

АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

АСТРОФИЗИКА

ТОМ 15

ФЕВРАЛЬ, 1979

ВЫПУСК 1

УДК 523.855

БЕДНОЕ СКОПЛЕНИЕ ГАЛАКТИК, СОДЕРЖАЩЕЕ ЧЕТЫРЕ АБСОЛЮТНО ЯРКИХ ГАЛАКТИКИ МАРКАРЯНА

М. ИЫЭВЭЭР, А. КААЗИК, Я. ЭГНАСТО

Поступила 29 ноября 1978

Обращается внимание на скопление галактик (ZwCl 1122.3+6317) с малым числом членов, но содержащее четыре абсолютно ярких ($-20^m.9 \leq M_R \leq -19^m$) галактики Маркаряна. На основе ранее опубликованных и заново измеренных лучевых скоростей определены характеристики скопления: средняя скорость удаления $(v_0) = 3557$ км/сек, дисперсия скоростей $(\Delta v)^2 = 219$ км/сек, отношение массы к светимости $M/L = 84 M_\odot/L_\odot$. Не исключено, что мы имеем дело с двумя процирующимися друг на друга группами с $(v_0)_1 \approx 3350$ км/сек и $(v_0)_2 \approx 3750$ км/сек.

Согласно Маркаryanу [1], на каждые восемь квадратных градусов неба приходится в среднем одна галактика ярче 17^m с сильным ультрафиолетовым излучением. Галактики Маркаряна часто входят в состав двойных и тройных галактик [2—5]. Караченцевы [6] обратили внимание на группу галактик, содержащую пять галактик Маркаряна. Нами при изучении пространственного распределения галактик в созвездии Большой Медведицы было найдено пространственное сгущение галактик, содержащее четыре галактики Маркаряна.

Это сгущение находится в области неба, ограниченной координатами $11^h 04^m < \alpha < 11^h 38^m$, $62^\circ 00' < \delta < 64^\circ 40'$. В каталоге Цвикки и Герцгога [7] оно выделено как рассеянное скопление галактик ZwCl 1122.3+6317 с классом расстояния „близкое“. Согласно каталогу [7], в указанной области неба находятся 33 галактики с $13^m.1 < m_R < 15^m.7$ (3.2 галактики на квадратный градус). От соседних сгущений галактик с тем же диапазоном видимых звездных величин рассматриваемое скопление отделяется областью с более низкой поверхностной плотностью таких

галактик. Так, в участке $10^{\text{h}}50^{\text{m}} < \alpha < 11^{\text{h}}50^{\text{m}}$, $61^{\circ} < \delta < 67^{\circ}$ имеется лишь 13 галактик (0.45 галактик на квадратный градус).

В табл. 1 представлены данные о ярких ($m_{\text{B}} < 15^{\text{m}}0$) галактиках и галактиках Маркаряна в области неба, занимаемой выделенным нами сгущением. Координаты и звездные величины m_{B} приведены согласно Цвикки и Герцгогу [7], размеры и описания галактик — согласно Воронцову-Вельяминову и Красногорской [9], абсолютные светимости соответствуют постоянной Хаббла $H = 50 \text{ км/сек/Мпс}$, поглощение света в Галактике принималось согласно [8]. Лучевые скорости для пяти галактик взяты из каталога [8], для трех галактик (NGC 3668, Acp 293, NGC 3762) приведены новые данные, полученные нами.

Спектры для определения лучевых скоростей получены весной 1978 г. на 1.5-м рефлекторе АЗТ-12 со спектрографом UAGS в ИАФА АН ЭССР. Спектры наблюдались с многоканальным оптическим анализатором (ОМА) фирмы PARC (США), в котором светоприемником является телевизионная передающая трубка типа SIT видикон. Наблюдения проводились в диапазоне длин волн 4000—6200 Å с дисперсией 200 Å/мм. Источником света для получения спектра сравнения служила лампа с полым катодом. Лучевые скорости определялись из смещений линий поглощения в зеленом и желтом участках спектра (см. рис. 1). Во всех спектрах определялись положения линии MgI 5175, 5269 Å и NaD, в спектрах Acp 293 и NGC 3762 измерялись также положения линий H γ и 5331 Å. Точность лучевых скоростей определялась по разбросу значений лучевых скоростей, полученных по отдельным линиям. Имеющиеся в спектрах сильные эмиссионные линии ночного неба (H α 5461, 5577, 5770, 5791, 5892) использовались для контроля нуля-пункта системы скоростей.

Как показывают приведенные данные о лучевых скоростях, все до сих пор наблюдаемые галактики скопления находятся от нас примерно на одном и том же расстоянии и образуют пространственное сгущение. Судя по контрасту поверхностных плотностей, большинство галактик без лучевых скоростей из табл. 1 должны входить в это скопление, число объектов фона вероятно не больше 1—2.

Как видно из табл. 1, изучаемое скопление в основном состоит из спиральных галактик, возможными членами являются некоторые компактные E-галактики. Скопление является очень рассеянным, никаких признаков концентрации к центру не имеется. Примечательно то, что галактики Маркаряна в скоплении оказываются в числе наиболее ярких. Они в среднем на 2^{m} ярче галактик Маркаряна, содержащихся в группе, изученной Караченцевым [6]. Следует отметить, что поскольку рассматриваемое скопление находится более чем вдвое дальше, чем группа [6], и галактики с $M_{\text{B}} \sim -17^{\text{m}} \text{ — } -18^{\text{m}}$ оказываются уже на грани полноты спектраль-

ного обозрения Маркаряна, то действительное число галактик с сильным ультрафиолетовым излучением в скоплении может быть больше четырех.

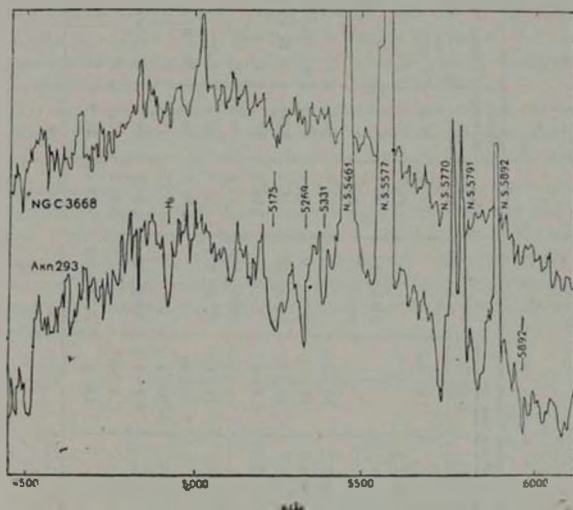


Рис. 1. SIT спектры галактик Асн 293 и NGC 3668. Интенсивности линий ночного неба λ 5461 и 5577 Å таковы, что их центры выходят за рамки рисунка.

На основе наблюдательных данных для восьми галактик с известными лучевыми скоростями можно оценить пространственно-кинематические характеристики скопления. Оказалось, что $\langle V_0 \rangle = 3557$ км/сек, исправленная за счет случайных ошибок наблюдений дисперсия лучевых скоростей $\langle \Delta V^2 \rangle^{1/2} = 219$ км/сек, $\langle R \rangle = \langle R_{ij} \rangle = 1.50$ Мпс, $\langle R^{-1} \rangle^{-1} = \langle R_{ij}^{-1} \rangle^{-1} = 0.92$ Мпс. Поскольку распределение на небе галактик скопления с известными лучевыми скоростями в общем схоже с распределением остальных возможных членов скопления, то полученные величины должны в какой-то мере характеризовать все скопление.

Принимая для массы выражение согласно [6], имеем для вириальной массы: $M = 3G^{-1} \langle \Delta V^2 \rangle \langle R^{-1} \rangle^{-1} = 9.2 \cdot 10^{13} M_\odot$. Согласно [10]

Таблица 1

срм	D (0.1)	V_0 (см/сек)	M_{pr}	Масс. аппарат (кгс)	Описание
13 ± 2.5	—	3367 ± 55	-19.7	—	F (°)
19 ± 2.5	3290 ± 45	-19	-19.8	39.3	Fh
19 × 16	3850 ± 9	-20.4	-19.8	39.3	L: Da: 2Sh
16 × 12	3750 ± 50	-21.4	-19.6	33.1	L: 1x, 1S, 1R-R
9.5 × 4	3430 ± 120	-19.8	-20.3	8.3	E
4 × 3.5	3796 ± 105	-20.3	-20.3	22.8	Fh?
10 × 10	—	-20.3	-20.3	20.7	B: Rd: 1S, 1L, 1R
20 × 4	—	-21.2	-21.2	41.4	F
9.5 × 7.5	3303 ± 55	-20.9	-20.9	19.7	L: 3 cm
8.5 × 4.5	—	-19.9	-19.9	17.6	F
13 × 4	3670 ± 100	-21.2	-21.2	26.9	F

ГЛАВНЫЕ		Координаты		m	D (0.1)
1950	1950	1950	1950		
11 06 7	+62 34'	14 9	14 8	3 2 5	—
11 06 9	63 55	14 8	14 8	3 2 5	—
11 15 6	63 33	14 8	14 8	3 2 5	—
11 16 5	62 45	15 5	15 5	9×2	4×4
11 19 8	64 21	14 7	14 7	9×2	4×4
11 22 4	64 01	14 1	14 1	8.5×5	6×6
11 22 5	63 43	13 1	13 1	8.5×5	6×6
11 23 9	64 25	14 9	14 9	6×2.5	—
11 24 0	63 42	14 7	14 7	—	—
11 29 6	62 48	14 1	14 1	6 1	—
11 29 9	62 07	14 1	14 1	—	—
11 30 4	63 34	13 3	13 3	15 3	15 3
11 30 8	62 10	13 6	13 6	6×6	6.5×3
11 33 3	62 32	14 6	14 6	6.5×3	—
11 34 7	62 02	13 3	13 3	—	—
NGC 3762					
179	—	—	—	—	—
Магелан 175					
Akn 293					
NGC 3668					
166	—	—	—	—	—
Магелан 165					

для времени пересечения получаем значение $\Delta t = (3.5)^{3.2} R \Delta V^{-2} = 2.9 \cdot 10^9 \text{ лет}$. Взяв параметры функции светимости галактик по Кристенсену [11], для оценки суммарной светимости скопления получаем выражение $L = n^* \cdot 3.6 \cdot 10^{11} L_\odot$, где n^* — число галактик с $M_{\text{pe}} < -21^m$ [12]. Поскольку в нашем случае $n^* = 3$, для рассматриваемого скопления галактик $L = 1.1 \cdot 10^{12} L_\odot$, а для отношения массы к светимости получаем значение $M/L = 84 M_\odot/L_\odot$.

Полученное отношение M/L весьма типично для систем галактик, содержащих преимущественно спиральные галактики, но результат нельзя считать окончательным по двум причинам. Во-первых, используемая дисперсия скоростей $(\Delta V^2)^{1/2}$ может иметь лишь формальный смысл, поскольку не исключено, что в действительности наблюдаются две проецирующиеся друг на друга группы галактик с $V_0 \approx 3350 \text{ км/сек}$ и $V_0 \approx 3750 \text{ км/сек}$ (см. рис. 2). Во-вторых, скопление имеет весьма большое время пересечения и может вообще не быть гравитационно связанным [10]. В обоих случаях виртуальная оценка массы скопления потеряла бы смысл.

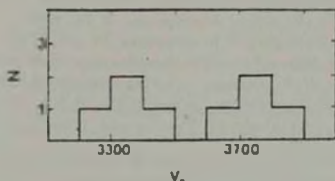


Рис. 2. Распределение лучевых скоростей галактик в скоплении ZWCl 1122.3+6317.

Чтобы более уверенно судить о динамическом состоянии рассматриваемого скопления галактик, нужны дополнительные наблюдения для определения лучевых скоростей остальных вероятных ярких членов группы. Несомненный интерес представляют точные фотометрические наблюдения для выяснения вопроса о том, встречаются ли признаки аномальности цветов у галактик скопления без ультрафиолетового избытка.

Институт астрофизики и
физики атмосферы АН ЭССР

POOR CLUSTER OF GALAXIES CONTAINING FOUR ABSOLUTELY BRIGHT MARKARIAN GALAXIES

M. JÕEVEER, A. KAASIK, J. EINASTO

The cluster of galaxies (ZwCl 1122.3 + 6317) with poor population but containing four absolutely bright ($-20^m \leq M_{pg} \leq -19^m$) Markarian galaxies is considered. Three new radial velocities have been determined with a SIT based optical multichannel analyser. On the basis of 8 available redshifts the parameters of this cluster are estimated as follows: mean redshift $\langle V_0 \rangle = 3557 \text{ km/sec}$, velocity dispersion $\langle \Delta V^2 \rangle^{1/2} = 219 \text{ km/sec}$, mass-to-luminosity ratio $M/L = 84 M_\odot/L_\odot$. There exists a possibility that the cluster consists of two separate groups of galaxies with mean redshifts $\langle V_0 \rangle_1 \approx 3350 \text{ km/sec}$ and $\langle V_0 \rangle_2 \approx 3750 \text{ km/sec}$, respectively.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б. Е. Маркарян, *Астрофизика*, 5, 581, 1969.
2. J. Heidmann, A. T. Kallaghlian, *Астрофизика*, 9, 71, 1973.
3. J. Heidmann, A. T. Kallaghlian, *Астрофизика*, 11, 229, 1975.
4. Р. А. Варданян, Ю. К. Мелик-Азизьян, *Астрофизика*, 11, 21, 1975.
5. Г. Арт, Э. Е. Хачикян, Н. К. Андреев, *Астрофизика*, 10, 625, 1974.
6. И. А. Караченцева, В. Е. Караченцева, *Письма АЖ*, 1, № 5, 3, 1975.
7. F. Zwicky, E. Herzog, *Catalogue of Galaxies and Clusters of Galaxies*, IV, California Inst. Techn., 1968.
8. G. de Vaucouleurs, A. de Vaucouleurs, H. G. Corwin, *Second Reference Catalogue of Bright Galaxies*, Univ. of Texas Press, 1976.
9. Б. А. Воронцов-Вельяминов, А. А. Красногорская, *Морфологический каталог галактик*, I, М., 1962.
10. J. R. Gott III, G. T. Wrixon, P. Wamter, *Ap. J.*, 186, 777, 1973.
11. C. G. Christensen, *A. J.*, 80, 282, 1975.
12. M. Jõeveer, J. Einasto, E. Tago, *Tartu Preprint A-1*, 1977.