

Раздел курса  
**«Колебания и волны»**

Тема

Энергия электромагнитных  
волн. Вектор Пойнтинга

Плотность потока энергии любой волны определяется вектором Умова:

$$\vec{j} = \omega_{эн} \cdot \vec{V}_\phi$$

где  $\omega_{эн}$  – объёмная плотность энергии колебаний, возбужденных волной;

$V_\phi$  – фазовая скорость волны.

Для электромагнитной волны

$$\omega_{эн} = \omega_E + \omega_H.$$

Поставим задачу: найти выражение для вектора плотности потока энергии электромагнитной волны через напряженности электрического  $E$  и магнитного  $H$  поля этой волны.

Итак, вектор плотности потока энергии электромагнитной волны  $\mathbf{S}$  (вектор Пойнтинга) равен

$$\mathbf{S} = [\mathbf{E}, \mathbf{H}] ,$$

где  $\mathbf{E}$  и  $\mathbf{H}$  напряженности электрического и магнитного полей волны.

Обозначим поверхность, через которую переносится энергия электромагнитной волной,  $A$ . Тогда поток энергии через эту поверхность  $\Phi$ , равен

$$\Phi = \int_A \vec{S} \cdot d\vec{A}.$$



**УМОВ**  
**Николай Алексеевич**  
**(1846—1915)**



**Джон Генри Пойнтинг**  
**(1852-1914)**