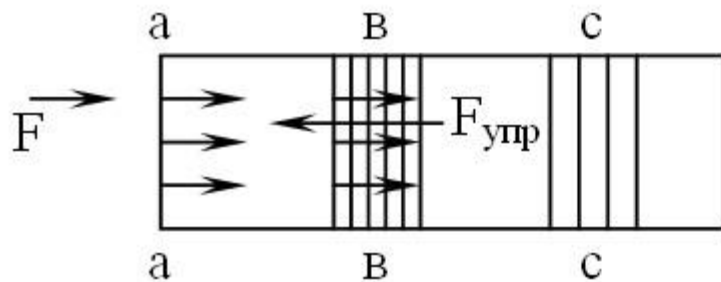


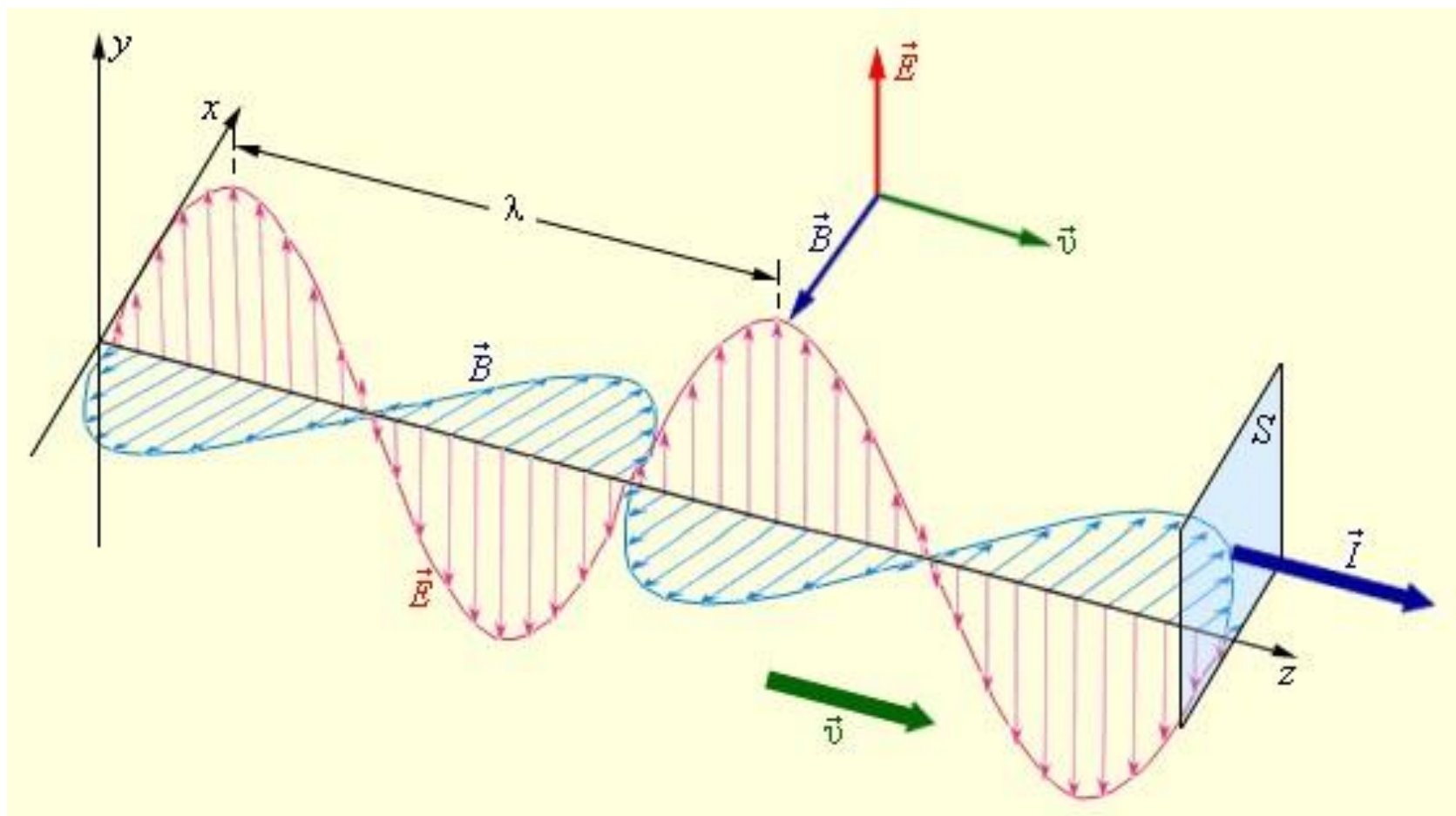
Волны, возникающие в среде, делятся на два типа: **продольные** и **поперечные**.

Поперечные волны – это волны, когда смещение колеблющихся точек направлены перпендикулярно скорости распространения волн.

Продольные волны – это волны, в которых колебания частиц среды происходят вдоль направления распространения волнового процесса.



Частицы среды, находящиеся в крайнем положении (aa), получают ускорение в направлении силы и сместятся в направлении \rightarrow ав. Соседний слой (bb), вследствие инерции оказывается деформированным и в нем возникают упругие силы, стремящиеся восстановить первоначальное положение среды.



Электромагнитные волны распространяются в веществе с **конечной скоростью**

$$v = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon\varepsilon_0\mu\mu_0}}$$

Здесь ε и μ – диэлектрическая и магнитная проницаемости вещества, ε_0 и μ_0 – электрическая и магнитная постоянные: $\varepsilon_0 = 8,85419 \cdot 10^{-12}$ Ф/м, $\mu_0 = 1,25664 \cdot 10^{-6}$ Гн/м.

Скорость электромагнитных волн в вакууме ($\varepsilon = \mu = 1$):

$$c = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0\mu_0}} = 2,99792458 \cdot 10^8 \text{ м/с} \approx 3 \cdot 10^8 \text{ м/с.}$$

Существуют электромагнитные волны, то есть распространяющееся в пространстве и во времени электромагнитное поле. Электромагнитные волны

поперечны – векторы \vec{E} и \vec{B} перпендикулярны друг другу и лежат в плоскости, перпендикулярной направлению распространения волны

В электромагнитной волне происходят взаимные превращения электрического и магнитного полей.

Поэтому объемные плотности электрической и магнитной энергии равны друг другу: $w_{\text{э}} = w_{\text{м}}$.

⊕

	$\frac{\varepsilon\varepsilon_0 E^2}{2} = \frac{B^2}{2\mu\mu_0}$	
	$B = \frac{\sqrt{\varepsilon\mu}}{c} E.$	

Характеристики волн

Длина волны – расстояние между ближайшими точками волны, колеблющимися в одинаковых фазах (λ).

Период волны – время одного полного колебания точек волны (T).

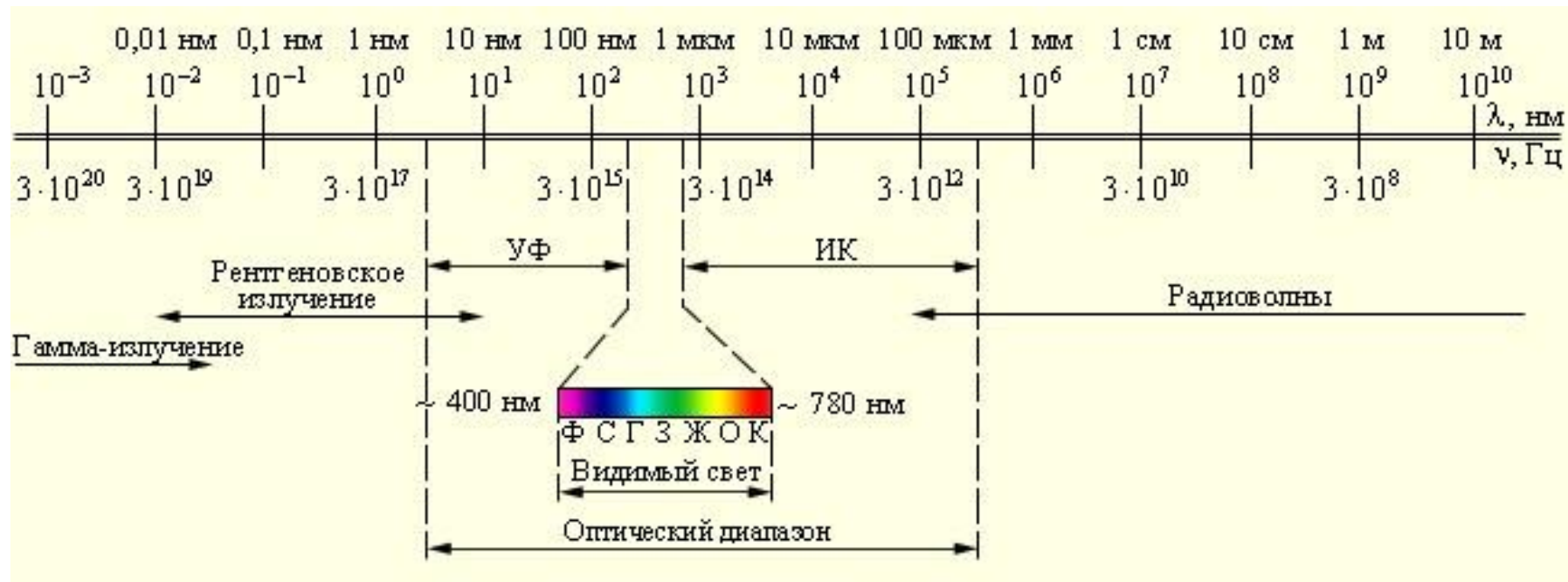
Частота волны – величина, обратная периоду (ν).

$$\nu = \frac{1}{T}$$

За время $t = T$ волна распространяется на расстояние, равное λ .

Введя понятия λ и T , можно говорить о скорости распространения волн.

$$V = \frac{\lambda}{T} = \lambda\nu$$

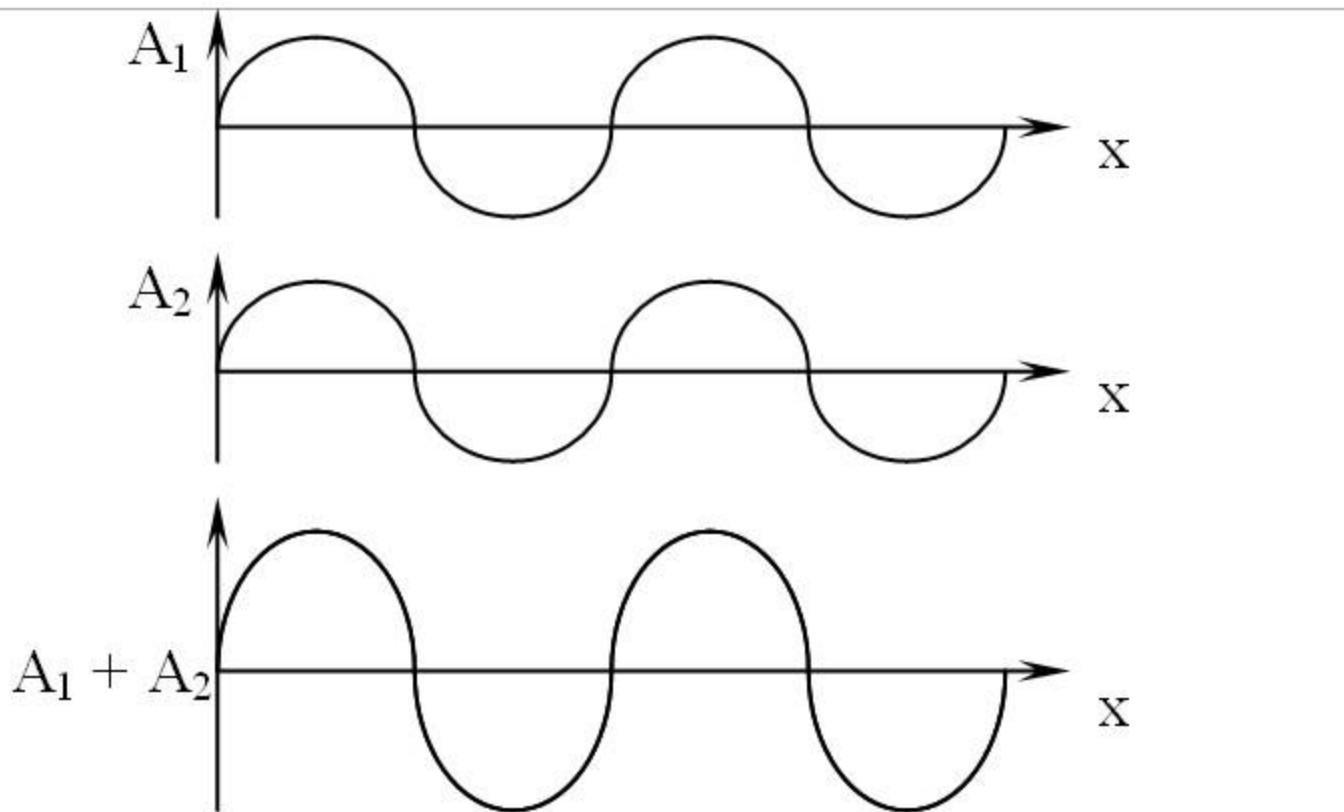


Результат сложения волн, когда в одних местах они усиливают друг друга, а в других ослабляют, называется **интерференцией** (наложением).

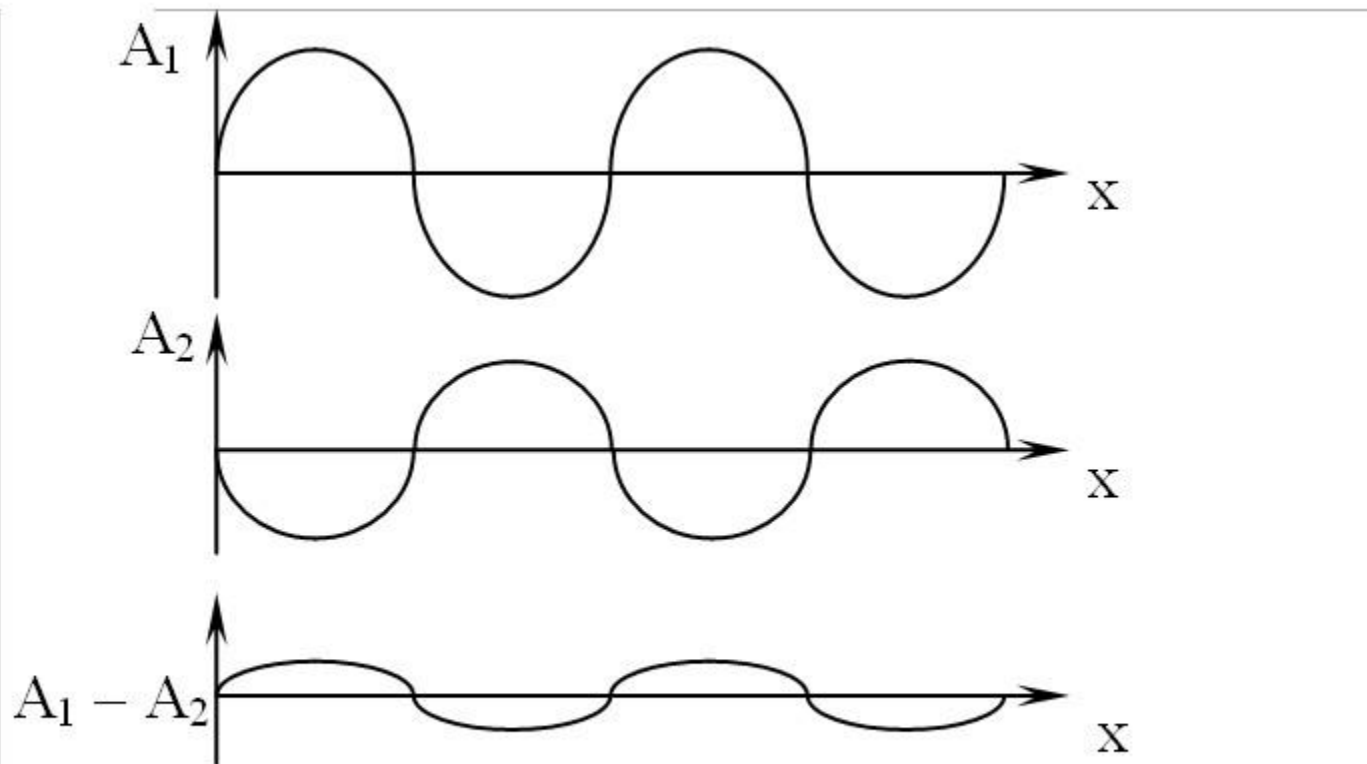
Этот термин в 1801 году предложил английский учёный Юнг

Для наблюдения интерференции необходимы условия её возникновения, их два:

- 1) интерференция возникает лишь тогда, когда налагающиеся волны имеют одинаковую длину λ (частоту ν);
- 2) неизменность (постоянство) разности фаз колебаний.

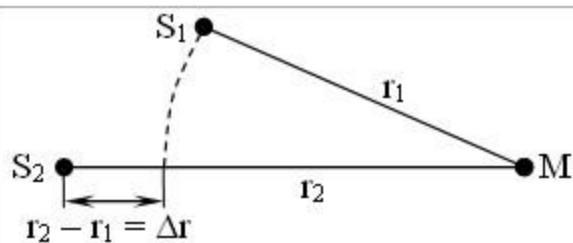


Одинаковая фаза – усиление амплитуды.



В противофазе – ослабление амплитуды.

Источники, обеспечивающие явление интерференции, называются когерентными, а волны – когерентными волнами.



Пусть требуется определить результат сложения в точке M , находящийся на расстояниях от источника S_1 – на r_1 и от источника S_2 – на r_2 .

$(r_2 - r_1)$ – разность хода волн.

при $(r_2 - r_1) = \Delta r$, равной целому числу длин волн или четному числу полуволен, в точке М будет усиление колебаний;

при d , равной нечетному числу полуволен в точке М будет ослабление колебаний.

Условие max	$\left(2k \frac{\lambda}{2}\right)$
Условие min	$(2k + 1) \frac{\lambda}{2}$