

It has been shown that the group No. 130 [3] is an isolated physical system of red spherical compact galaxies of about the same magnitudes.

31 мая 1983

Бюраканская астрофизическая
обсерватория
Специальная астрофизическая
обсерватория АН СССР

Р. К. ШАХБАЗЯН
А. И. ШАПОВАЛОВА

ЛИТЕРАТУРА

1. Р. К. Шахбазян, А. С. Амирханян, *Астрофизика*, 14, 455, 1978.
2. Р. К. Шахбазян, М. Б. Петросян, *Астрофизика*, 10, 13, 1974.
3. Ф. В. Байер, М. Б. Петросян, Г. Тирш, Р. К. Шахбазян, *Астрофизика*, 10, 327, 1974.
4. В. А. Амбарцумян, Л. В. Мирзоян, М. Б. Петросян, Р. К. Шахбазян, Труды третьей Европейской астрономической конференции, 1976, стр. 251.

УДК 524.7—77

ИССЛЕДОВАНИЕ ГАЛАКТИК ВЫСОКОЙ ПОВЕРХНОСТНОЙ ЯРКОСТИ НА ЧАСТОТЕ 3.95 ГГц

1. *Наблюдения.* В марте 1982 г. на южном секторе с плоским отражателем радиотелескопа РАТАН-600 [1] на частоте 3.95 ГГц проводились дальнейшие наблюдения галактик высокой поверхностной яркости (ГВПЯ) из списка М. А. Аракеляна [2]. В этих наблюдениях использовался радиометр с охлаждаемым параметрическим усилителем на входе [3]. Он обладал чувствительностью 0.0025 К при постоянной времени 1 с. Ранее галактики этого класса наблюдались на северном и восточном секторах РАТАНА-600 на соседней частоте 3.66 ГГц [4, 5] с менее чувствительным радиометром.

Полуширина диаграммы южного сектора РАТАН-600 при использовании плоского зеркала на частоте 3.95 ГГц составляет $1' \times 40'$. Измерения проводились в режиме прохождения наблюдаемых объектов через неподвижную диаграмму радиотелескопа. В качестве эталонных источников служили ЗС 78, ЗС 245, ЗС 286 и ЗС 147. Их плотности потоков на 3.95 ГГц (табл. 1) определялись на основании данных, приведенных в [6]. Точные координаты ГВПЯ брались из [7].

2. *Результаты* Результаты наблюдений 31 галактики приведены в табл. 2. Лучевые скорости ГВПЯ для вычисления радиосветимостей брались из [2, 8]. Постоянная Хаббла принималась равной $75 \text{ км с}^{-1} \text{ Мпс}^{-1}$.

Необходимо отметить, что выборка ГВПЯ, результаты радионаблюдений которых даны в табл. 2, не является случайной. Радиоизлучение свыше 40% объектов табл. 2 (в том числе всех обнаруженных нами галактик) на разных частотах было обнаружено ранее [9—14]. Они включены в список с целью исследования спектров их радиоизлучения, структуры и т. д.

Таблица 1

Источник	Плотность потока на 3.95 ГГц (Ян)
ЗС 78	4.1
ЗС 245	1.65
ЗС 286	8.45
ЗС 147	9.8

Разности оптических прямых восхождений из [7] и прямых восхождений, измеренных нами на 3.95 ГГц, для объектов табл. 2 не превышают 10"—15".

Остановимся на некоторых галактиках из табл. 2.

Аракелян 122. Этот объект наблюдался с помощью 3-км радиотелескопа в Вестерборке на частоте 1.412 ГГц [10]. Плотность потока его излучения на этой частоте $S(1.412) \approx 10$ мЯн.

Аракелян 131. $S(1.412) \approx 10$ мЯн согласно измерениям в Вестерборке [10].

Аракелян 139. Согласно измерениям Коджояна и др. [9] плотность потока излучения этой галактики на 5 ГГц (20 ± 5) мЯн.

Аракелян 151. Для этой галактики $S(1.412) = 14$ мЯн [10].

Аракелян 230. На расстоянии 30" к востоку от галактики обнаружен источник с $S(3.95) \approx 70$ мЯн.

Аракелян 277. На частоте 5 ГГц [9] плотность потока галактики (90 ± 12) мЯн. Для спектрального индекса излучения в диапазоне 3.95—5 ГГц имеем $\alpha \approx 2.5$ ($S \sim \nu^{-\alpha}$, где ν частота излучения). Столь большое значение α , по-видимому, обусловлено ошибками измерений. На расстоянии примерно 4' к востоку от объекта обнаружен источник с плотностью потока около 200 мЯн.

Аракелян 288. Галактика хорошо исследована на многих частотах радиодиапазона [11—15]. Полуширина области излучения на 3.95 ГГц по

Таблица 2

Номер галактики по [2]	NGC IC*	Плотность потока на 3.95 ГГц (мЯн)	Светимость на 3.95 ГГц (Вт/Гц)	Средняя поверхностная яркость [2] ($m/\square''$)	Примечания
121		<30		20 ^m .9	
122		<25		21.8	
123		<15		21.9	
131	2373	<15		21.4	
139		<25		21.7	
151		<15		21.8	
158	2288*	<15		21.4	
175		<20		21.8	
186		<20		21.9	
199		<15		20.7	
230	3116	—		22.0	
242		<17		21.8	
277		163±10		20.1	
288	3627	214±10	1.3·10 ²¹	22.0	
310	3809	122±9		21.4	
337	3994	39±8	8.1·10 ²¹	21.8	
342	4041	48±10	1.8·10 ²¹	21.8	
355	4255	<30		22.0	
380	3582*	—	—	21.1	Мешает 4C 26.39
397	4864	—	—	21.9	Мешает B2 1256+28 В
402		58±11	2.5·10 ²²	20.6	
420		<20		21.1	
437		<35		21.7	
451	1011*	<20	<2.4·10 ²²	21.6	
456		<25		21.7	
464		<20		21.3	
474		—	—	21.5	Мешает 3C 317
481		140±12		21.5	
490		<20	<4.7·10 ²²	21.9	
499		<20		21.3	
509		<25	<4.9·10 ²²	21.4	

нашим измерениям составляет $70''$, что в несколько раз меньше размера главного тела галактики в оптике [2]. Полученное нами значение плотности потока хорошо согласуется с измерениями на других частотах при спектральном индексе $\alpha \approx 0.5$. Интерферометрическими наблюдениями [16], а также наблюдениями методом мерцаний на неоднородностях межпланетной плазмы [17] в ядре галактики выявлены компактные компоненты.

Аракелян 310. Галактика ранее обнаружена на 5 ГГц. $S(5) = (144 \pm 18)$ мЯн [9]. Возможно, она обладает плоским радиоспектром.

Аракелян 337. Излучение галактики согласно измерениям на частотах 1.412 ГГц [10], 3.95 ГГц и 5 ГГц [9] обладает плоским спектром.

Аракелян 342. Излучение объекта на частоте 5 ГГц измерено Шрамом [11] и Коджояном и др. [9]. Средне-взвешенное значение потока на этой частоте согласуется с потоком на 3.95 ГГц при спектральном индексе 0.7.

Аракелян 402. Сравнение плотностей потоков на частотах 3.95 ГГц и 5 ГГц [9] приводит к значению $\alpha = 1.1$.

Аракелян 420. Измеренный нами верхний предел плотности потока противоречит измерениям Коджояна и др. на частоте 5 ГГц [9]. Согласно им, на этой частоте поток излучения галактики составляет (39 ± 8) мЯн. Существование завала в спектре Аракелян 420 на столь высоких частотах маловероятно.

Аракелян 451. Объект наблюдался на 0.102 ГГц [17]. Согласно [17] 90% излучения галактики на этой частоте исходит из области размером $0.''1$. Сопоставление верхнего предела потока на 3.95 ГГц из табл. 2 со значением интегрального потока на 0.102 ГГц дает для спектрального индекса излучения Аракелян 451 в диапазоне 0.102—3.95 ГГц $\alpha > 1.3$.

Аракелян 481. Галактика ранее обнаружена на 5 ГГц [9], $S(5) = (91 \pm 12)$ мЯн. Спектральный индекс, вычисленный на основании данных на 3.95 ГГц и 5 ГГц, получается ≈ 1.8 . С этим значением не согласуется (при предположении отсутствия завала в спектре в диапазоне 0.102—5 ГГц) верхний предел плотности потока Аракелян 481 на частоте 0.102 ГГц — $S(0.102) < 2$ Ян [18]. Сильное расхождение измеренных потоков излучения галактики на частотах 3.95 ГГц и 5 ГГц, вероятно, обусловлено ошибками измерений.

Результаты настоящих наблюдений будут обсуждаться в последующих сообщениях, посвященных ГВПЯ.

Автор признателен наблюдателям и операторам РАТАН-600 и Э. А. Айрапетяну за помощь в наблюдениях.

Investigation of Galaxies of High Surface Brightness at 3.95 GHz.
The results of observations of 31 galaxies of high optical surface brightness at 3.95 GHz are presented.

24 мая 1983

Бюраканская астрофизическая
обсерватория

В. Г. МАЛУМЯН

ЛИТЕРАТУРА

1. С. Э. Хайкин, Н. А. Кайдановский, Ю. Н. Парийский, Н. А. Есепкина, Изв. ГАО, № 188, 3, 1982.
2. М. А. Аракелян, Сообщ. Бюраканской обс., 47, 3, 1975.
3. А. Б. Берлин, Л. Г. Гассанов, В. Я. Гольнев, Д. В. Корольков, В. И. Лебедь, Н. А. Нижельский, Е. Е. Спангенберг, Г. М. Тимофеева, А. В. Ярёмченко, Радиотехника и электроника, 27, 1268, 1982.
4. В. Г. Малумян, Астрофизика, 16, 31, 1980; 17, 245, 1981.
5. В. Г. Малумян, Г. А. Оганян, Астрофизика, 18, 325, 1982.
6. H. Kühr, A. Witzel, I. I. K. Pauliny-Toth, U. Nauber, Astron. Astrophys. Suppl. ser., 54, 367, 1981.
7. G. Kojanian, R. Elliot, M. D. Bica, M. A. Arakellian, A. J., 86, 820, 1981.
8. М. А. Аракелян, Э. А. Дибай, В. Ф. Есипов, Астрофизика, 11, 15, 1975; 12, 195, 1976.
9. G. Kojanian, D. F. Dickinson, M. A. Arakellian (in preparation).
10. A. G. de Bruyn, V. H. Malumian (in preparation).
11. R. Sramek, A. J., 80, 771, 1975.
12. J. Sulentic, Ap. J. Suppl. ser., 32, 171, 1976.
13. J. Pfliegerer, Astron. Astrophys. Suppl. ser., 28, 313, 1977.
14. J. Pfliegerer, C. Durst, K.-H. Gebler, M. N., 192, 653, 1980.
15. E. Hammel, Astron. Astrophys. Suppl. ser., 41, 151, 1980.
16. P. C. Crane, Ph. D. Thesis, Massachusetts Institute of Technology, 1977.
17. В. С. Артюх, В. Г. Малумян, М. А. Оганисян, Астрон. ж., 59, 1075, 1982.
18. В. С. Артюх, В. Г. Малумян, М. А. Оганисян (не опубликовано).

УДК 5524.7—77

РАДИОГАЛАКТИКИ С ШИРОКИМИ И УЗКИМИ ЭМИССИОННЫМИ ЛИНИЯМИ

1. Введение. Все возрастающее количество наблюдательных данных отчетливо указывают на фундаментальную роль ядер галактик в их эволюции [1, 2]. К числу галактик с активными ядрами в первую очередь относятся радиогалактики, в которых одновременно проявляются разные формы активности (выбрасывание из ядра радиокомпонентов, мощное радио-