

Г. М. Товмасын

## К ВОПРОСУ О МОЛОДОСТИ ГРУПП ГАЛАКТИК

В настоящее время считается бесспорным, что нетепловое радиоизлучение свидетельствует об активной фазе эволюции космических объектов и о происходящих в них нестационарных процессах. В случае радиогалактик активная фаза обычно сопровождается выбросом из ядер этих галактик струй и сгущений, делением, иногда, самих ядер и возникновением, возможно, целых новых галактик. С другой стороны, в нестационарном состоянии обычно находятся вновь возникшие молодые образования. Можно поэтому предполагать, что наличие нетеплового радиоизлучения означает образование или присутствие в рассматриваемой системе молодых членов.

Рассмотрим с этой точки зрения частоту встречаемости радиоизлучения у нормальных (с точки зрения мощности радиоизлучения) галактик, входящих в состав групп галактик, и у одиночных галактик. Используем для этого обзоры радиоизлучения галактик [1—4], выполненные на частоте 1400 *Мц*. При использовании данных обзора [4] считалось, что обнаруженный радиоисточник отождествляется с данной галактикой, если он расположен в пределах оптического изображения галактики.

Отбор одиночных галактик и галактик, входящих в составы групп из указанных обзоров, произведен следующим образом. Некоторая часть из исследованных галактик содержится в составе групп галактик и двойных и кратных галактик, исследованных Ж. де Вокулером [5] и Э. Холмбергом [6]. Для другой части галактик их принадлежность к

группам галактик была установлена с помощью данных каталога [7] и просмотра карт Паломарского атласа. При этом обращалось внимание как на значение радиальных скоростей галактик, составляющих предполагаемую группу, так и на их расположение и звездные величины.

Отбор одиночных галактик произведен более строго. В разряд одиночных отнесены только те галактики, в окрестностях которых (в области с диаметром около  $4-5''$ ) не имеется других галактик, менее, чем на  $3-4^m$  более слабых, чем данная галактика, и радиальные скорости которых не меньше  $1000 \text{ км/сек}$ . Нижний предел для значения радиальных скоростей принят с целью исключения ложных одиночных галактик, поскольку за таковые могли быть приняты члены близких групп галактик. Галактики без измеренного красного смещения, кажущиеся одиночными, не были приняты во внимание.

После произведения соответствующего отбора оказалось 45 одиночных галактик, а галактик, являющихся компонентами двойных и кратных галактик, — 283 (при этом не учтены члены Местной группы галактик, близость которых может ввести некоторую избирательность в наблюдательные данные). Следовательно, около  $14\%$  общего количества включенных в настоящее исследование галактик являются одиночными, что находится в соответствии с принятым в настоящее время значением.

Только у 5 из 45 одиночных галактик, т. е. у  $11\%$ , имеется измеримое радиоизлучение. В случае же галактик, являющихся членами двойных и кратных галактик, радиоизлучением обладают 80 галактик, т. е. около  $30\%$ . Различие становится еще большим, если в группах мы рассмотрим только первые по яркости галактики. Таковыми являются 123 из исследованных галактик. Из них радиоизлучение наблюдается у 46 галактик, т. е. у  $37\%$ . Из тесных двойных галактик, не включенных в приведенное выше число, радиоизлучение имеется у  $50\%$  (у трех из шести). Среди оставшихся галактик радиоизлучение имеется у  $22\%$ .

Можно было бы думать, что относительно большее число галактик с радиоизлучением в группах галактик обусловлено тем, что в противоположность одиночным галактикам здесь рассмотрены и более близко расположенные к нам галактики. Однако, если также и в случае галактик, входящих в группы, исключить те галактики, радиальные скорости которых меньше  $1000 \text{ км/сек}$  или неизвестны, то и тогда процент таких галактик с радиоизлучением равен 31. Для первых же по яркости галактик в группах и в этом случае радиоизлучение имеется у 36%. Следовательно, наблюдаемое различие в относительном количестве галактик с радиоизлучением среди одиночных галактик и галактик — членов групп не является результатом различия их расстояний.

Другой возможной причиной, объясняющей наблюдаемое различие в частоте встречаемости радиоизлучения от рассмотренных категорий галактик могло бы быть различие их абсолютных светимостей. При этом можно ожидать, что галактики с большей светимостью обладают и большей мощностью радиоизлучения, в результате чего от них более часто наблюдается радиоизлучение. Однако рассмотрение абсолютных величин галактик показывает, что и этот фактор не играет существенной роли. Так, средняя абсолютная интегральная величина первых по яркости галактик, имеющих радиоизлучение, равна  $-19.3$ . Для других галактик в группах галактик, также имеющих радиоизлучение, средняя абсолютная интегральная величина лишь немного меньше этого и равна  $-18.9$ . При этом в обоих случаях учитывались только галактики с радиальной скоростью, превышающей принятое выше значение в  $1000 \text{ км/сек}$ . Среднее же значение абсолютной величины одиночных галактик, не обнаруживающих радиоизлучения, равно  $-19.0$ . Для определения абсолютных величин галактик использованы модули расстояний, приведенные в работах [5, 8], или рассчитанные с помощью радиальных скоростей при постоянной Хаббла в  $100 \text{ км/сек/мпс}$ . В случае работы [8] принималось среднее значение модуля, определенное по радиальной скорости и по классу светимости данной галактики.

Таким образом, частота встречаемости радиоизлучения

более трех раз больше в том случае, когда наблюдаемые галактики входят в состав двойных или кратных галактик в качестве их наиболее ярких членов, чем тогда, когда наблюдаются одиночные галактики. Различие это реальное и не обусловлено избирательностью наблюдательных данных. Наличие же радиоизлучения говорит об активной фазе развития рассматриваемой галактики. Значит в активной фазе развития более часто находятся галактики, являющиеся членами двойных или кратных систем, и особенно те, которые являются их наиболее яркими членами. Положение здесь аналогично положению в скоплениях галактик с радиогалактикой, с тем, однако, отличием, что масштабы происходящих здесь явлений, конечно, гораздо меньше. И так же, как в скоплениях с радиогалактикой, в группах со слабо радиоизлучающей галактикой, возможно, происходит процесс формирования новых образований, или же можно допустить, что формирование новых образований уже имело место, и наблюдаемое радиоизлучение является лишь признаком затухающей активности в системе. Поэтому можно думать, что наличие радиоизлучения у групп галактик свидетельствует о молодости этих групп, когда более всего вероятны активные процессы.

Тот же факт, что радиоизлучение заметно реже встречается у одиночных галактик, можно истолковать тем, что последние являются выходцами из групп галактик, уже настолько старыми, что там очень мало вероятны активные процессы (примечательно, что среди одиночных галактик без радиоизлучения 29 принадлежат к поздним подтипам Sb и Sc и только 10 — к ранним подтипам S0 и Sa. У одиночных галактик с радиоизлучением это же соотношение равно 3/2). Не исключено, однако, и обратное. Можно полагать, например, что одиночные галактики являются потенциальными источниками возникновения новых космических образований и что в их ядрах еще не начались активные процессы. Но даже и в этом, менее вероятном случае, наличие радиоизлучения должно сопутствовать образованию новых членов и, тем самым, формированию группы галактик.

Таким образом, независимо от допущения той или иной возможности, присутствие радиоизлучающей галактики в группе галактик говорит о молодости некоторых членов группы. Вывод о том, что некоторая часть кратных галактик образовалась сравнительно недавно и, что в некоторых системах происходит образование новых членов, был сделан В. А. Амбарцумяном в 1956 г. [9] и в дальнейшем развит в работах [10, 11, 12]. Тот же факт, что большей частью радиоизлучающей является наиболее яркая галактика группы, говорит о большой космогонической роли таких галактик, как это, возможно, имеет место в случае скоплений с радиогалактиками и доминирующими по яркости галактиками, преимущественно типа D [13], имеющими довольно интенсивное радиоизлучение.

2. Բ. թՈՎԱՄԱՍՅԱՆ

ԳԱՂԱԿՏԻԿԱՆՆԵՐԻ ԽՄԲԵՐԻ ԵՐԻՏԱՍԱՐԴՈՒԹՅԱՆ  
ՀԱՐՑԻ ՇՈՒՐՋԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Յուլյց է տրված, որ միայնակ գալակտիկաների 11% -ը միայն ունի ռադիոճառագայթում, մինչդեռ խմբերի կազմի մեջ մտնող գալակտիկաների դեպքում ռադիոճառագայթում ունեցող գալակտիկաների տոկոսը հավասար է 30-ի: Այդ տարբերությունն ավելի մեծ է խմբերի ամենապայծառ գալակտիկաների համար. ռադիոճառագայթում հալտնաբերված է այդպիսի գալակտիկաների 37% -ի մոտ:

Դա նշանակում է, որ կրկնակի կամ բազմակի համակարգությունների կազմի մեջ մտնող գալակտիկաները նկատելիորեն ավելի հաճախ են գտնվում իրենց զարգացման ակտիվ փուլում, որը լրացուցիչ վկայություն է հանդիսանում այդպիսի խմբերի կազմի մեջ մտնող գալակտիկաների երիտասարդության օգտին:

## ON THE YOUTHNESS OF GROUPS OF GALAXIES

## S u m m a r y

It is shown that only 11% of single normal galaxies have detectable radio emission at 1400 Mc/s, while radio emission is detected from 30% of galaxies—members of double or multiple galaxies. The difference is higher for the brightest members of the groups; the 37% of them have radio emission.

It means that the components of double or multiple galaxies are more often in an active stage of their evolution than are the single galaxies. This may be considered as an additional evidence in favour of the youthness of the member-galaxies of some of groups of galaxies.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. H. M. Tovmassian, Austral. J Phys., 19, 565, 1966.
2. H. M. Tovmassian, Austral. J Phys., 19, 883, 1966.
3. H. M. Tovmassian, Austral. J Phys., 21, 193, 1968.
4. D. S. Heeschen, C. D. Wade, A. J., 69, 277, 1964.
5. G. de Vaucouleurs, „Stars and Stellar Systems“, v. IX, ch. 17, 1968.
6. F. Holmberg, Ann. Lund obs., № 6, 1937.
7. G. de Vaucouleurs, A. de Vaucouleurs, „Reference Catalogue of Bright Galaxies“, Austin, 1964.
8. S. van den Berg, Publ. David Dunlap obs., 2, 159, 1960.
9. В. А. Амбарцумян, Изв. АН АрмССР, серия ФМЕТ наук, 9, 23, 1956.
10. V. A. Ambartsumian, A. J., 66, 536, 1961.
11. V. A. Ambartsumian, Transactions IAU, XI B, 145, 1961.
12. V. A. Ambartsumian, Proc. XII Solvay Conf., p. 1, 1965.
13. Г. М. Товмасын, Р. Г. Мнацаканян, Сообщения Бюраканской обсерватории, 40, 46, 1968.