

УДК:524.7—77

РАДИОИЗЛУЧЕНИЕ ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ И ЛИНЗОВИДНЫХ ГАЛАКТИК В ГРУППАХ ГАЛАКТИК

В.Г.МАЛУМЯН

Поступила 30 декабря 1987
Принята к печати 26 января 1989

Показано, что в отличие от спиральных галактик — членов групп галактик, среди которых при переходе от первых по видимой яркости членов групп к более слабым частота встречаемости радиоизлучения заметным образом падает, в случае эллиптических и линзовидных членов групп подобная тенденция не наблюдается. Радиосточники среди эллиптических и линзовидных галактик — членов групп встречаются почти одинаково часто, независимо от того, какое место по яркости они занимают в группах.

1. Введение. В работе [1] автора было показано, что среди спиральных галактик, являющихся первыми по видимой яркости членами групп галактик из списка [2], объекты, имеющие радиоизлучение с плотностью потока на 2380 МГц большей или равной 9 мЯн, встречаются чаще, чем среди вторых по яркости спиральных членов этих групп. В свою очередь, среди последних частота встречаемости радиосточников выше, чем среди третьих по яркости членов групп и т.д.

Ранее аналогичный вывод был сделан в [3] для галактик—членов групп из каталога [4] без их разделения по морфологическим типам.

Если имеет место уменьшение относительного количества радиосточников среди спиральных членов групп галактик при переходе от ярких членов к слабым, то, естественно, интересно выяснить, как ведут себя в этом отношении в группах галактик эллиптические и линзовидные галактики. С этой целью мы провели сравнение, подобное проведенному в [1], но уже для эллиптических и линзовидных членов групп галактик из [2].

2. Результаты сравнения. Как и в [1], плотности потоков радиоизлучения брались из радиообзора [5], где приведены данные наблюдений на частоте 2380 МГц всех галактик UGC—каталога [6], расположенных в поясе склонений $0^\circ < \delta < +37^\circ$ и не слабее $14^m.5$. Предельная плотность потока принималась равной 9 мЯн. Так же, как и в [1], из рассмотрения исключались группы, которые согласно [2] могут содержать оптические члены и группы, являющиеся частью скоплений галактик.

Морфологические типы галактик брались из [2]. Видимые звездные величины для подавляющего большинства объектов брались из [6], а для некоторых галактик — из [2]. Радиальные скорости взяты из [7]. Абсолютные звездные величины вычислялись при постоянной Хаббла $75 \text{ кмс}^{-1} \text{ Мпк}^{-1}$.

Так как галактики слабее 14^m и с $M > -19.0$ встречаются среди третьих по яркости и более слабых членов групп, а объекты с $M < -21.5$ — главным образом среди первых по яркости членов, мы ограничились рассмотрением членов групп, удовлетворяющих условиям: $m \leq 14.0$ и $-21.5 \leq M \leq -19.0$. Среди E-галактик оказалось 45 таких объектов, а среди L-галактик — 60.

Средние данные о первых, вторых и т.д. по видимой яркости эллиптических и линзовидных галактиках—членах групп [2] в указанном интервале видимых и абсолютных величин приведены в табл.1. В предпоследней и последней строках таблицы в скобках указаны количество галактик с обнаруженным радиоизлучением. В таблице приведены среднеквадратические ошибки средних расстояний и абсолютных величин. Ошибки в процентах обнаруженных радиоисточников вычислялись как $\frac{\sqrt{n}}{N} \cdot 100$, где n — количество радиоисточников среди галактик данного ранга, а N — количество галактик данного ранга.

Из табл.1 следует, что процент объектов с обнаруженным радиоизлучением среди E- и L-галактик— членов групп не показывает тенденции к уменьшению при переходе от первых по яркости к более слабым членам групп. Распределение радиоисточников среди первых, вторых и т.д. по видимой яркости эллиптических и линзовидных членов групп [2] скорее носит случайный характер. И это не может быть обусловлено разницей в средних расстояниях и абсолютных величинах галактик разных рангов.

Применение критерия согласия Колмогорова к данным табл.1 показывает, что для E- и L-галактик со статистической значимостью на уровне 0.05 нет оснований отвергнуть предположение о случайном распределении радиоисточников среди членов групп разных рангов.

3. Обсуждение результатов. Таким образом, в отличие от спиральных членов групп галактик списка [2], среди которых при переходе от первых по видимой яркости членов групп к более слабым частота встречаемости радиоизлучения заметным образом уменьшается [1], в случае эллиптических и линзовидных членов групп того же списка подобная тенденция не наблюдается.

Как уже отмечалось во введении настоящей работы, ранее в [3] на основании изучения галактик, входящих в группы Тернера и Готта [4] без их разделения по морфологическим типам, был установлен факт уменьше-

ния частоты встречаемости радиоизлучения при переходе от более ярких к более слабым членам. Так как более 70% галактик — членов групп списка [4], рассмотренных в [3], спиральные, то вышеупомянутое заключе-

Таблица 1

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ E- И L- ГАЛАКТИК-ЧЛЕНОВ ГРУПП ПО РАНГАМ ПО ВИДИМОЙ ЯРКОСТИ

		Первые по яркости члены групп	Вторые по яркости члены групп	Третьи по яркости члены групп	Четвертые и более слабые по яркости члены групп
Количество объектов	E	13	12	7	13
	L	13	16	10	21
Среднее расстояние (Мпк)	E	64±7	58±7	48±12	66±8
Средняя абсолютная величина	L	56±6	51±7	70±8	49±6
	E	-20.8±0.2	-20.6±0.2	-20.1±0.3	-20.5±0.2
Процент обнаруженных радиисточников	L	-20.6±0.2	-20.2±0.2	-20.4±0.2	-19.9±0.2
	E	38±17(5)	50±20(6)	0±14(0)	31±15(4)
	L	15±11(2)	25±13(4)	30±17(3)	14±8(3)

ние, сделанное там, справедливо для спиральных членов независимо от того, справедливо ли оно для галактик других морфологических типов. Другими словами, результаты, полученные в [1] и в настоящей работе, не противоречат выводам, сделанным в [3].

С другой стороны, в работе Менона и Хиксона [8] на основании наблюдений с помощью системы VLA [9] на частоте 1635 МГц 88 групп галактик из каталога компактных групп галактик Хиксона [10] сделаны выводы, не согласующиеся с результатами настоящей работы, [1] и [3]. Согласно [8] среди E-галактик объекты, имеющие на частоте 1635 МГц излучение с плотностью потока выше 1,5 мЯн, встречаются почти исключительно у первых по абсолютной яркости членов компактных групп. А среди первых, вторых и третьих по абсолютной яркости спиральных членов этих групп радиисточники встречаются почти одинаково часто. Недавно Вильямс и Руд [11] уточнили морфологические типы галактик, входящих в группы Хиксона, и пересмотрели распределения обнаруженных в [8] радиисточников среди членов разных рангов и морфологических типов групп из [10]. Заключение, сделанное в [8], существенно не изменилось. Согласно [11] радиисточники среди линзовидных членов компактных групп [10] также чаще встречаются у объектов первого ранга.

Поскольку в [8] галактики разделены на ранги по абсолютной яркости, а у нас — по видимой, то для корректного сравнения необходимо перейти от рангов по видимой яркости к рангам по абсолютной яркости. Результаты такого перехода представлены в табл.2. (Так как в [8] члены групп слабее, чем четвертые по абсолютной яркости, не рассматриваются, в последнем столбце табл.2 приведены данные, относящиеся только к

четвертым по абсолютной яркости членам групп из [2]).

Из табл.2 видно, что у первых и вторых по абсолютной яркости E—галактик — членов групп из [2] проценты объектов с обнаруженным

Таблица 2

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ E- И L- ГАЛАКТИК-ЧЛЕНОВ ГРУПП ПО РАНГАМ ПО АБСОЛЮТНОЙ ЯРКОСТИ

		Первые по абсолютной яркости членам групп	Вторые по абсолютной яркости членам групп	Третьи по абсолютной яркости членам групп	Четвертые по абсолютной яркости членам групп
Количество объектов	E	12	13	7	4
	L	15	15	11	6
Среднее расстояние (Мпк)	E	71 ± 7	57 ± 7	38 ± 9	42 ± 14
Средняя абсолютная величина	L	63 ± 6	54 ± 7	59 ± 8	39 ± 12
	E	-20.9 ± 0.2	-20.7 ± 0.2	-20.1 ± 0.2	-19.8 ± 0.4
Процент обнаруженных радиисточников	L	-20.7 ± 0.2	-20.4 ± 0.2	-20.2 ± 0.2	-19.8 ± 0.3
	E	42 ± 19(5)	46 ± 19(6)	0 ± 14(0)	25 ± 25(1)
	L	20 ± 12(3)	27 ± 13(4)	27 ± 16(3)	33 ± 24(2)

радиоизлучением практически не отличаются. Что касается третьих и четвертых по рангу E—галактик, то сравнить их с первыми и вторыми затруднительно, так как они значительно слабее (по абсолютной яркости) и расположены ближе.

Из сравнения табл.1 и 2 следует, что, как и в случае эллиптических галактик, при переходе к рангам по абсолютной яркости распределение радиисточников среди линзовидных галактик почти не меняется. Это справедливо также для спиральных галактик [1].

Таким образом, результаты настоящей работы, [1] и [3], где рассматриваются группы галактик из списков [2] и [4], не согласуются с результатами работы [8], где исследуются компактные группы галактик из [10].

На наш взгляд, тут нет противоречия и такое расхождение имеет место на самом деле. Оно, прежде всего, может быть обусловлено тем, что по своим свойствам компактные группы галактик значительно отличаются от групп из [2] и [4].

Несмотря на то, что компактные группы содержат в основном четыре—пять ярких членов и имеют небольшие суммарные массы, они обладают такой же высокой пространственной плотностью числа галактик, как центральные части богатых скоплений галактик [10,12].

Другой возможной причиной, объясняющей, в частности, расхождение в результатах, касающихся распределения радиисточников среди спиральных галактик разных рангов из [10] и [2], может быть то, что предельная плотность потока, используемая в [8], гораздо ниже, чем у нас.

RADIO EMISSION OF ELLIPTICAL AND LENTICULAR
GALAXIES IN GROUPS OF GALAXIES

V. H. MALUMIAN

It has been shown that unlike the spiral members of groups of galaxies among which the rate of occurrence of radio emission depends markedly on optical ranking of galaxies in groups, in the case of elliptical and lenticular galaxies this rate is nearly the same for galaxies of different ranks.

ЛИТЕРАТУРА

1. В.Г.Малумян, *Астрофизика*, **26**, 311, 1987.
2. M.J.Geller, J.P.Huchra, *Astrophys.J.Suppl.Ser.*, **52** 61, 1983.
3. Г.М.Товмасын, Э.Ц.Шахбазян, *Астрофизика*, **17**, 265, 1981.
4. E.L.Turner, J.R.Gott III, *Astrophys.J.Suppl.Ser.*, **32**, 409, 1976.
5. L.L.Dressel, J. J. Condon, *Astrophys.J.Suppl.Ser.*, **36**, 53, 1978.
6. P.Nilson, Uppsalla General Catalogue of Galaxies, *Acta Uppsaliensis*, Ser 5A, 1, 1973.
7. J.Huchra, M.Davis, D.Latham, J.Tonry, *Astrophys.J.Suppl.Ser.*, **52**, 89, 1983.
8. T.K.Menon, P.Hickson, *Astrophys.J.*, **296**, 60, 1985.
9. A.R.Thompson, B.G.Glark, C.M.Wade, P.J.Napier, *Astrophys.J.Suppl.Ser.*, **44**, 151m, 1980.
10. P.Hickson, *Astrophys.J.*, **255**, 382, 1982.
11. B.A.Williams, H.J.Rood, *Astrophys.J.Suppl.Ser.*, **63**, 265, 1987.
12. P.Hickson, D.O.Richstone, E.L.Turner, *Astrophys. J.*, **213**, 323, 1977.