

**КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ  
И ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ**

**РАДИОИЗЛУЧЕНИЕ ЛУНЫ НА ВОЛНЕ 1,63 см**

*М. Р. Зелинская, В. С. Троицкий, Л. Н. Федосеев*

В 1956—1957 г. нами были проведены измерения эффективной температуры центрального участка диска Луны в зависимости от ее фазы. Полученные результаты достаточно хорошо аппроксимируются выражением

$$T_{\text{л}} = 224^{\circ} - 36^{\circ} \cos(\Omega t - 40^{\circ}) \quad (1)$$

(новолунию соответствует  $\Omega t = 0$ ), в то время как теоретическая зависимость [2] яркостной радиотемпературы центра Луны от фазы имеет вид:

$$T_{\text{л}} = 204 - 133^{\circ} (1 + 2\delta + 2\delta^2)^{-1/2} \cos(\Omega t - \xi), \quad (2)$$

где  $\delta = \beta/\alpha$  — отношение глубины проникновения электромагнитной волны  $1/\alpha$  к глубине проникновения тепловой волны  $1/\beta$  ( $\beta$  — затухание тепловой волны,  $\alpha$  — затухание электромагнитной волны в лунной породе, зависящие от физических и химических характеристик материала лунной поверхности),

$$\text{tg } \xi = \delta / (1 - \delta). \quad (3)$$

Величина постоянной составляющей в пределах точности измерений совпала с рассчитанной. Вычисленное на основании (1) и (2) значение  $\delta$  оказалось равным  $2,3 \pm 0,2$ ; выражение (3) при этом дает величину  $\xi = 5^{\circ}$ , что в пределах ошибки совпадает с полученным нами экспериментальным значением  $\xi = 40^{\circ} \pm 7^{\circ}$ .

Полученные результаты находятся в хорошем согласии с проведенными ранее исследованиями на других волнах (см. таблицу I).

Т а б л и ц а I

$\lambda$ (см)	3,2 [8]	1,63	1,25 [1]	0,86 [6]	0,8 [4]	0,15 [5]
$\delta$	4	2,3	1,5	1,6	2,3	0,08
$\delta/\lambda$ (см <sup>-1</sup> )	1,25	1,4	1,2	1,9	2,9	0,5

Из результатов наблюдений на волнах 1,25, 1,63 и 3,2 см можно найти интересную закономерность

$$\delta/\lambda \approx \text{const}. \quad (4)$$

Известно, что такое соотношение является следствием свойства твердых диэлектриков сохранять тангенс угла потерь приблизительно постоянным почти во всем сантиметровом диапазоне [7], т. е.

$$\text{tg } \Delta = 4\pi\sigma(\omega)/\epsilon\omega \approx \text{const}, \quad (5)$$

где  $\sigma(\omega)$  — эквивалентная электропроводность.

Воспользовавшись найденным значением  $\delta$  и величиной теплопроводности  $k = 2,5 \cdot 10^{-6}$ , полученной из оптических данных [8], легко найти:  $\alpha = 0,2 \text{ см}^{-1}$  и  $\sigma = 7,9 \cdot 10^8 \text{ CGSE}$ . Это дает угол потерь для лунных пород примерно  $2^{\circ}$  и глубину проникновения радиоволны ( $\lambda = 1,63 \text{ см}$ )  $1/\alpha = 5 \text{ см}$  при глубине проникновения тепловой волны  $1/\beta = 2,2 \text{ см}$ . По сравнению с земными породами это значение проводимости довольно велико, но не исключено для пород с большим содержанием окислов калия, натрия, железа.

На волнах 8,6 мм, 8 мм и 1,5 мм закономерность (4), по-видимому, несколько нарушается. В области около  $\lambda = 8 \text{ мм}$   $\delta/\lambda$  имеет квазирезонансный ход. Если допустить справедливость этого результата, то необходимо либо допустить существование

некоторого „просветления“ (уменьшения  $\chi$ ) лунной породы в диапазоне 8 мм, что встречает затруднения в объяснении, либо предположить, что теплопроводность верхних слоев лунной почвы (откуда, в основном, идет излучение на 8 мм) меньше, чем на большей глубине. Этот же вывод можно получить и из того, что запаздывание радиоизлучения по сравнению с фазой нагрева на волне 1,63 см оказалось, по-видимому, несколько больше, чем того требует однослойная модель строения лунной почвы, и более удовлетворяет двуслойной модели. Однако неточность измерения фазы отставания и значительные расхождения в величинах  $\delta/\lambda$  на близких длинах волн (например, на 8 мм [4] и 8,6 мм [6]) свидетельствуют о недостаточной точности существующих методов измерения радиоизлучения Луны для выбора между однослойной и двуслойной моделями строения ее поверхностных слоев. Для этого необходимы исследования с телескопами большой разрешающей силы в миллиметровом и сантиметровом диапазонах волн.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. T. H. Piddington, H. C. Minnet, Austr. J. Sci. Res., **2A**, 65 (1943).
2. В. С. Троицкий, Труды 5-го совещания по вопросам космогонии, изд. АН СССР, М., 1956.
3. М. Р. Зелинская, В. С. Троицкий, Труды 5-го совещания по вопросам космогонии, изд. АН СССР, М., 1956.
4. А. Е. Соломонович, Астрон. ж., **35**, 129 (1958).
5. W. M. Sinton, Baltimore J. of the Optical Soc. of America, **45**, 372 (1955).
6. T. E. Gibson, Proc. IRE, **46**, 280 (1958).
7. Г. И. Сканава, Физика диэлектриков, Гостехиздат, М., 1949.
8. E. Pettit, S. B. Nicholson, Appl. J., **71**, 102 (1930); T. C. Tager, A. F. Harper, Nature, **166**, 1026 (1950).

Исследовательский радиофизический институт  
при Горьковском университете

Поступила в редакцию  
18 февраля 1959 г.