

СПИСОК ГРУПП ГАЛАКТИК НА ОСНОВЕ CfA2
ОБЗОРА КРАСНЫХ СМЕЩЕНИЙ

А.П.МАГТЕСЯН, В.Г.МОВСЕСЯН

Поступила 25 февраля 2009

Принята к печати 25 ноября 2009

На основе CfA2 обзора красных смещений и по методу, предложенному одним из авторов, идентифицированы группы галактик. Из 15577 галактик в пределах красного смещения 1000 - 15000 км/с и галактической широты $|b_{II}| \geq 20^\circ$ обнаружена 1971 группа с числом членов $n \geq 2$ и с общим числом членов 6787. Остальные 8790 (56.4%) галактик составляют выборку "одиночных" галактик. Обнаружено, что дисперсия лучевых скоростей групп, а также их радиусы слабо зависят от расстояния до наблюдателя.

Ключевые слова: *галактики:группы галактик:методы идентификации*

1. *Введение.* Исследование групп галактик тесно связано с такими вопросами, как: а) зависимость свойств галактик от свойств окружающей среды; б) проблема скрытой массы; в) крупномасштабная структура Вселенной, и связанная с ней гипотеза большого взрыва.

Обширные каталоги красных смещений последних лет стимулировали многих исследователей на составление новых списков групп и скоплений галактик, в которых использованы разные методы идентификации [1-15].

Несмотря на появление новых методов составления этих списков, перколяционный метод (или метод друзья-друзей), предложенный ранее несколькими авторами [16-18], все еще пользуется большой популярностью.

Когда этот метод применяется к каталогам галактик с ограниченной видимой звездной величиной, появляется необходимость учета селекции, вызванной этим ограничением. Дело в том, что с увеличением расстояния все больше и больше галактик не попадают в эти каталоги из-за звездной величины, большей предельной звездной величины данного каталога. Это приводит к тому, что с увеличением расстояния от нас увеличивается взаимное расстояние галактик. Этот эффект необходимо учитывать особенно в тех методах, где взаимное расстояние галактик является основным критерием соседства. А для этого необходимо использовать функцию светимости (ФС) галактик. Такие коррекции приводят к серьезным недостаткам, во-первых, потому, что ФС для галактик поля и ФС для галактик в группах существенно отличаются друг от друга и, во-вторых, потому, что приходится использовать композиционную ФС [19-21].

В недавно опубликованной работе [15] была сделана попытка нахождения зависимости между радиусом товарищества и расстоянием от нас следующим образом. Из списка групп галактик выбраны группы с числом членов $n_{gal} \geq 20$. Искусственно увеличивая расстояния от нас членов этих групп с шагом $\Delta z = 0.001$, создается новая выборка галактик, из которой исключаются галактики, видимые звездные величины которых после увеличения становятся больше предельной величины выборки. Далее для каждой группы находится такое минимальное значение радиуса товарищества, при котором все видимые на этом расстоянии галактики данной группы опять будут составлять единую группу. Полученная таким образом зависимость между средним на данном расстоянии радиусом товарищества (по изученным группам) и расстоянием от нас используется для составления групп на разных расстояниях над всей выборкой. Такой метод позволяет в явном виде не использовать ФС.

Но еще в [19] был предложен метод нахождения друзей, который не требует использования ФС.

2. *Метод.* Суть метода состоит в том, что критерием товарищества берется не расстояние между галактиками, а их гравитационное взаимодействие. Конкретнее, берется потенциал гравитационного поля более массивной галактики у второй галактики $\max(Mass_1, Mass_2)/D_{12} \sim \max(L_1, L_2)/D_{12}$, где $Mass_1$ и $Mass_2$ - массы галактик, L_1 и L_2 - их светимости, а D_{12} - расстояние между ними.

Очевидно, что при использовании параметра $E = \max(L_1, L_2)/D_{12}$ в качестве критерия товарищества, галактики разных светимостей будут вносить разные вклады при выявлении группы. Вклад галактики данной светимости будет пропорционален величине этой светимости и обратно пропорционален

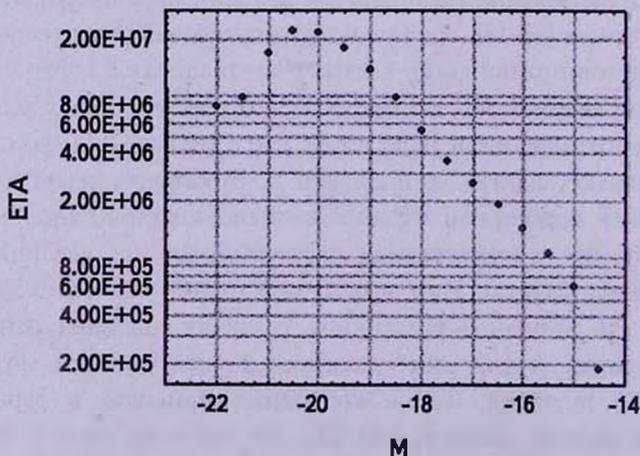


Рис.1. Относительный вклад галактик разных абсолютных светимостей при идентификации групп. Ось ординат наложена с точностью до постоянной величины.

среднему расстоянию между галактиками данной светимости. Этот вклад можно записать как $\eta(M) = 10^{-0.4M} \Phi(M)^{1/3}$, где $\Phi(M)$ это ФС галактик.

Вычисления, приведенные в [19] на основе каталога CfA1, показали, что наибольший вклад при выявлении групп имеют галактики с абсолютной звездной величиной $M = -20^m.5$. Тот же результат получается на основе каталога CfA2 (<http://www.cfa.harvard.edu>). На рис.1 приведена зависимость величины $\eta(M) = 10^{-0.4M} \Phi(M)^{1/3}$ (с точностью до постоянной) от абсолютной звездной величины, вычисленная на основе каталога CfA2.

Галактики с $M = -20^m.5$ в каталоге CfA1 видны до расстояния 100 Мпк, в CfA2 до 160 Мпк, а в SDSS до расстояния 450 Мпк. Эти расстояния включают в себя подавляющее большинство галактик данных каталогов.

Таким образом, в предложенном нами методе выбора групп галактик наибольший вклад имеют яркие галактики, и поэтому оказывается возможным избежать использования ФС галактик.

Если принять, что масса галактики пропорциональна ее светимости, и учитывая, что внутри группы зависимость между пекулярной скоростью галактик и их массой практически отсутствует, критериями соседства между двумя галактиками i и j будут [19,20]:

$$\frac{\max(k_i L_i, k_j L_j)}{D_{ij}} \geq E_0, \quad (1)$$

$$|V_i - V_j| \leq V_0, \quad (2)$$

где L_i и L_j - светимости галактик i и j в единицах солнечной светимости $L_\odot = 156.4 \cdot 10^{-0.4M_i}$, D_{ij} - проекция расстояния между галактиками i и j на небесную сферу, V_i и V_j - лучевые скорости галактик i и j , k_i и k_j - весовые коэффициенты для разных морфологических типов галактик (принято $k_i = 1$ для спиральных и $k_i = 2$ для эллиптических галактик). Как было сказано выше (и подробно в работах [19,20]), параметры E_0 и V_0 не зависят от z , и поэтому при идентификации групп нет необходимости использовать ФС галактик. Вопрос, какие конкретные значения параметров E_0 и V_0 следует выбрать, был подробно рассмотрен в [20], чего мы будем придерживаться и в данной работе.

3. Выборка галактик. В данной работе мы использовали обзор красных смещений CfA2, который включает в себя галактики с видимыми звездными величинами ярче, чем $15^m.5$. Учитывая, что закон Хаббла имеет большую неопределенность на близких расстояниях, мы решили ограничить выборку по лучевым скоростям снизу величиной $V \geq 1000$ км/с. Также, имея в виду что на больших расстояниях полнота каталога довольно мала, мы ограничили выборку по лучевым скоростям сверху величиной $V \leq 15000$ км/с. Введено также ограничение на галактическую широту: $|b_{II}| \geq 20^\circ$. В итоге из 18203 галактик обзора CfA2 в нашу выборку вошли

15577 галактик, которые были использованы для создания списка групп галактик.

4. *Каталог групп.* Как было отмечено выше, в работе [19] были приняты следующие весовые коэффициенты: 2 - для эллиптических и 1 - для спиральных галактик. В каталоге CfA2 очень много галактик с неопределенными морфологическими типами. Поэтому мы решили в данной работе не вводить весовых коэффициентов к морфологическим типам, а для значений параметров E_0 и V_0 использовать предложенные в [20] следующие величины:

$$E_0 = 2.5 \cdot 10^{10} M_{\odot} (f_s/f_{\odot}) \text{ Мпк}^{-1}, \quad (3)$$

$$V_0 = 400 \text{ км/с}. \quad (4)$$

По описанному выше алгоритму составления групп галактик была выявлена 1971 группа с количеством членов 2 и более. В группы вошли 6787 галактик (или 43.6%), 2412 из которых (или 15.5%) входят в системы двойных галактик. В 765 групп с количеством членов 3 и более входят 4375 галактик (или 28.1%). Доля одиночных галактик составляет 56.4% всей выборки (или 8790 галактик).

В табл.1 приведены параметры галактик, входящих в группы. В данной работе приведена только небольшая часть таблицы. Всю таблицу можно найти по адресу <ftp://cdsarc.u-strasbg.fr>.

Таблица 1

ДАННЫЕ О ЧЛЕНАХ ГРУПП

Gr.	Name of galaxy	α	δ	m	V_{rc}	T	ΔV_c	ΔR_c	M	L
1	00005+0356	0 0.4	3 56	15.44	8567	4A	44	0.13	-19.22	0.76E+10
1	I1527	23 59.9	3 48	15.32	8480	99	-44	0.13	-19.33	0.85E+10
2	00002+1837	0 0.2	18 37	14.67	7833	1B	-6	0.05	-19.80	0.13E+11
2	00005+1836	0 0.5	18 36	15.37	7845	99	6	0.05	-19.10	0.68E+10
3	00009+2705	0 0.9	27 4	14.82	7686	0B	46	0.19	-19.59	0.11E+11
3	23598+2656	23 59.8	26 56	15.34	7595	4A	-46	0.19	-19.07	0.67E+10
4	00023-0146	0 2.3	-1 47	14.93	6955	99	-14	0.05	-19.28	0.81E+10
4	00023-0151	0 2.3	-1 51	15.03	6983	99	14	0.05	-19.18	0.74E+10
5	N7824	0 2.5	6 39	14.44	6020	2	-78	0.08	-19.48	0.97E+10
5	00027+0630	0 2.7	6 30	14.64	6176	1A	78	0.08	-19.29	0.81E+10
6	00025+0451	0 2.5	4 51	15.35	5172	0B	0	0.06	-18.22	0.30E+10
6	N7827	0 2.9	4 57	14.53	5171	-2B	0	0.06	-19.04	0.65E+10
7	00038+1709S	0 3.8	17 9	15.00	5388	99	-31	0.00	-18.66	0.46E+10
7	00038+1709N	0 3.8	17 10	15.20	5450	20	31	0.00	-18.47	0.38E+10
8	A0003+1955	0 3.8	19 55	13.83	7685	-6	-68	0.28	-20.62	0.28E+11
8	00053+2008	0 5.3	20 8	15.36	7821	99	68	0.28	-19.09	0.67E+10
9	N 1	0 4.7	27 26	13.25	4541	3A s	-18	0.92	-20.04	0.16E+11
9	00056+2715	0 5.6	27 15	14.56	4632	5A	73	0.72	-18.73	0.49E+10
9	N 23	0 7.3	25 39	12.36	4550	1B s	-9	0.60	-20.93	0.37E+11
9	N 26	0 7.9	25 33	13.76	4577	2A T	17	0.69	-19.53	0.10E+11
9	00094+2607	0 9.4	26 7	15.17	4496	5A	-64	0.49	-18.12	0.28E+10

В столбцах табл.1 приведены следующие величины:

1. Номер группы. 2. Название галактики. 3. Прямое восхождение галактики. 4. Склонение галактики. 5. Видимая звездная величина галактики, исправленная из-за галактического поглощения [22] и из-за k ослабления (6). 6. Лучевая скорость галактики относительно центра Девы [20]. 7. Морфологический тип галактики по CfA2: 99 означает, что тип неизвестен. 8. Лучевая скорость галактики относительно центра группы: $V_{lc} = V_l - \langle V \rangle$, $\langle V \rangle = \sum_{i=1}^n V_i / n$, где n - количество членов данной группы, V_i - их лучевые скорости. 9. Проекция расстояния галактики от центра группы на небесную сферу.

$$R_{lc} = \frac{2\langle V \rangle}{H} \sin(\theta_{lc}/2), \quad (5)$$

где θ_{lc} - угловое расстояние галактики от центра группы, H - постоянная Хаббла: $H = 100 \text{ км с}^{-1} \text{ Мпк}^{-1}$. 10. Абсолютная звездная величина галактики: $M = m - 25 - 5 \log(V_{VC}/H) - A - K$, где m - видимая звездная величина галактики, A - галактическое поглощение по [22]: а K k -коррекция по [23]: $K = kz$, где

$$k = \begin{cases} 4.14, & \text{для E-S0} \\ 2.9, & \text{для Sa-Sb} \\ 2.25, & \text{для Sc} \\ 1.59, & \text{для Sd-Sm} \end{cases} \quad (6)$$

Для галактик неизвестных морфологических типов использовано взвешенное среднее значение $k = 2.9$. Максимально допустимая ошибка при этом на краю нашей выборки ($z = 0.05$) не превышает $0^m.07$, что намного уступает ошибке видимой звездной величины, приведенной в CfA2.

11. Светимость галактики в солнечных единицах: $L = 10^{-0.4(M - M_{\odot})} = 156.4 \cdot 10^{-0.4M} L_{\odot}$.

В табл.2 приведены средние параметры для групп. Аналогично табл.1 здесь приведена только небольшая часть табл.2. Всю таблицу можно найти по адресу <ftp://cdsarc.u-strasbg.fr>.

В столбцах табл.2 приведены следующие величины: 1. Номер группы. Группы приведены в порядке увеличения среднего по членам прямого восхождения. 2. Среднее прямое восхождение группы. 3. Среднее склонение группы. 4. Количество видимых членов группы. 5. Средняя лучевая скорость группы относительно центра скопления в Деве. 6. Дисперсия лучевых скоростей членов группы. 7. Среднее расстояние членов группы от ее центра. 8. Радиус группы: наибольшее расстояние членов группы от ее центра: $R_{max} = \max(R_k)$. 9. Суммарная светимость видимых членов группы: $L_{obs} = \sum_{i=1}^n L_i$. 10. Суммарная светимость как видимых, так и невидимых членов группы. Учтены вероятные члены группы, видимая

СРЕДНИЕ ПАРАМЕТРЫ ГРУПП

Гр.	α	δ	n	VG	σ_V	R_{max}	R_{min}	L_{obs}	L_{min}	Фис %
1	0 0.1	3 52	2	8523	62	0.133	0.133	0.16E+11	0.41E+11	0.031
2	0 0.3	18 36	2	7839	8	0.049	0.049	0.20E+11	0.42E+11	0.001
3	0 0.4	27 0	2	7641	64	0.186	0.186	0.17E+11	0.35E+11	0.075
4	0 2.3	-1 49	2	6969	20	0.045	0.045	0.15E+11	0.28E+11	0.002
5	0 2.6	6 34	2	6098	110	0.081	0.081	0.18E+11	0.28E+11	0.033
6	0 2.7	4 54	2	5171	2	0.064	0.064	0.95E+10	0.14E+11	0.000
7	0 3.8	17 9	2	5419	44	0.004	0.004	0.84E+10	0.13E+11	0.001
8	0 4.5	20 2	2	7753	96	0.284	0.284	0.34E+11	0.72E+11	0.323
9	0 7.0	26 24	5	4559	50	0.683	0.915	0.71E+11	0.97E+11	0.680
10	0 7.1	32 53	7	4881	112	0.346	0.636	0.83E+11	0.12E+12	0.405
11	0 7.5	27 58	4	8359	206	0.343	0.607	0.56E+11	0.13E+12	0.458
12	0 10.3	21 48	2	5926	23	0.037	0.037	0.15E+11	0.24E+11	0.001
13	0 10.5	30 41	3	4802	62	0.122	0.166	0.28E+11	0.39E+11	0.068
14	0 11.7	28 15	2	7181	64	0.035	0.035	0.13E+11	0.25E+11	0.004
15	0 14.2	30 1	2	6276	28	0.137	0.137	0.14E+11	0.23E+11	0.034

звездная величина которых ниже предела для каталога CfA2.

$$L_{tot} = L_{obs} \int_{L_{min}}^{\infty} L \Phi(L) dL / \int_{L_c}^{\infty} L \Phi(L) dL, \quad (7)$$

где $\Phi(L)$ - композиционная ФС галактик, составляющих группы, L_{min} - возможная минимальная светимость для галактик, принятая $9 \cdot 10^7 L_{\odot}$, согласно [24], L_c - минимальная светимость для галактики, чтобы на данном расстоянии она имела видимую звездную величину, равную предельной для каталога CfA2 ($m = 15^m.5$). 11. Степень "загрязненности" (относительное количество ложных членов групп, в процентах) [21].

5. *Некоторые эмпирические свойства.* На рис.2а приведена зависимость кратности групп от расстояния до нас. Как видно из рисунка,

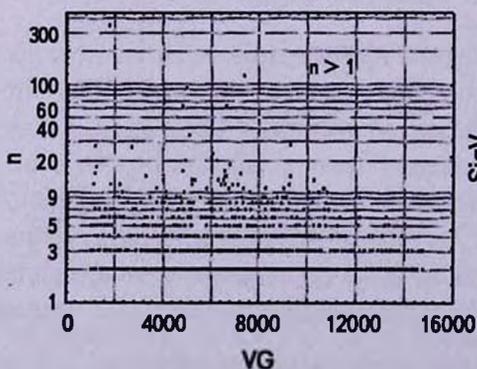


Рис.2а. Зависимость кратности групп от расстояния до нас.

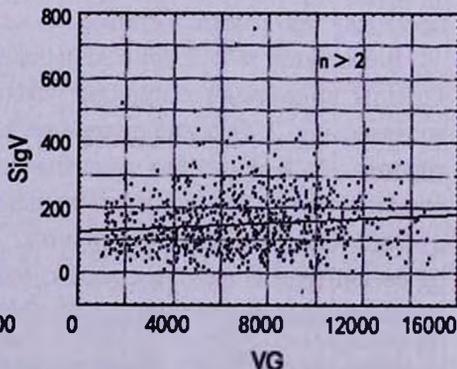


Рис.2б. Зависимость дисперсии лучевых скоростей групп от расстояния до нас.

по увеличению расстояния кратность групп падает. Это происходит из-за ограничения на видимую звездную величину. После лучевой скорости $VG=11000$ км/с число членов групп с $m \leq 15^m.5$ не превосходит 10, а после $VG=14000$ км/с - это число не превосходит 3.

На рис.2b приведена зависимость дисперсии лучевых скоростей групп от расстояния до нас. Как видно из рисунка, зависимость довольно слабая.

$$\sigma_V = (0.0033 \pm 0.0010) \cdot VG + (126.3 \pm 7.9), \quad \rho = 0.11 \pm 0.036 \quad n = 765. \quad (8)$$

Это означает, что пекулярные скорости галактик внутри групп слабо зависят от их массы, или что энергетическое равнораспределение в группах еще не установлено (конечно, этот вопрос требует более подробного изучения).

На рис.2с приведена зависимость среднего попарного расстояния галактик в группах от расстояния до нас. Как видно из рисунка, существует слабая зависимость, обусловленная наблюдательной селекцией [25]. Эту селекцию можно объяснить следующим образом. Согласно критерию (1), слабые галактики могут образовывать только тесные группы, которые в среднем видны на более близких расстояниях. С другой стороны, широкие группы

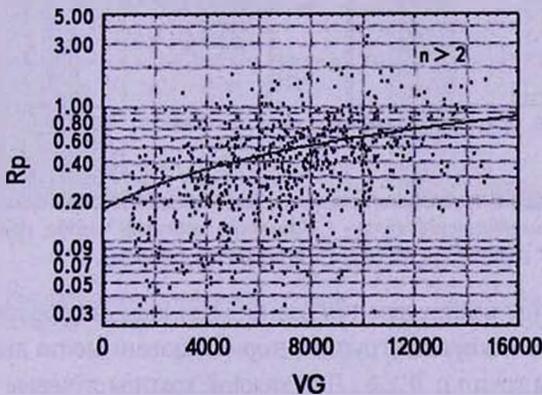


Рис.2с. Зависимость среднего попарного расстояния (в проекции на небесную сферу) галактик в группах от расстояния до нас.

(группы с большим средним попарным расстоянием) содержат массивные галактики и будут видны на больших расстояниях. То есть, с расстоянием увеличивается доля широких групп. Помимо этого в [25] приводится еще одна возможная причина наблюдаемой зависимости. Это ошибки при определении морфологических типов на больших расстояниях. Для данной работы это не будет играть роли, так как здесь мы решили не использовать весовых коэффициентов к морфологическим типам. Возможно, поэтому зависимость среднего попарного расстояния галактик в группах от расстояния до нас в данной работе проявляется слабее, чем в [25],

$$R_p = (0.000043 \pm 0.0000045) \cdot VG + (0.18 \pm 0.034), \quad \rho = 0.33 \pm 0.032, \quad n = 765. \quad (9)$$

На рис.2d приведена зависимость радиуса групп (расстояние самой далекой галактики до центра группы) от расстояния до нас. Здесь тоже зависимость довольно слабая.

$$R_{max} = (0.000033 \pm 0.0000057) \cdot VG + (0.27 \pm 0.043), \quad \rho = 0.20 \pm 0.035, \quad n = 765. \quad (10)$$

Для этих диапазонов расстояний аналогичные результаты получены в работе [15].

На рис.2е приведена зависимость суммарной светимости видимых членов групп от расстояния до нас. Между этими величинами есть значительная связь. Это следствие наблюдательной селекции, заключающейся в том, что с увеличением расстояния от наблюдателя увеличивается число не входящих в выборку слабых галактик.

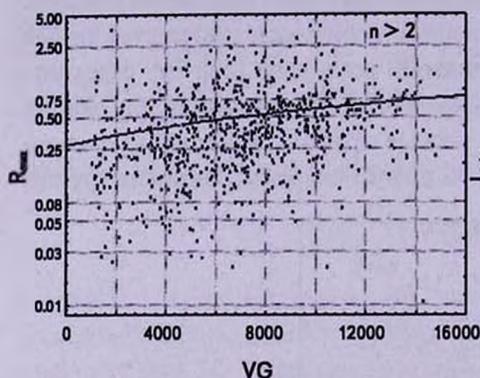


Рис.2d. Зависимость радиуса групп (расстояние на небесной сфере самой далекой галактики до центра группы) от расстояния до нас.

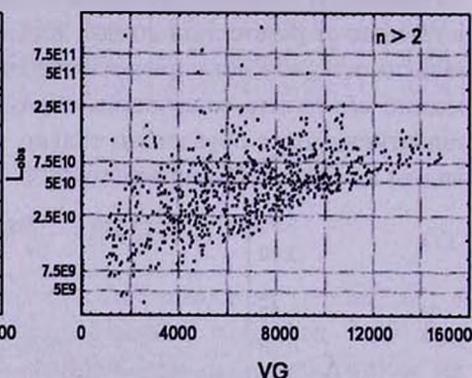


Рис.2е. Зависимость суммарной светимости видимых членов групп от расстояния до нас.

На рис.3а приведены распределения разницы лучевых скоростей членов групп и средней лучевой скорости группы, нормализованные по дисперсиям лучевых скоростей для групп с $n \geq 6$. Для каждой группы лучевые скорости членов относительно средней лучевой скорости данной группы нормализуем делением на дисперсию лучевых скоростей группы: $V_{от} = V_{lc} / \sigma_V$.

Все полученные таким образом величины изученных групп рассмотрены как элементы одной единой выборки. Из рисунка видно, что данное распределение не сильно отличается от нормального распределения. Нехватка данных в центральной части распределения обусловлена внедрением малонаселенных групп.

На рис.3б приведено распределение средних лучевых скоростей групп с числом членов $n \geq 3$. После расстояния $VG \geq 11500$ км/с наблюдается резкое падение числа систем. Это означает, что после этих расстояний увеличивается количество групп, третья по светимости галактика в которых из-за слабой светимости не входит в выборку. Вследствие чего такие группы не

обнаруживаются в нашем списке среди групп с кратностью $n \geq 3$.

На рис.3с, 3d, 3е приведены, соответственно, распределения дисперсии

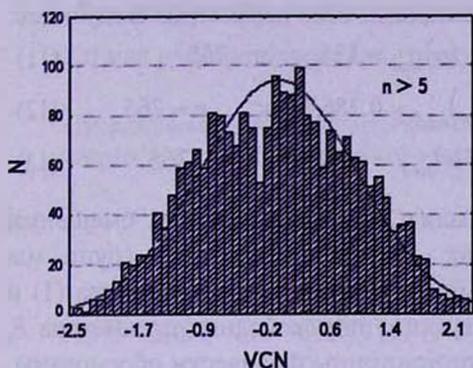


Рис.3а. Распределения разницы лучевых скоростей членов групп и средней лучевой скорости группы, нормализованные по дисперсиям лучевых скоростей для групп с $n \geq 6$ (см. текст).

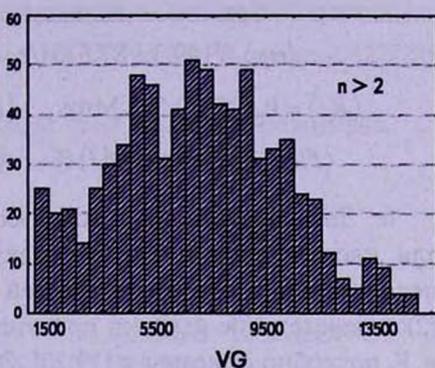


Рис.3б. Распределение средних лучевых скоростей групп с числом членов $n \geq 3$.

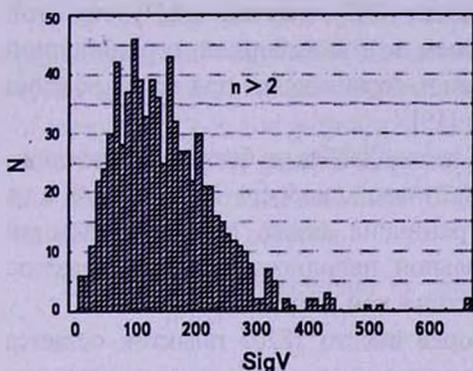


Рис.3с. Распределение дисперсии лучевых скоростей галактик групп с числом членов $n \geq 3$.

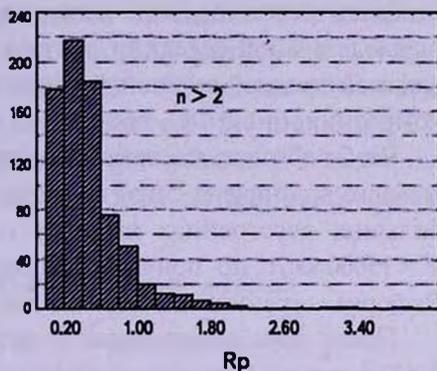


Рис.3д. Распределение средних парных расстояний членов групп с числом членов $n \geq 3$.

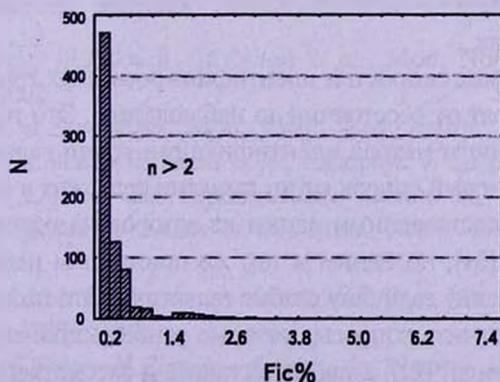


Рис.3е. Распределение относительного числа ложных членов групп в процентах (20) с числом членов $n \geq 3$.

лучевых скоростей галактик, средних попарных расстояний галактик, относительного числа ложных членов в процентах [21] для групп с числом членов $n \geq 3$. Средние и медианные величины этих параметров следующие:

$$\langle \sigma_V \rangle = 149.3 \pm 87.6 \text{ км/с}, \quad (\sigma)_{med} = 136, \quad n = 765 \quad (11)$$

$$\langle R_p \rangle = 0.475 \pm 0.398 \text{ Мпк}, \quad (R_p)_{med} = 0.386 \text{ Мпк}, \quad n = 765 \quad (12)$$

$$\langle Fic \rangle = (0.336 \pm 0.667) \%, \quad (Fic)_{med} = 0.127\%, \quad n = 765 \quad (13)$$

6. Заключение. Мы использовали CfA2 обзор красных смещений для идентификации групп галактик. Для идентификации групп мы использовали метод друзья-друзей (FoF). Принципы товарищества (1) и (2) и определение величин присутствующих там свободных параметров E_0 и V_0 подробно описаны в [19,20]. Эти принципы физически обоснованы, и нет необходимости менять параметры E_0 и V_0 с расстоянием, чтобы учесть не включение все большего количества слабых галактик в выборку с увеличением расстояния. И, таким образом, при идентификации групп отпадает необходимость использования ФС галактик для учета этой наблюдательной селекции, когда имеем дело с выборкой, ограниченной видимой звездной величиной. Недостатки, возникающие при использовании композиционной ФС, обсуждены в [19].

Чтобы обходить неопределенность закона Хаббла на близких расстояниях, выборка ограничена снизу величиной лучевой скорости $V = 1000$ км/с, а на больших расстояниях выборка ограничена также сверху величиной $V = 15000$ км/с по причине значительной неполноты далеких галактик. Выборка ограничена также по галактической широте: $|b_{II}| \geq 20^\circ$.

После этих ограничений в выборке вместо 18203 галактик остается 15577 галактик. Применением предложенного нами метода на этих галактиках идентифицирована 1971 группа с числом членов $n \geq 2$ и общим числом членов 6787 (46.3%). В 765 групп с числом членов $n \geq 3$ входят 4375 галактик (28.1%). Остальные 8790 (56.4%) галактик составляют выборку "одиночных" галактик.

Дисперсия лучевых скоростей идентифицированных групп, а также их радиусы слабо зависят от расстояния до наблюдателя. Это тоже показывает обоснованность нашего метода идентификации групп галактик.

Таким образом, новый список групп галактик содержит в семь раз больше групп, чем список, составленный одним из авторов на основе CfA1 обзора красных смещений [21], по одним и тем же принципам идентификации, а группы содержат на одну величину слабые галактики. Это позволит нам более подробно и точно изучить вопрос, которые ранее выполнены авторами на основе прежней выборки [21], а также поставить и рассмотреть новые задачи, которые не возможно было изучить на основе старой выборки (например, статистика галактик высокой поверхностной яркости Аракеяна [26]; функция

светимости галактик в группах; изучение строения Вселенной, в частности неоднородность распределения групп галактик и мера этой неоднородности и т.д). Эти вопросы будут рассмотрены в дальнейших работах авторов.

Данная работа поддержана грантом ANSEF No 05-PS-astroex-0822-292.

Бюраканская астрофизическая обсерватория им. В.А.Амбарцумяна,
Армения, e-mail: amahtes@bao.sci.am

THE LIST OF GROUPS OF GALAXIES BASED ON CFA2 REDSHIFT SURVEY

A.P.MAHTESSIAN, V.G.MOVSESSIAN

On the base of CfA2 redshift survey and on the method offered by one of authors, groups of galaxies are identified. From 15577 galaxies within redshift 1000 - 15000 km/s and galactic latitude $|b_{II}| \geq 20^\circ$ 1971 group with number of members $n \geq 2$ and with a total number of members 6787 is detected. The others 8790 (56.4%) galaxies make sample of "single" galaxies. It is shown that the dispersion of radial velocities of groups and their radiuses poorly depend on distance to the observer.

Key words: *galaxies:groups of galaxies:identification methods*

ЛИТЕРАТУРА

1. R. De Propris, W.J.Couch, M.Colless et al., Mon. Notic. Roy. Astron. Soc., 329, 87, 2002.
2. M.Merchán, A.Zandivarez, Mon. Notic. Roy. Astron. Soc., 335, 216, 2002.
3. N.Bahcall, T.A.McKay, J. Annis et al., Astrophys. J. Suppl. Ser., 148, 243, 2003.
4. B.C.Lee, S.S.Allam, D.L.Tucker et al., Astron. J., 127, 1811, 2004.
5. V.R.Eke, C.M.Baugh, S.Cole et al., Mon. Notic. Roy. Astron. Soc., 348, 866, 2004.
6. X.Yang, H.J.Mo, F.C. van den Bosch, Y.P.Jing, Mon. Notic. Roy. Astron. Soc., 356, 1293, 2005.
7. J.Einasto, E.Tago, M.Einasto, E.Saar, in Nearby Large-Scale Structures and the Zone of Avoidance, ed. A.P.Fairall, P.Woudt, ASP Conf. Ser., 329, 27, 2005.

8. *T.Goto, M.Sekiguchi, R.C.Nichol*, *Astron. J.*, **123**, 1807, 2002.
9. *S.M.Weinmann, F.C. van den Bosch, X.Yang, H.J.Mo, Y.P.Jing*, *Mon. Notic. Roy. Astron. Soc.*, **366**, 2, 2006.
10. *E.Tago, J.Einasto, E.Saar et al.*, *Astron. Nachr.*, **327**, 365, 2006.
11. *A.A.Berlind, J.Frieman, D.H.Weinberg et al.*, *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, **167**, 1, 2006.
12. *R.S.J.Kim, J.V.Kepner, M.Postman et al.*, *Astron. J.*, **123**, 20, 2002.
13. *R.Nichol*, *Carnegie Obs. Astroph. Ser.*, **24**, 2004 [arXiv:astro-ph/0305041].
14. *B.P.Koester, T.A.McKay, J.Annis et al.*, *Astrophys. J.*, **660**, 239, 2007.
15. *E.Tago, J.Einasto, E.Saar et al.*, *Astron. Astrophys.*, **479**, 927, 2008.
16. *E.L.Turner, J.R.Gott*, *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, **32**, 409, 1976.
17. *Ya.B.Zeldovich, J.Einasto, S.F.Shandarin*, *Nature*, **300**, 407, 1982.
18. *J.P.Huchra, M.J.Geller*, *Astrophys. J.*, **257**, 423, 1982.
19. *А.П.Магтесян*, *Астрофизика*, **28**, 257, 1988.
20. *А.П.Магтесян*, *Астрофизика*, **40**, 45, 1997.
21. *А.П.Магтесян*, *Астрофизика*, **41**, 473, 1998.
22. *A.Sandage*, *Astrophys. J.*, **183**, 711, 1973.
23. *G.Efstathiou, R.S.Ellis, B.A.Peterson*, *Mon. Notic. Roy. Astron. Soc.*, **232**, 431, 1988.
24. *M.Mezzetti, A.Pisani, G.Giuricin, F.Mardirossian*, *Astron. Astrophys.*, **143**, 188, 1985.
25. *А.П.Магтесян*, *Астрофизика*, **50**, 535, 2007.
26. *М.А.Аракелян*, *Сообщ. БАО*, **47**, 3, 1975.