

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИГНАЛОВ FM-РАДИОСТАНЦИЙ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ МЕТЕОРНЫХ ПОТОКОВ

© 2012 г. А.П. Сливинский^{1,2}, Ф.И. Бушуев¹, Н.А. Калюжный¹, А.В. Шульга¹

¹ Научно-исследовательский институт “Николаевская астрономическая обсерватория”,
г. Николаев, Украина

² Украинский радиотехнический институт, г. Николаев, Украина

Разработана методика восстановления аналога амплитудно-временной характеристики по спектру сигнала FM-радиостанции. Методика основана на использовании амплитудной модуляции FM-сигнала, обусловленной френелевской интерференцией на метеорном следе, которая приводит к пропаданию сигнала на выходе FM-приемника при отношениях сигнал/помеха на его входе, меньших нижнего порога частотного демодулятора. Такое предположение было экспериментально подтверждено на примере временной развертки сигнала польской FM-радиостанции, отраженного от недоуплотненного следа короткоживущего метеора. В свою очередь, положение первого локального максимума спектральной плотности сигнала на выходе FM-приемника обратно пропорционально времени между первой и второй зонами Френеля, что определяет специфические особенности распределения спектральной плотности. На основании этого предложен метод грубой оценки скорости метеора по спектру сигнала FM-передатчика. При наблюдении с 10.06 по 23.06 2010 г., по всплескам спектральной плотности выделялись сигналы польской FM-радиостанции, определялись максимумы спектральной плотности и по положению первого локального максимума оценивались скорости метеоров. По сигнальной информации FM-передатчиков проведен анализ количества наблюдаемых сигналов, отраженных от метеорных следов, в зависимости от времени их жизни. Сравнение полученной статистики с ранее известными статистиками показывает их хорошее соответствие, что позволяет надеяться на возможность успешной селекции метеоров по сигнальной информации FM-радиостанций. В качестве иллюстрации в условиях отсутствия помех, обусловленных усилением дальнего тропосферного распространения УКВ за счет температурной инверсии, выделен поток квадрантид. Временная последовательность сигнала FM-радиостанции, отраженного от метеорного следа, – важный отличительный признак метеора, она может быть использована для разработки алгоритма автоматического распознавания метеорного следа по сигналу FM-радиостанции. На основе временной специфики амплитуды и особенностей распределения спектральной плотности сигнала, рассеянного на метеорном следе, предложена качественная модель сигнала.

Ключевые слова: метеор, след, зеркальный, отражение, FM-передатчик, FM-радиостанция.

Литература

- Ван Трис Г. Теория обнаружения, оценок и модуляции. Т. II. Теория нелинейной модуляции. М.: Сов. радио, 1975. 344 с.
- Бронитэн В.А. Физика метеорных явлений. М.: Наука, 1981. 416 с.
- Карлов А.М., Волхонская Е.В., Авдеев Е.Н. Устройство приема частотно-моделируемых сигналов. Патент Российской Федерации № 2179786. Дата публикации: 20.02.2002 г. <http://ru-patent.info/21/75-79/2179786.html>
- Ballinger A.P., Chilson P.B., Palme R.D., Mitchell N.J. On the validity of the ambipolar diffusion assumption in the polar mesopause region // Ann. Geophys. 2008. V. 26. P.3439–3443. www.ann-geophys.net/26/3439/2008/.
- Charania A.C. Networks on the Edge of Forever: Meteor Burst (MB) Communication Networks on Mars. Version 1.0. Atlanta: SpaceWorks Engineering, Inc. (SEI). 2002. 51 p. http://www.niac.usra.edu/files/studies/final_report/815Charania.pdf

- Mahmud K., Mukumoto K., Fukuda A.* A Meteor Burst Communication System with Dynamic Channel Estimation and Variable Modulation Type. Department of Electrical Engineering, Shizuoka University, 1997. 8 p.
- Oleynikov A.N., Sosnovchik D.M.* Research of Amplitude-Time Characteristic of Television Signal Reflected from a Meteoric Trail in Spaced Radar System // Modern problems of radio engineering telecommunications and computer science: Proceedings of the international conference TCSET 2006. Lviv, 2006. P.291–293.
- Stober G., Jacobi Ch.* Meteor head velocity determination. Wiss. Mitteil. Inst. f. Meteorol. Univ. Leipzig March 29, 2007. 10 p. http://www.uni-leipzig.de/~jacobi/docs/2007_LIM_5.pdf
- Wislez Jean-Marc.* Forward scattering of radio waves off meteor trails. Urania Public Observatory, Mattheessensstraat 60, B-2540 Hove, Belgium, 1994. 22 p. <http://radiomet.mcse.hu/cikkek/wisje>.