

АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

АСТРОФИЗИКА

ТОМ 16

НОЯБРЬ, 1980

ВЫПУСК 4

УДК 523.855

ОПТИЧЕСКИЕ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ЯРКОСТИ И РАДИОСВЕТИМОСТИ ГАЛАКТИК

В. Г. МАЛУМЯН

Поступила 12 марта 1980

Принята к печати 14 июня 1980

Показано, что возрастание относительного количества галактик с высокими радиосветимостями с ростом оптической поверхностной яркости имеет место как среди эллиптических, линзовидных и пекулярных, так и среди спиральных и иррегулярных галактик.

В работе [1] показано, что относительное количество галактик, отождествленных с источниками радиоизлучения, возрастает с ростом средней оптической поверхностной яркости галактик.

В [2] на основании измерений излучения 31 галактики высокой поверхностной яркости из списков [3] на частоте 3.66 ГГц сделан вывод о возрастании относительного количества галактик с радиосветимостями

$L > 10^{23}$ Вт/Гц в интервале поверхностных яркостей $20.6 < B \leq 21.3$, по сравнению с интервалом $21.3 < B \leq 22.0$ (поверхностные яркости даны в системе, близкой к системе Холмберга, в звездных величинах с квадратной угловой секунды), что согласуется с вышеупомянутым результатом работы [1].

С другой стороны, с ростом поверхностной яркости возрастает относительное количество эллиптических и линзовидных, а также пекулярных галактик [3, 4], среди которых, как известно, чаще встречаются объекты, обладающие высокими радиосветимостями. Если это так, то, естественно, можно задать вопрос: не обусловлено ли возрастание доли объектов с высокими радиосветимостями зависимостью между морфологическим типом и поверхностной яркостью галактик?

В [1] не был дан ответ на этот вопрос из-за скудости данных о радиоизлучении галактик высокой поверхностной яркости, в [2] — из-за недостаточности данных о морфологических типах галактик, наблюдавшихся на 3.66 ГГц.

Чтобы попытаться ответить на этот вопрос, мы воспользовались данными измерений радиоизлучения 443 галактик (для 108 объектов измерены плотности потоков, для остальных — верхние пределы плотностей потоков), приведенных в [2] и [5—9]. Для этих галактик известны лучевые скорости [10—14] и определены оптические поверхностные яркости. Для 409 объектов из 443 в литературе имеются данные об их морфологических типах [3, 10].

Для исключения возможного влияния наблюдательной селекции, из-за которого может возникнуть корреляция между радиосветимостью и оптической поверхностной яркостью (что возможно, если оптическая поверхностная яркость коррелирует с оптической светимостью), мы вычислили абсолютные фотографические величины M_p всех 443 галактик. Для этого использовались видимые фотографические величины галактик из Каталога галактик и скоплений галактик Цвикки и соавторов [15—18]. Вводилась поправка за поглощение в Галактике, равная $-0.25 \text{ cosec} |b''|$. Постоянная Хаббла принималась равной $75 \text{ км с}^{-1} \text{ Мпс}^{-1}$. После этого 31 галактика с $M_p > -17.5$ была исключена из дальнейшего рассмотрения.

Средние абсолютные фотографические величины для групп галактик с $\bar{B} \leq 22.0$ и $\bar{B} > 22.0$ приведены в первых столбцах табл. 1, 2 и 3, где даются результаты сравнения оптических поверхностных яркостей и радиосветимостей галактик. Отметим, что для учета возможного остаточного эффекта селекции, который может быть обусловлен небольшой разницей в средних абсолютных фотографических величинах двух групп галактик, мы принимали $\Delta \bar{M}_p = \Delta \bar{M}_r$ (где M_r — абсолютная радиовеличина) и увеличивали радиосветимости галактик с $\bar{B} > 22.0$ в 1.45 раза, что соответствует наибольшей разнице $\Delta \bar{M}_p = 0.4$ для спиральных и irregулярных галактик.

Во втором столбце табл. 1 приведены количества использованных галактик для двух интервалов поверхностных яркостей. Поверхностные яркости для объектов с $\bar{B} \leq 22.0$ брались из работ [1, 3], а для объектов с $\bar{B} > 22.0$ мы использовали неопубликованные данные М. А. Аракеляна о поверхностных яркостях галактик. В третьем, четвертом и пятом столбцах таблицы приведены количества галактик с радиосветимостями на частоте 3.66 ГГц больше 10^{23} , 10^{24} и 10^{25} Вт/Гц соответственно. При переходе на эту частоту для объектов, плотности потоков которых измерены на дру-

гих частотах (преимущественно на 5 ГГц), мы принимали спектральный индекс радиоизлучения 0.75. В этих же столбцах для галактик с $\bar{B} \leq 22.0$ в скобках приведены ожидаемые количества объектов с радиосветимостями больше 10^{23} , 10^{24} и 10^{25} Вт/Гц, вычисленные в предположении отсутствия зависимости между поверхностной яркостью и радиосветимостью, на основании данных об объектах соответствующих радиосветимостей среди галактик с $\bar{B} > 22.0$.

Таблица 1

ВСЕ ГАЛАКТИКИ

\bar{B}	N	$N(L > 10^{23})$	$N(L > 10^{24})$	$N(L > 10^{25})$
< 22.0 ($\bar{M}_p = -20.1 \pm 0.2$)	70	9 (1±1)	3 (0±1)	1 (0)
> 22.0 ($\bar{M}_p = -19.8 \pm 0.1$)	342	5	2	0

В табл. 2 приведены аналогичные данные для эллиптических, линзовидных и пекулярных галактик, в табл. 3 — для спиральных и иррегулярных.

Таблица 2

E, S0 И P ГАЛАКТИКИ

\bar{B}	N	$N(L > 10^{23})$	$N(L > 10^{24})$	$N(L > 10^{25})$
< 22.0 ($\bar{M}_p = -20.2 \pm 0.2$)	26	7 (2±1)	3 (1±1)	1 (0)
> 22.0 ($\bar{M}_p = -20.0 \pm 0.1$)	74	5	2	0

Таблица 3

S И I ГАЛАКТИКИ

\bar{B}	N	$N(L > 10^{23})$	$N(L > 10^{24})$	$N(L > 10^{25})$
< 22.0 ($\bar{M}_p = -20.2 \pm 0.2$)	27	1 (0)	0	0
> 22.0 ($\bar{M}_p = -19.8 \pm 0.1$)	257	0	0	0

Из табл. 1 видно, что среди галактик с $\bar{B} \leq 22.0$ существует значительный избыток объектов со светимостями больше 10^{23} и 10^{24} Вт/Гц, по сравнению с их ожидаемым количеством.

Данные табл. 2 указывают на существование подобного избытка для E, S0 и пекулярных галактик. Это не должно было иметь места в случае, если рост доли объектов с высокими радиосветимостями с возрастанием поверхностной яркости был бы обусловлен только возрастанием относительного количества E, S0 и P галактик.

Согласно данным табл. 2 и 3, избыток галактик со светимостями 10^{23} Вт/Гц $< L \leq 10^{24}$ Вт/Гц обусловлен E, S0 и P галактиками, а также, по-видимому, S и I галактиками. Для галактик с $L > 10^{25}$ Вт/Гц избыток обусловлен только E, S0 и P галактиками, что и следовало ожидать, так как среди нормальных спиральных и иррегулярных галактик объекты с такими радиосветимостями (радиогалактики) не встречаются.

Факты, изложенные в настоящей заметке, указывают на связь между степенью активности галактик и их поверхностной яркостью.

Автор благодарен М. А. Аракеяну и Ю. К. Мелик-Алавердяну за обсуждение и полезные замечания.

Бюраканская астрофизическая
обсерватория

OPTICAL SURFACE BRIGHTNESS AND RADIO LUMINOSITIES OF GALAXIES

V. H. MALUMIAN

It has been shown that the increase of the percentage of the galaxies of high radio luminosities with the increasing of optical mean surface brightness occurs both among the elliptical, lenticular and peculiar galaxies and among the spiral and irregular galaxies.

ЛИТЕРАТУРА

1. М. А. Аракелин, *Астрофизика*, 13, 245, 1977.
2. В. Г. Малумян, *Астрофизика*, 16, 31, 1980.
3. М. А. Аракеян, *Сообщ. Бюраканской обс.*, 47, 3, 1975.
4. Б. Е. Маркарян, Дж. А. Степанян, *Астрофизика*, 13, 627, 1977.
5. В. Г. Малумян, *Астрофизика* (в печати).
6. В. А. Санамян, Р. А. Кандалян, *Астрофизика*, 16, 425, 1980.
7. G. Colla, C. Fantl, R. Fantl, I. Giola, C. Lari, J. Lequeux, R. Lucas, M. H. Ulrich, *Astron. Astrophys., Suppl. ser.*, 20, 1, 1975.
8. R. Sramek, *A. J.*, 80, 771, 1975.
9. J. Sulentic, *Ap. J., Suppl. ser.*, 32, 171, 1976.
10. G. de Vaucouleurs, A. de Vaucouleurs, H. Corwin, *Second Reference Catalogue of Bright Galaxies*, 1976.

11. М. А. Аракелян, Э. А. Дибай, В. Ф. Есипов, *Астрофизика*, 11, 15, 377, 1975; 12, 195, 683, 1976.
12. В. Т. Дорошенко, В. Ю. Тербиж, *Астрофизика*, 11, 631, 1975.
13. Э. А. Дибай, В. Т. Дорошенко, В. Ю. Тербиж, *Астрофизика* 12, 689, 1976.
14. М. А. Аракелян, Э. А. Дибай, В. Ф. Есипов (не опубликовано).
15. F. Zwicky, E. Herzog, P. Wild, *Catalogue of Galaxies and of Clusters of Galaxies*, vol. I, 1961.
16. F. Zwicky, E. Herzog, *Catalogue of Galaxies and of Clusters of Galaxies*, vol. II, 1963; III 1966; IV, 1968.
17. F. Zwicky, M. Karpowicz, C. Kowal, *Catalogue of Galaxies and of Clusters of Galaxies*, vol. V, 1965.
18. F. Zwicky, C. Kowal, *Catalogue of Galaxies and of Clusters of Galaxies*, vol. VI, 1966.