

# № 56 Вычисление количества интегральной по спектру энергии, поступающей на верхнюю границу атмосферы Земли от Солнца

## 1 Полная мощность излучения Солнца

Используем закон Стефана-Больцмана для определения полной мощности излучения Солнца:

$$P = \sigma T_s^4 \cdot 4\pi R_s^2$$

где: -  $\sigma$  — постоянная Стефана-Больцмана ( $\sigma \approx 5.67e-8 W \cdot m^{-2} \cdot K^{-4}$ ), -  $T_s$  — температура поверхности Солнца ( $T_s \approx 5770K$ ), -  $R_s$  — радиус Солнца ( $R_s \approx 7e8m$ ).

## 2 Плотность потока энергии на Земле

Плотность потока энергии на Земле можно рассчитать, зная, что энергия распределяется по сфере с радиусом, равным расстоянию от Солнца до Земли ( $a_{\odot\oplus}$ ):

$$E = \frac{P}{4\pi a_{\odot\oplus}^2}$$

где: -  $a_{\odot\oplus}$  — расстояние от Солнца до Земли (1 астрономическая единица,  $a_{\odot\oplus} \approx 1.5e11m$ ).

## 3 Количество энергии, поступающей на верхнюю границу атмосферы Земли

Количество энергии, поступающей на верхнюю границу атмосферы Земли, можно рассчитать, зная площадь диска Земли:

$$E_{\text{Земля}} = E \cdot \pi R_{\oplus}^2$$

где: -  $R_{\oplus}$  — радиус Земли ( $R_{\oplus} \approx 6.4e6m$ ).

## 4 Вычисления

1. \*\*Полная мощность излучения Солнца\*\*:

$$P = \sigma T_s^4 \cdot 4\pi R_s^2$$

$$P = 5.67e-8 W \cdot m^{-2} \cdot K^{-4} \times (5770K)^4 \times 4\pi \times (7e8m)^2$$

$$P \approx 3.8e26 W$$

2. \*\*Плотность потока энергии на Земле\*\*:

$$E = \frac{P}{4\pi a_{\odot\oplus}^2}$$

$$E = \frac{3.8e26 W}{4\pi \times (1.5e11m)^2}$$

$$E \approx 1360 W \cdot m^{-2}$$

3. \*\*Количество энергии, поступающей на верхнюю границу атмосферы Земли\*\*:

$$E_{\text{Земля}} = E \cdot \pi R_{\oplus}^2$$

$$E_{\text{Земля}} = 1360 W \cdot m^{-2} \times \pi \times (6.4e6m)^2$$

$$E_{\text{Земля}} \approx 1.7e17 W$$