

АСТРАДЬ

Содержание

1	Астрофизика	2
1.1	Формула Планка	2

1 Астрофизика

1.1 Формула Планка

Формула Планка — выражение для спектральной плотности мощности излучения абсолютно чёрного тела, применяемое для интервала частот излучения $[\nu, \nu + d\nu]$, которое было получено Максом Планком для равновесной плотности излучения $B(\nu, T)$. Полученное выражение записывается следующим образом, где ν — частота излучения, T — температура, h — постоянная Планка, k — постоянная Больцмана, c — скорость света:

$$B(\nu, T) = \frac{2h\nu^3}{c^2} \cdot \frac{h\nu}{\exp\left(\frac{h\nu}{kT}\right) - 1} \quad (1)$$

Если записать закон излучения Планка (1) для длин волн, то функция примет следующий вид:

$$B(\lambda, T) = \frac{2hc^2}{\lambda^5} \cdot \frac{1}{\exp\left(\frac{hc}{\lambda kT}\right) - 1} \quad (2)$$

Стоит заметить, что при переходе функции к длинам волн меняется не только частота на длину волны, но и интервал.

Формула Планка появилась тогда, как стало ясно, что формула Рэлея — Джинса удовлетворительно описывает излучение только в области длинных волн, а с убыванием длин волн даёт сильные расхождения с эмпирическими данными. Формула Рэлея-Джинса для длин волн записывается таким образом:

$$B(\lambda, T) = \frac{2ckT}{\lambda^4} \quad (3)$$

Если формулу Рэлея — Джинса записать для частоты излучения, то формула примет данный вид:

$$B(\nu, T) = \frac{2\nu^2 kT}{c^2} \quad (4)$$

Также формулы (3) и (4) можно записать для коротковолновой и высокочастотной области:

$$U(\lambda, T) \approx \frac{2hc^2}{\lambda^5} \exp\left(-\frac{hc}{\lambda kT}\right) \quad (5)$$

$$U(\nu, T) \approx \frac{2h\nu^3}{c^2} \exp\left(-\frac{h\nu}{kT}\right) \quad (6)$$

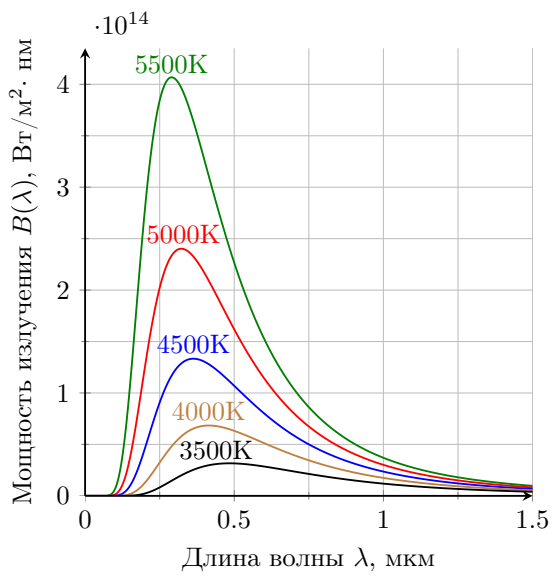


Рис. 1: Кривые спектральной плотности потока излучения абсолютно чёрных тел с разной температурой