

УДК: 524.45:520.27

РАДИОНАБЛЮДЕНИЯ СКОПЛЕНИЙ ГАЛАКТИК А 1187 И А 1890 НА ЧАСТОТЕ 102 МГц

А. Т. КАЛЛОГЛЯН, М. А. ОГАННИСЯН

Поступила 15 сентября 1990

Приводятся результаты наблюдений областей скоплений галактик А 1187 и А 1890 на частоте 102 МГц с применением метода мерцаний. В скоплении А 1890 обнаружены два мерцающих источника, один из которых, по-видимому, совпадает с ярчайшей галактикой скопления. Получено, что напряженность магнитного поля у этого источника находится в пределах 120—300 мГс.

1. Введение. Скопления галактик наблюдались в радиодиапазоне неоднократно. Обнаружены как дискретные радиоисточники, связанные с отдельными галактиками скопления, так и протяженные источники. Особый интерес представляют точечные радиоисточники, которые также должны быть связаны с отдельными галактиками в скоплениях, а возможно, и с ядрами этих объектов. Подобные источники с очень малыми размерами могут быть обнаружены при наблюдениях методом мерцаний.

В настоящей работе, применяя метод мерцаний, на частоте 102 МГц были наблюдаемы области двух скоплений галактик А 1187 и А 1890 из каталога Эйбла [1].

В табл. 1 приведены некоторые сведения об этих скоплениях.

Таблица 1

№ по Эйблу	<i>D</i>	<i>R</i>	<i>z</i>	BM	RS
1187	3	1	0.069	III	Irr
1890	3	0	0.059	I—II	cD

В табл. 1: *D*—класс расстояния, а *R*—класс богатства по Эйблу [1], *z*—красное смещение [2], BM—тип по Баутц—Моргану [3], RS—тип по Руду и Састри [4]. В центре скопления А 1890 имеется доминирующая по яркости галактика. Остальные галактики существенно более слабые. Про-

осмотр Паломарских карт показывает, что в этом скоплении довольно много компактных галактик высокой поверхностной яркости.

Оба скопления наблюдались в рентгеновском диапазоне в интервале частот 2—10 Кэв [5]. Скопления не отмечены как источники в рентгеновском диапазоне, для них оценены лишь верхние пределы потока.

Исследованные области наблюдались также в инфракрасном диапазоне. В каталоге IRAS [6] приведены обнаруженные инфракрасные источники. Особенно их много в области А 1890. Однако ни один из этих источников не попадает на область самого скопления.

2. Наблюдения и результаты. Наблюдения проводились на Большой синфазной антенне (БСА) ФИАН на частоте 102 МГц методом мерцааний. Вокруг центра каждого скопления была сканирована область с общей площадью в 36 кв. градусов. Погрешности определения плотности потока для слабых источников около 1 Ян, а для мерцающих источников 0.3—0.5 Ян. Для сильных же источников плотности потока определяются с ошибками около 20% от их значения. Ошибки определения координат порядка 10—15 минут дуги.

Данные о радиоисточниках, обнаруженных на площади 5 кв. градусов в области скоплений, представлены в табл. 2 и 3. В таблицах приведены значения определенных нами координат источников, их плотности потока $S_{\text{из}}$, размеры θ и плотности потоков $S_{\text{М10}}$ мерцающих компонентов.

Для некоторых источников имеются радионаблюдения на других частотах. Спектральный индекс источника № 5 (3С 254) в скоплении А 1187 равняется $\alpha = -0.8$, источника № 7 в скоплении А 1890 $\alpha = -1.8$. У центрального источника № 9 в последнем скоплении спектральный индекс $\alpha = -0.6$. Этот источник имеет обозначение 3С 296 (центральная галактика скопления NGC 5535). В спектре этого источника наблюдается завал за частотой 178 МГц.

3. Обсуждение. Распределения источников, приведенных в табл. 2 и 3, представлены соответственно на рис. 1 и 2. Из рис. 2 видно, что в области самого скопления А 1890 имеются два мерцающих источника, один из которых, по-видимому, совпадает с центром скопления.

Мы рассмотрели распределение источников вокруг скопления. С этой целью были определены плотности радиоисточников в областях 36 кв. градусов, 4 кв. градуса и 1 кв. градус, соответственно. Результаты этих определений приведены в табл. 4.

Из данных таблицы видно, что в случае А 1187 нет увеличения плотности к области скопления, а в А 1890 наблюдается резкое увеличение этой плотности при уменьшении площади вокруг скопления. Этот факт показывает, что в скоплении А 1890 имеются физически связанные с ним

Таблица 2

РАДИОИСТОЧНИКИ В ОБЛАСТИ А 1187

№ ист.	α_{1950}	δ_{1950}	S_{102} (Ян)	θ	S_{M102} (Ян)	Спектр. индекс
1	11 ^h 04 ^m 4	39°05'	1.5	<1"	1.5	$\alpha = -0.8$
2	11 05.9	40 40	20.0	<1	2.0	
3	11 08.5	39 50	8.0	НМ	<0.5	
4	11 10.9	38 35	13.0	<1	1.0	
5	11 11.9	40 45	30.0	<1	3.0	
6	11 14.9	39 50	3.0	НМ	<0.5	
7	11 15.4	39 05	1.5	<1	1.5	
8	11 16.9	40 40	4.0	<1	1.0	
9	11 17.9	38 05	3.0	<1	0.7	

Таблица 3

РАДИОИСТОЧНИКИ В ОБЛАСТИ А 1890

№ ист.	α_{1950}	δ_{1950}	S_{102} (Ян)	θ	S_{M102} (Ян)	спектр. индекс
1	14 ^h 08 ^m 0	05°05'	7.5	НМ	<0.5	$\alpha = -1.8$
2	14 09.0	03 25	7.0	НМ	<0.5	
3	14 09.5	07 55	7.0	НМ	<0.5	
4	14 11.0	08 40	8.0	НМ	<0.5	
5	14 11.5	07 40	8.0	НМ	<0.5	
6	14 12.5	07 25	10.0	НМ	<0.5	
7	14 12.5	08 20	14.0	<1"	1.0	
8	14 13.5	09 40	—	<1	0.7	
9	14 14.5	08 25	9.0	0.3	1.5	$\alpha = -0.6$
10	14 16.0	08 30	7.0	<1	0.7	
11	14 16.0	07 25	12.0	НМ	<0.5	
12	14 16.0	09 15	25.0	<1	5.0	
13	14 18.5	08 40	6.0	НМ	<0.5	
14	14 18.5	07 10	8.5	НМ	<0.5	
15	14 20.5	08 05	4.0	НМ	<0.5	

радиоисточники. При этом оба источника, попадающие на область самого скопления, являются мерцающими. Мы полагаем, что ответственной за центральный источник является ярчайшая галактика в скоплении.

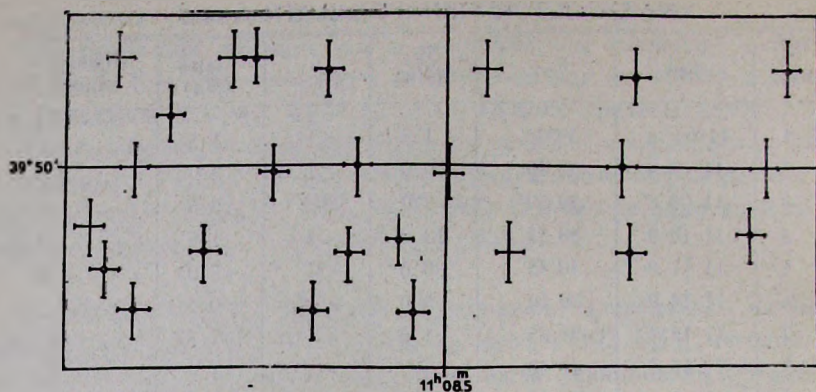


Рис. 1. Распределение радиоисточников в области скопления галактик А 1187. Размеры крестиков показывают ошибки определения координат. Крестики с точкой — мерцающие источники, без точки — источники без мерцающих компонентов. Масштаб по δ — $15' \approx 2$ см, по α — $1^m \approx 1$ см.

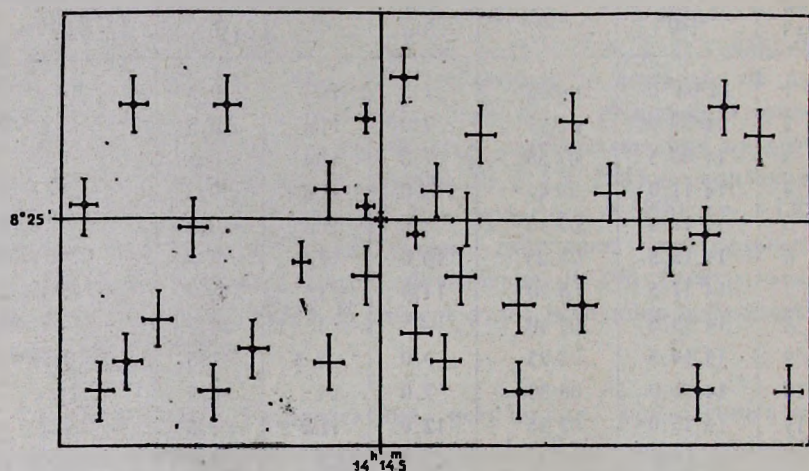


Рис. 2. Распределение радиоисточников в области скопления галактик А 1890. Обозначения те же, что и на рис. 1.

Центральный источник в скоплении А 1890 с угловыми размерами $0.''3$ и плотностью потока 1.5 Ян был использован для оценки напряженности магнитного поля по формуле:

$$H_{\perp} = (2.3 \cdot 10^{-17})^{\frac{1}{2}} \nu^{\frac{1}{2}} S^{-2} \theta^4 (1+z)^{-1},$$

где ν — частота, после которой начинается завал, наблюдающийся в спектре источника, S — плотность потока на этой частоте, θ — угловой раз-

мер, z —красное смещение скопления. В результате получено, что напряженность магнитного поля находится в пределах 120—300 Гс. Отметим, что верхний предел для $H_{\perp}$ существенно больше, чем обычно получается для радиогалактик.

Таблица 4

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ РАДИОИСТОЧНИКОВ

Площадь кв. град.	А 1187		А 1890	
	Число р/ист.	Плотность р/ист. на кв. град.	Число р/ист.	Плотность р/ист. на кв. градус
36	26	0.72	35	0.97
4	4	1.0	9	2.25
1	1	1.0	3	3.0

Таким образом, по радионаблюдениям на частоте 102 МГц нами обнаружены два мерцающих источника в скоплении А 1890, один из которых, по всей вероятности совпадает с ярчайшим членом скопления.

Бюраканская астрофизическая
обсерватория

RADIOOBSERVATIONS OF CLUSTERS OF GALAXIES A1187 and A1890 at 102 MHz

A. T. KALLOGLHIAN, M. A. HOVHANNISSIAN

The results of observations of clusters of galaxies A 1187 and A1890 at 102 MHz by using the scintillation method are given. Two of scintillation sources are located in the cluster A1890, one of which apparently coincides with the brightest member of the cluster. The magnetic field of this source is estimated to be in the range 120 — 300 mGs.

ЛИТЕРАТУРА

1. G. Abell, *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, 3, 211, 1958.
2. M. F. Struble, H. J. Rood, *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, 63, 543, 1987.
3. A. Leir, S. van den Bergh, *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, 34, 381, 1977.
4. H. J. Rood, G. N. Sastry, *Pub. Astron. Soc. Pacif.*, 83, 313, 1971.
5. J. D. McKee, R. F. Mushotzky, E. A. Boldt, S. S. Holt, F. E. Marschall, S. H. Pravdo, P. J. Serlemitsos, *Astrophys. J.*, 242, 843, 1980.
6. IRAS, v. 2, 455, 1988; v. 3, 376, 1988.