

К ВОПРОСУ ОБ ИНТЕРПРЕТАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ
РАДИОЛОКАЦИОННЫХ НАБЛЮДЕНИЙ МЕТЕОРНОГО ПОТОКА

Е. И. ФИАЛКО

(Представлено научным семинаром радиотехнического факультета)

В астрономическом циркуляре № 173 опубликована работа Ю. А. Пупышева, посвященная радиолокационным наблюдениям метеорного потока Персеид 1956 г., проведенным на астрономической обсерватории имени Энгельгардта [1].

Приведенные результаты экспериментов представляют определенный интерес. Однако некоторые положения, высказанные автором [1], вызывают возражения.

На серии кривых, изображающих средние часовые числа эхо

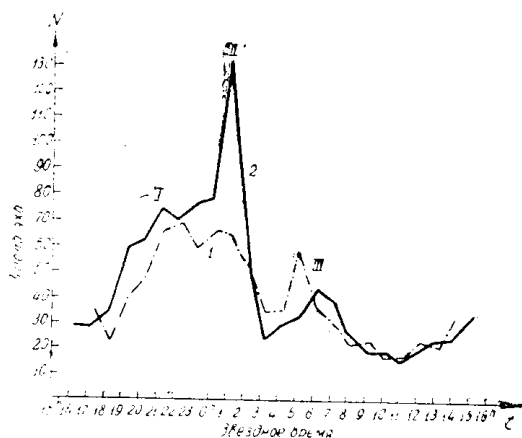


Рис. 1. Изменение среднего часового числа метеорных эхо 10—12 августа 1956 г. (по данным Астрономической обсерватории им. Энгельгардта [1]). N — среднее часовое число обнаруженных метеоров; t — звездное время; 1 — 10—11 августа; 2 — 11—12 августа.

10—13 августа, отчетливо видны три максимума, соответствующие $\approx 22^h$, $\approx 1^h$ и $\approx 6^h$ звездного времени (на рис. 1 приведены результаты наблюдений 10—12 августа). В связи с этим Ю. А. Пупышев считает, что „можно выделить три потока (I, II, III), определение радиантов которых пока затруднительно [1]“.

По нашему мнению, при объяснении причины появления нескольких пиков численности метеорных эхо необходимо учитывать денесткование диаграммы направленности, обусловленное отражением радиоволн от поверхности земли (рис. 2).

Рассмотрение картины суточного хода радианта Персеид и диаграммы направленности антенны (которая во время наблюдений

была направлена на запад и наклонена к плоскости горизонта под углом 22°) в условиях нормальности метеорных отражений ¹⁾ под-

¹⁾ Метеорные отражения наблюдаются в случае достаточно высокой электронной плотности в участке следа, примыкающем к основанию перпендикуляра, опущенного из точки, в которой расположен радиолокатор, на траекторию метеора.

тверждает такое предположение (рис. 3). При длине волны $\lambda \approx 4$ м будут обнаруживаться главным образом метеоры, ионизированные следы которых формируются в областях, наиболее интенсивно облучаемых радиоволнами. Следовательно, возрастание численности обнаруженных метеоров будет наблюдаться при пересечении радиантом плоскостей, перпендикулярных осям парциальных лепестков (рис. 3).

Как видно из рис. 3, в течение приблизительно половины суток существовали благоприятные условия для обнаружения метеоров (при движении радианта по дуге III₁—II₁—I₁—I—II—III); в остальное же время суток число обнаруженных метеоров должно было существенно уменьшиться. Эти предположения находятся в соответствии с результатами наблюдений (рис. 1).

Из сопоставления рис. 1, 2 и 3 следует, что пик II соответствует приему на лепесток 3, пик I — приему на лепесток 4 и пик III — приему на лепесток 2.

При приеме на нижний лепесток 1 метеорные эхо практически не могли обнаруживаться вследствие большой наклонной дальности ($R \approx 1000$ км).

Изложенные соображения не исключают наличия неоднородностей (ветвей) в потоке Персеид; однако утверждение о возможности выделения трех потоков [1] является несостоятельным, так как не учтено влияние свойств диаграммы направленности антенной системы на численность обнаруженных метеоров.

Для проверки состоятельности утверждения Ю. А. Пупышева относительно наличия трех потоков в потоке Персеид целесообразно было провести одновременное наблюдение потока с использованием двух антенн: направленной антенны и полуволнового вибратора, расположенного на высоте $\approx \frac{\lambda}{4} + \frac{\lambda}{3}$ над уровнем земли. В последнем случае отсутствует лепесткование диаграммы направленности и

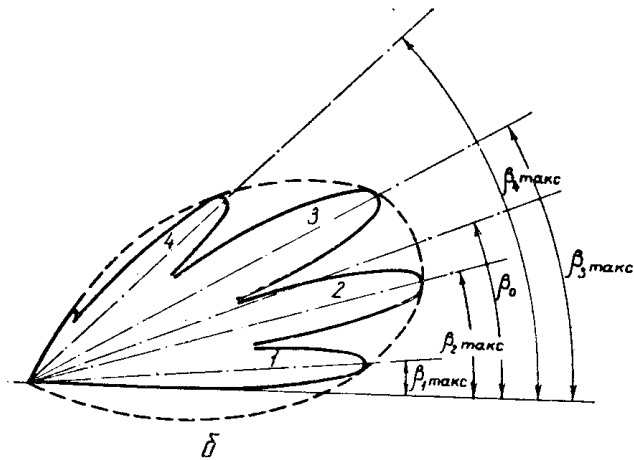
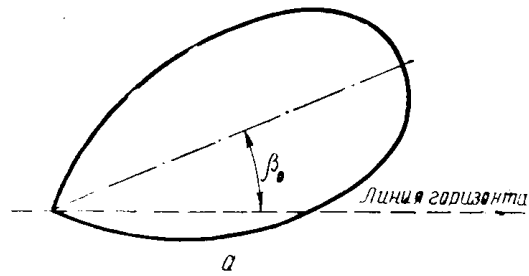


Рис. 2. Диаграмма направленности антенной системы (иллюстрация): а — диаграмма направленности в вертикальной плоскости (в свободном пространстве), основной лепесток; б — диаграмма направленности антенной системы (в вертикальной плоскости) с учетом отражения радиоволн от поверхности земли; β_0 — угол наклона стрелы антенны относительно плоскости горизонта. Угол, под которым наклонено направление наиболее интенсивного излучения парциального лепестка

$$\beta_{k(\text{макс})} \text{ определяется из } \sin \beta_{k(\text{макс})} \approx \frac{\lambda}{4h} (2k-1),$$

где λ — длина волны, k — номер лепестка, h — высота подъема антенны над уровнем земли.

$$\text{При } h \approx 3\lambda: \beta_{1(\text{макс})} \approx 5^\circ; \beta_{2(\text{макс})} \approx 15^\circ; \beta_{3(\text{макс})} \approx 25^\circ; \beta_{4(\text{макс})} \approx 35^\circ.$$

наличие значительных пиков на кривой $N(t)$ свидетельствовало бы о неоднородности потока.

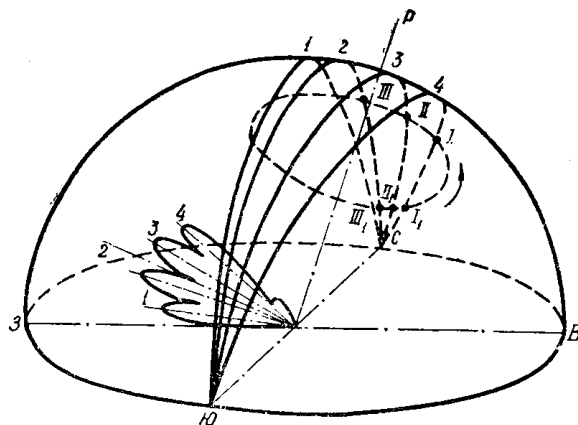


Рис. 3. Ход радианта Персеид (иллюстрация). 1, 2, 3, 4 — линии пересечения сферы с плоскостями нормальными соответственно осям 1, 2, 3, 4-го лепестков диаграммы направленности антенны; пунктир — траектория радианта Персеид. При нахождении радианта в точках III и III₁ прием осуществляется главным образом на 2-й лепесток.

Выводы

1. Особенности изменения средних часовых чисел обнаруженных метеорных следов, отмеченные во время радиолокационных наблюдений потока Персеид 1956 г. [1], могут быть объяснены особенностями диаграммы направленности антенны (а не только наличием трех метеорных потоков в составе потока Персеид).

2. При интерпретации результатов радиолокационных наблюдений метеоров необходимо учитывать форму диаграммы направленности антенной системы.

3. Для выявления неоднородности метеорного потока следует провести наблюдения с использованием антенны с диаграммой направленности, не подверженной лепесткованию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пуньшев Ю. А., Радиолокационные наблюдения метеорной активности на Астрономической обсерватории им. Энгельгардта 10—17 августа 1956 г., Астрономический циркуляр № 173, 1956.