

МИНИМАЛЬНО-ФАЗОВЫЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАДИОЯРКОСТИ КОСМИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ

А.А. Гальченко, И.Ф. Малов, Л.Ф. Могильницкая, В.А. Фролов

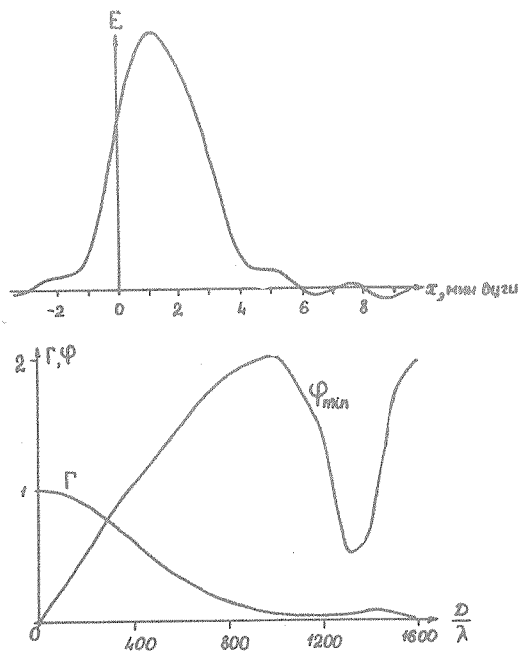
УДК 520.27 + 520.874

Получены минимально-фазовые распределения яркости (профили) для космических радиоисточников ЗС 144 (на волне $\lambda = 21$ см), ЗС 338 ($\lambda = 3,5$ м) и ЗС 353 ($\lambda = 31,3$ см и $3,5$ м). Исследованы возможности восстановления профиля по фрагментам модуля его фурье-образа.

В работах /1-5/ исследовался минимально-фазовый метод (МФМ) восстановления энергетических распределений (профилей) $E(x)$ по модулю комплексной функции пространственной когерентности $G(u) = \Gamma(u)e^{i\varphi(u)}$, где $u = 2\pi D/\lambda$ (D - база интерферометра). В настоящей работе результаты этих исследований используются для получения распределения радиояркости космических источников ЗС 144 (Тай А), ЗС 338 и ЗС 353.

ЗС 144 (рис. 1). Данные для $\Gamma(u)$ взяты из работы /6/. Распределение яркости кроме основного компонента с размерами $\sim 5',5$, хорошо известного из литературы /6,7/, содержит намек на слабое гало с размерами по нулевому уровню $\sim 8',8$.

ЗС 338 (рис. 2). Данные для $\Gamma(u)$ в диапазоне баз $D = (0-5000)\lambda$ почерпнуты из работы /8/, а для интервала $(5000-7000)\lambda$ получены путем экстраполяции. На рис. 2а приведены профили, восстановленные по разному количеству отсчетов (29, 15, 11, 8) модуля Γ , взятому на интервале $(0-7000)\lambda$. Из рисунка видно, что для проявления основных характеристик профилей даже со сложной структурой достаточно сравнительно небольшого числа исходных значений модуля. При этом однако важно, чтобы измерения модуля были проведены в наиболее информативных точках (максимумах, минимумах, точках перегиба). На рис. 2б показаны про-

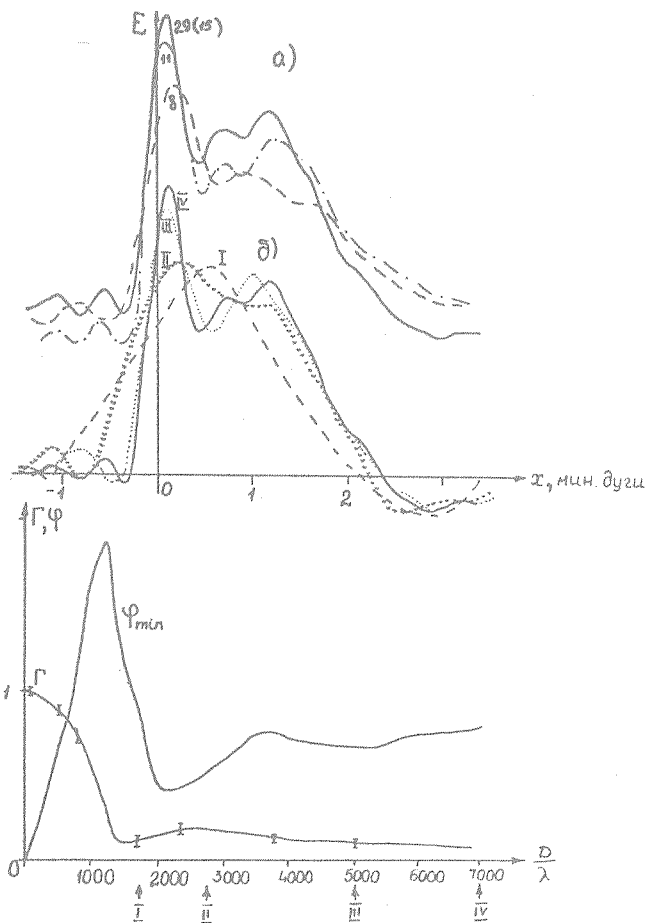


Р и с. 1. Минимально-фазовый профиль $E(x)$ и функция $G(u)$ для радиоисточника ЗС 144 ($\lambda = 21$ см).

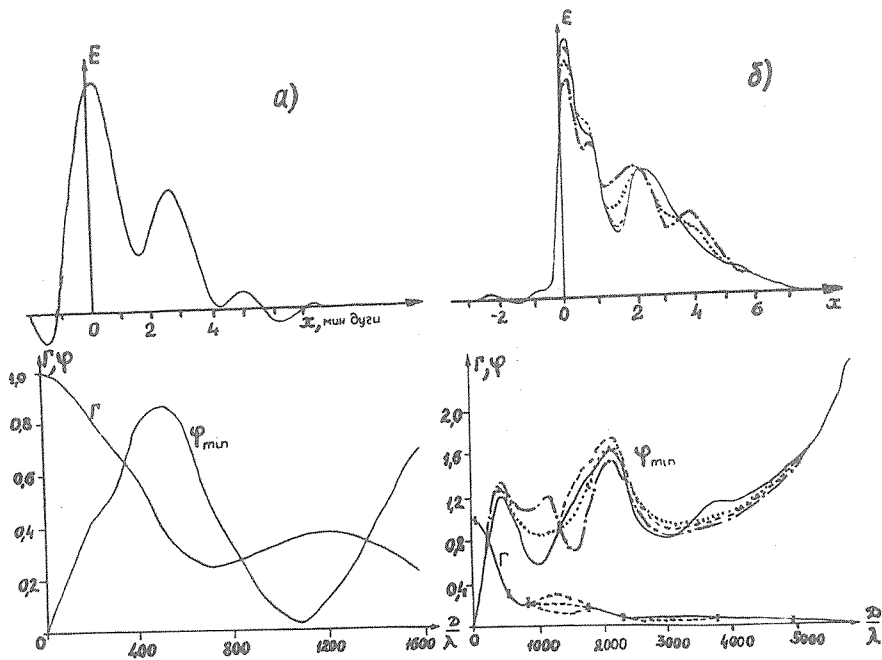
фили источника (1-1У), восстановленные по фрагментам модуля G , указанным стрелками. Только профиль E_1 , восстановленный по малому фрагменту модуля G , заметно искажен и уширен. Эти результаты, в целом, подобны результатам модельных расчетов, проведенных в работе /5/. Заметим, что и на рис. 26 результаты получены при разных количествах отсчетов, соответствующих фрагментам модуля в диапазоне $(0-7000)\lambda$: I - 8, II - 12, III - 21 и 1У - 29 отсчетов.

На волне $\lambda = 21$ см /7/ источник ЗС 338 состоит из двух компонентов с плотностями потоков 2 и 1,6 Ян и размерами каждого $(0',7 \pm 0',7)$.

3С 353. (рис. 3). Данные для Γ на волне $\lambda = 31,3$ м в диапазоне $(0-1600)\lambda$ взяты из /8/, на волне $\lambda = 3,5$ м в интервале $(0-5000)\lambda$ - из /9/. На волне $\lambda = 31,3$ см (рис. 3а) профиль источника имеет два хорошо выраженных компонента с общей протяженностью $\sim 5'$ и соотношением интенсивностей при-



Р и с. 2. Профили $E(x)$ и функция $G(u)$ для 3С 338 ($\lambda = 3,5$ м)



Р и с. 3. Профили $E(x)$ и функция $G(u)$ для ЗС 353 на волнах $\lambda = 31,3$ см (а) и $\lambda = 3,5$ м (б)

мерно 2:1. Возможен слабый третий компонент с размерами более $1,5$ и интенсивностью менее $0,1$ от основного компонента. Двухкомпонентное распределение согласуется с моделью, предложенной в [9], трехкомпонентное - с распределением на волне $\lambda = 21$ см [7]. На волне $\lambda = 3,5$ м (рис. 3б) видна более сложная структура из нескольких компонентов с общей протяженностью $\sim 9^\circ$. При малом числе измерений форма профиля зависит от типа кривой, проводимой между соседними точками. На рисунке представлены четыре возможные интерполяции для случая семи отсчетов модуля на интервале измерений $(0-5000)\lambda$ и соответствующие кривые $\varphi_{\min}(u)$ $E(x)$.

Проведенные исследования показывают, что МФМ может быть успешно применен для восстановления распределения яркости по космическим источникам излучения, для которых, как уже указывалось, значения модуля измерены лишь в отдельных точках и на ограниченном интервале пространственных частот.

Поступила в редакцию 3 августа 1983 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.А. Гальченко и др., Краткие сообщения по физике ФИАН, № 2, 8 (1982).
2. И.Г. Косарев, И.Ф. Малов, В.А. Фролов, Препринт ФИАН, № 90, М., 1980 г.
3. А.А. Гальченко и др., Краткие сообщения по физике ФИАН, № 2, 24 (1982).
4. И.Г. Косарев, И.Ф. Малов, В.А. Фролов, Краткие сообщения по физике ФИАН, № 7, 15 (1982).
5. А.А. Гальченко и др., Краткие сообщения по физике ФИАН, № 9, 23 (1982).
6. R.H.T. Bates, P.J. Napier, M.N.R.A.S., 158, 405 (1972).
7. E.V. Fomalont, *Astrophysl. J., Suppl.series*, 138, 203 (1968).
8. P. Maltby, A. Moffet, *Astron.J., Suppl.series*, 67, 93 (1962).
9. М.Ю. Васильев и др., Препринт ФИАН, № 179, М., 1976 г.