

Российская Академия Наук
Секция "Радиофизические исследования солнечной системы"
Научных Советов РАИ по проблемам Радиоастрономия и
Физика солнечно-земных связей

Межрегиональная конференция по
радиоастрономическим исследованиям
солнечной системы
(сентябрь 1992 г., Н. Новгород)

Тезисы докладов

Москва 1992

О РАДИОТЕПЛОМ ЗОНДИРОВАНИИ ЛУНЫ

К.П.Гайкович

Научно-исследовательский радиофизический институт
(Нижний Новгород)

Задача определения параметров и динамики температуры в поверхностной слое лунного грунта по измерениям яркостных температур теплового излучения Луны в ММ-ДМ диапазонах решалась ранее на основе выражения для яркостной температуры, которое получалось в предположении, что граничное условие для температуры на поверхности является периодической функцией времени [1].

В данной работе показывается, что решение задачи может быть по-

Вид

$$T_{\text{я}}(t) = (1-R) \int_{-\infty}^t T_0(\tau) \left[\frac{\gamma a}{\sqrt{R}(t-\tau)} - (\gamma a)^2 \operatorname{erfc}(\gamma a \sqrt{t-\tau}) e^{(\gamma a)^2(t-\tau)} \right] d\tau, \quad (1)$$

где γ , a^2 , R - соответственно коэффициенты поглощения радиоизлучения, температуроводности и отражения.

Уравнение (1) может быть решено относительно T_0 :

$$T_0(t) = \frac{1}{1-R} \left[T_{\text{я}}(t) - \frac{1}{\gamma a} \int_{-\infty}^t (T_{\text{я}}(\tau) - T_{\text{я}}(t)) \frac{d\tau}{\sqrt{4\pi(t-\tau)^3}} \right]. \quad (2)$$

Из (2) легко определяется величина γa . На основе (2) можно получить выражение для определения динамики подповерхностного профиля температуры $T(z, t)$ в полупространстве $z \leq 0$:

$$T(z, t) = \int_{-\infty}^t T_{\text{я}}(\tau) e^{-[z^2/4a^2(t-\tau)]} \left[\frac{1}{\gamma} \left(\frac{z^2}{2a^2(t-\tau)} - 1 \right) - z \right] \frac{d\tau}{\sqrt{4\pi a^2(t-\tau)^3}}. \quad (3)$$

Аналогичный подход в случае, когда граничное условие задано в виде потока тепла через поверхность $J_0(t)$, приводит к выражения для определения динамики потока тепла по измерениям яркостной

$$J_0(t) = \frac{c}{\gamma(1-R)} \left[T_{\text{я}}'(t) + \gamma a \int_{-\infty}^t T_{\text{я}}'(\tau) \frac{d\tau}{\sqrt{\pi(t-\tau)}} \right], \quad (4)$$

где c - теплоёмкость.

В случае осуществления измерений отдельных участков Луны на радиотелескопах с высоким угловым разрешением развитая теория позволяет построить карту распределения радиотепловых и связанных с ними физических параметров грунта на видимой стороне Луны.

Л и т е р а т у р а

1. Т.В.Тихонова. В.С.Троицкий. Тепловое излучение Луны и физические свойства ее верхнего покрова (обзор). Изв. вузов. Радиофизика. -1970 -Т.13.-N 9.-с.:273-1311.