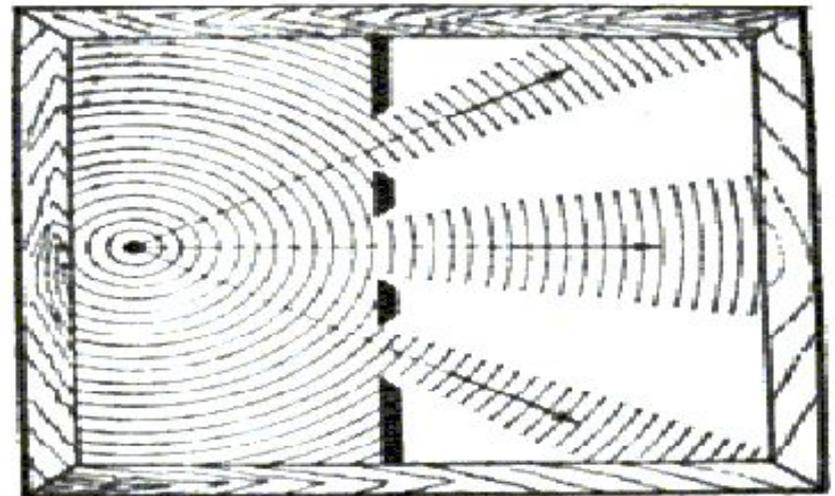


1. Понятие о волновом процессе. Виды волн

Плоские волны – волны, волновая поверхность которых представляет собой плоскость



Сферические волны – волны, волновая поверхность которых представляет собой сферу



Волновая поверхность – геометрическое место точек, колеблющихся в одинаковой фазе

1. Понятие о волновом процессе. Виды волн

Волны

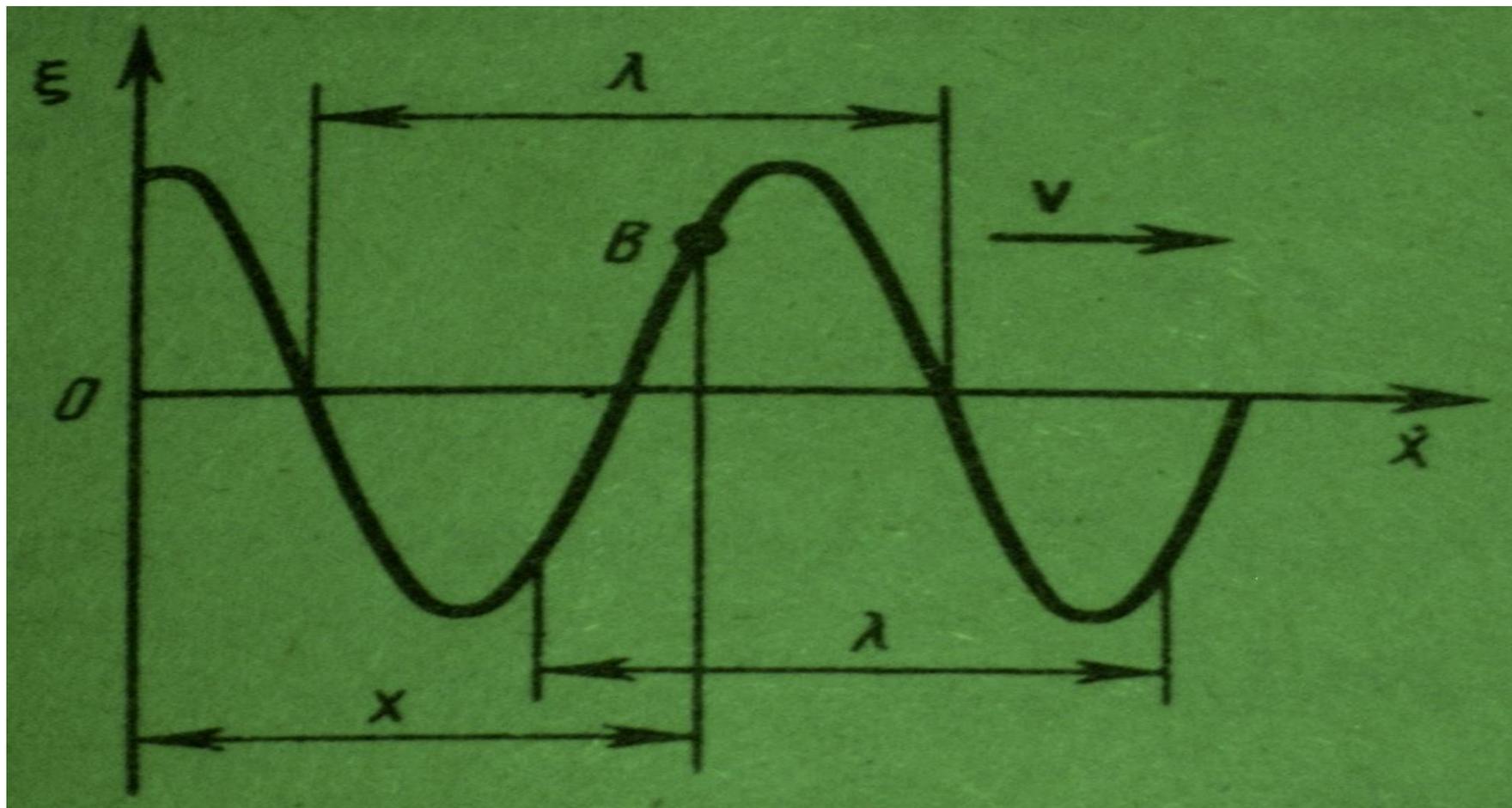
Механические
(упругие)

Звуковые

Поверхностные

Электро-
магнитные

2. Характеристики волновых процессов



*Волна описывается функцией нескольких переменных:
времени и координат (уравнение плоской волны)*

$$\xi = A \cos(\omega t - kx + \varphi_0) = A \cos\left(\omega\left(t - \frac{x}{V}\right) + \varphi_0\right)$$

Опыт и теория показывают, что химическое, физиологическое и другие действия света на вещество вызваны главным образом электрической составляющей волны, поэтому часто свет рассматривают как волну, в которой происходят колебания только электрического вектора

$$E = E_0 \cos(\omega t - kx)$$

$$k = \frac{\omega}{V} = \frac{2\pi}{\lambda} \quad \text{волновое число}$$

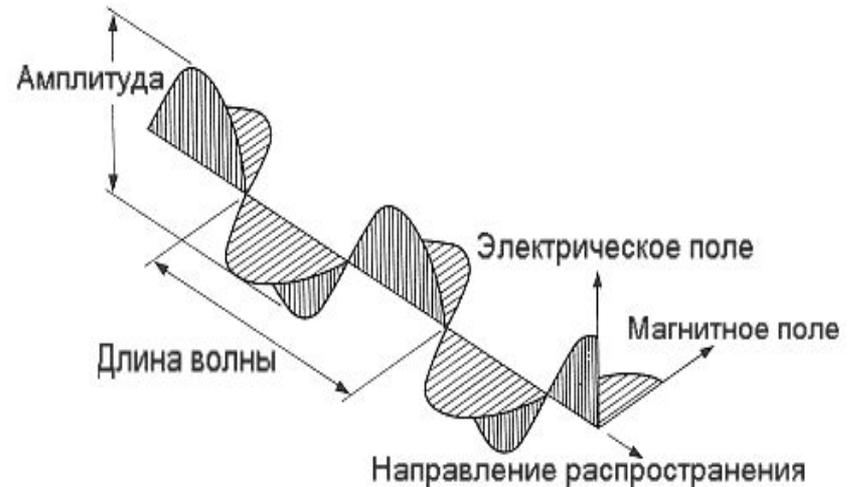
$$\lambda = \frac{V}{\nu} \quad \text{длина волны- расстояние на которое распространяется определенная фаза колебания за период}$$

3. Электромагнитные волны

Электромагнитные волны – распространение в пространстве переменного электромагнитного поля.

Переменное магнитное поле с линиями индукции B порождает вихревое электрическое поле с линиями напряженности E

Свойства электромагнитных волн - отражение, преломление, поглощение, рассеяние, интерференция, дифракция, поляризация



4. Шкала электромагнитных волн.

Вид излучения	Длина волны, м	Частота, Гц	Источник излучения
Радиоволны	$10^3 - 10^4$	$3 \cdot 10^5 - 3 \cdot 10^{12}$	Колебательный контур Вибратор Герца Ламповый генератор
Световые волны: –ИК	$5 \cdot 10^{-4} - 8 \cdot 10^{-7}$	$6 \cdot 10^{11} - 3,75 \cdot 10^{14}$	Лампы Лазеры
–Видимое	$8 \cdot 10^{-7} - 4 \cdot 10^{-7}$	$3,75 \cdot 10^{14} - 7,5 \cdot 10^{14}$	
–УФ	$4 \cdot 10^{-7} - 10^{-9}$	$7,5 \cdot 10^{14} - 3 \cdot 10^{17}$	
Рентгеновское излучение	$2 \cdot 10^{-9} - 6 \cdot 10^{-12}$	$1,5 \cdot 10^{17} - 5 \cdot 10^{19}$	Трубки Рентгена
Гамма-излучение	$< 6 \cdot 10^{-12}$	$> 5 \cdot 10^{19}$	Радиоактивный распад Ядерные процессы Космические процессы