

РАДИОИСТОЧНИКИ ВБЛИЗИ ЗС 84 И ЗС 273

Н. С. Соболева, А. В. Темирова

Приводятся прямые восхождения и плотности потоков на волне 7.6 см для источников вблизи ЗС 84 и ЗС 273, полученные по наблюдениям на РАТАН-600 («ножевая» диаграмма направленности $1 \times 40'$). Показано, что поверхностная плотность радиоисточников в интервале плотностей потоков 30—100 мЯн в области вблизи ЗС 84 выше, чем в среднем по небу.

Right ascensions and flux densities at the wavelength 7.6 cm for the sources in the vicinity of the radiosources ЗС 84 and ЗС 273 are presented. The observations were made with the «knife»-beam diagram $1 \times 40'$ at RATAN-600. The surface density of radiosources with the flux densities in the range 30—100 mJy in the region near ЗС 84 is higher than that for the sky in average.

В соответствии с программой поиска протяженных компонент и гало вокруг ярких быстропеременных внегалактических источников на РАТАНе с помощью перископической системы и высокочувствительного приемника на волне 7.6 см [1] были проведены измерения областей размером 0.001 ср вблизи радиоисточников ЗС 84 и ЗС 273. Результаты, полученные по исследованию протяженных деталей (например, гало под ЗС 84), опубликованы в [2, 3]. Помимо этих деталей на кривых прохождения обнаружено около 50 радиоисточников (часть из которых новые). В настоящей статье приводятся прямые восхождения, горизонтальные размеры и плотности потоков на волне 7.6 см зарегистрированных источников.

Наблюдения были проведены в январе—марте 1982 г. в режиме прохождения радиоисточников через неподвижную диаграмму направленности $1 \times 40'$. Полученные «сканы» (5—8 штук) были осреднены и сглажены («скользящее среднее»). Оценки предела обнаружения и плотности потоков источников были произведены по известным относительно ярким источникам (с плотностью потока на волне 7.6 см > 300 мЯн) ЗС 83.1, ЗС 41.05, ЗС 41.08 для области вблизи ЗС 84 и PKS 1217+02 для области вблизи ЗС 273. Оказалось, что из осредненной кривой прохождения потока вблизи ЗС 84 надежно выделяются точечные источники с плотностью потока ≥ 30 мЯн. На кривой прохождения области вблизи ЗС 273 предел обнаружения несколько хуже. Отметим, что возможность надежного выделения источника в нашем случае при сравнительно небольшом числе кривых прохождения определяется не столько флуктуационной чувствительностью приемной аппаратуры, сколько близостью очень яркого источника (с плотностью потока в десятки ян), т. е. «динамическим диапазоном» телескопа [4], случайными помехами и флуктуациями атмосферы.

Для устранения «ложных» источников применялись следующие процедуры:

1) составлялись $n-1$ суммы из $n-1$ кривых, где n — общее число кривых прохождения, с последовательным выбрасыванием каждой кривой. Если источник отсутствовал хотя бы на одной из этих суммарных кривых, то он считался «ложным»;

2) производилось сравнение расстояния в минутах дуги обнаруженных источников от яркого объекта ЗС 84 и ЗС 273. Протяженные источники, расположенные на одинаковых расстояниях с одной и той же стороны от ЗС 84 и ЗС 273 и имеющие близкие размеры, также считались «ложными». Сравнивались также восточная и западная от яркого источника стороны кривых прохождения (хотя далекие лепестки диаграммы направленности могут иметь различную амплитуду, но их положения относительно яркого источника должны быть

ТАБЛИЦА 1

№	$\alpha_{1950.0}$	S, мЯн	φA , сек. дуги	Примечания
1	3h08 ^m 58 ^s 6 ± ^s 6	58 ±17%	94	
2	09 24.5	56	90	
3	09 42.4	487	120	4С 41.05
4	10 04.5	33	60	
5	10 19.6	54	78	
6	10 30.9	15	60	
7	11 23.9	37	60	
8	12 01.7	45	72	
9	12 12.9	33	72	
10	12 56.8	150	240	Возможно, лож- ный
11	13 15.1	66	60	
12	13 23.8	356	120	IC 310
13	13 40.5	159	103	
14	14 57.2	1700	132	ЗС 83.1 В
15	15 28.5	180	72	ЗС 83.1 А
16	19 23.6	1000	—	Ложный?
17	19 55.9	348	—	Ложный?
18	20 33.79	37	60	
19	23 04.9	47	60	
20	23 20.6	474	132	4С 41.08
21	24 0.6	56	90	
22	25 15.6	74	108	
23	26 46.9	304	—	
24	27 06.9	191	—	4С 40.11
25	28 29.5	148	—	Ложный *
26	28 46.8	61	—	Ложный *
27	30 08.3	155	111	
28	30 40.7	232	186	
29	31 15.3	118	126	
30	31 40.1	28	60	
31	32 30.9	28	60	
32	33 37.3	85	78	
33	35 12.9	195	78	
34	36 04.2	135	108	
35	36 51.2	28	60	
36	37 40.8	28	60	
37	37 58.1	75	120	

* Скорее всего, лепесток, связанный со щелями кругового отражателя.

ТАБЛИЦА 2

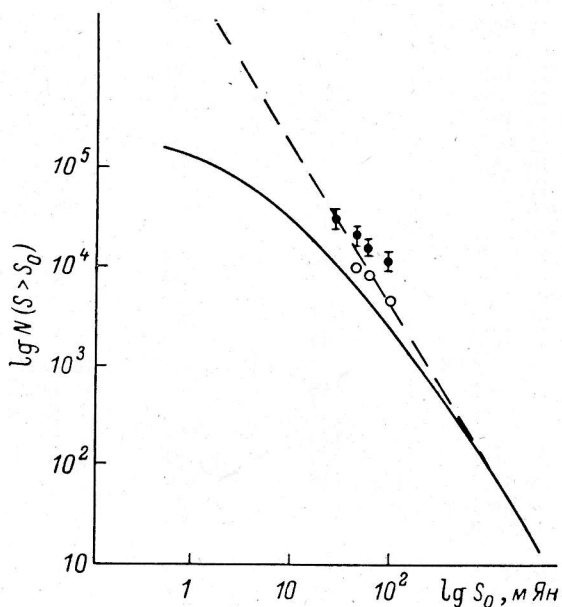
№	$\alpha_{1950.0}$	S, мЯн	φA , сек. дуги	№	$\alpha_{1950.0}$	S, мЯн	φA , сек. дуги
1	12h04 ^m 29 ^s ±1 ^s	196	300	12	20 13	93	120
2	05 05	118	215	13	21 53	62	90
3	08 35	93	140	14	23 17	62	190
4	14 06	114	190	15	29 57	53	80
5	14 51	71	162	16	30 13	98	108
6	17 10	133	270	17	30 44	83	190
7*	17 40	400	100	18	31 55	88	90
8	18 02	62	280	19	32 54	112	270
9	18 34	31	90	20	33 28	93	95
10	19 23	120	120	21	34 09	59	108
11	19 57	74	135	22	34 32	59	108

* PKS 1217-02.

близкими). Таким «ложным» источником, например, является источник с плотностью потока 0.09 % от плотности потока ядерного источника ЗС 84, связанный с лепестком диаграммы направленности, возникшим из-за щелей кругового отражателя. Отметим также, что выделение источников не производилось в непосредственной близости от источников ЗС 84 и ЗС 273 (в пределах ±1.5 мин).

В табл. 1 и 2 приводятся прямые восхождения на эпоху 1950.0, размеры и плотности потоков зарегистрированных источников, а также даны названия известных источников. Плотности потоков радиоисточников даны без коррекции за положение источников на вертикальной диаграмме направленности.

По данным табл. 1 и 2 произведены подсчеты радиоисточников с плотностью потока больше некоторого S_0 отдельно для области неба вблизи ЗС 84 и ЗС 273. Полученные значения числа источников нанесены на кривую $\log N - \log S$, построенную по данным Бонна на волне 6 см [5] и глубокого обзора на волне 7.6 см [6] (S — плотность потока, N — число источников с $S \geq S_0$). Как следует из этого рисунка, число источников в 1 ср в области неба вблизи ЗС 273 в 1.5 раза, а в области ЗС 84 в 3 раза больше, чем ожидаемое число источников



по кривой $\log N - \log S$. По нашей просьбе два близких радиоисточника (№ 10 и 12 табл. 1) из обнаруженных в области неба вблизи ЗС 273 были измерены на волне 11 см с помощью 100-м Боннского радиотелескопа. Если принять эти источники за опорные и пересчитать плотности потоков других радиоисточников этой области неба, то получим значения плотностей потоков в 1.5 раза меньше приводимых в таблице. В этом случае наша кривая $\log N - \log S$ приблизится к «боннской» кривой.

В связи с тем что общее число источников невелико (уровень значимости в 2σ для области неба вблизи ЗС 273 составляет 1.79), различие в числе источников в 1.5 раза мы считаем несущественным. Что касается числа источников в области неба вблизи ЗС 84, то можно утверждать с вероятностью 95 % (уровень значимости 2σ), что поверхностная плотность радиоисточников в интервале плотностей потоков 30—100 мЯн выше, чем в среднем по небу. Если эти «избыточные» источники связать со скоплением в Персее, то для постоянной Хаббла $50 \text{ км}/(\text{с} \cdot \text{Мпк}^{-1})$ радиосветимость на волне 7.6 см таких источников составляет $10^{22} - 10^{23} \text{ Вт}/\text{Гц}$; по-видимому, эти источники являются слабыми радиогалактиками скопления. Однако некоторые радиоисточники должны иметь достаточно плоский спектр, так как они ярче 30 мЯн на волне 7.6 см и слабее 30 мЯн на волне наиболее глубокого обзора на волне 49 см, выполненного в Вестерборке [7]. Такие источники могут быть либо «фоновыми» квазарами, либо ядрами радиогалактик, либо источниками, не попавшими в область обзора в Вестерборке.

Авторы благодарят сотрудников ЛФ САО Н. Е. Гольневу и Г. В. Ефанову за помощь в обработке наблюдений, Ю. Н. Парийского за полезные советы.

Литература

1. Радиотелескоп РАТАН-600 в режиме низких собственных шумов / А. Б. Берлин, Л. Г. Гассанов, В. Я. Гольнев и др. — Радиотехника и электроника, 1982, 27, № 7, с. 1268—1273.
2. Поиск протяженных структур вблизи радиисточников ЗС 120 и ЗС 273 / Н. С. Соболева, А. Б. Берлин, Н. А. Нижельский, Е. Е. Спангенберг. — Письма в АЖ, 1982, 8, № 4, с. 205—209.
3. ЗС 84: пятиминутное гало и поиск следов рассеяния радиоизлучения ядерного источника рентгеновским гало / Н. С. Соболева, А. В. Темирова, Г. М. Тимофеева, Г. Д. Алиакберов. — Письма в АЖ, 1983, 9, № 4, с. 190—195.
4. Соболева Н. С., Темирова А. В. К вопросу о «динамическом диапазоне» РАТАН-600. — *Астрофиз. исслед.* (Изв. САО), 1983, 18, с. 100—106.
5. A deep survey of a region near the North celestial pole at a frequency of 4.85 GHz / I. I. K. Pauliny-Toth, A. Witzel, E. Preuss et al. — *Astron. Astrophys. Suppl. Ser.*, 1978, 34, p. 253—258.
6. Глубокий обзор неба на волне 7.6 см с помощью радиотелескопа РАТАН-600 / А. Б. Берлин, Е. В. Булаенко, В. Я. Гольнев и др. — Письма в АЖ, 1981, 7, № 5, с. 290—294.
7. Gisler G. R., Miley G. K. 610 MHz observations of the Perseus Cluster of Galaxies with the Westerbork Synthesis Radio Telescope. — *Astron. and Astrophys.*, 1979, 76, p. 109—119.

Поступила в редакцию 22 марта 1983 г.