

УДК 524.74(083.8)

## КАТАЛОГ БЛИЗКИХ ИЗОЛИРОВАННЫХ ГАЛАКТИК В ОБЪЕМЕ $Z < 0.01$

© 2011 И. Д. Караченцев<sup>1</sup>, Д. И. Макаров<sup>1</sup>, В. Е. Караченцева<sup>2</sup>, О. В. Мельник<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>Специальная астрофизическая обсерватория, Нижний Архыз, 369167 Россия

<sup>2</sup>Главная астрономическая обсерватория НАН Украины, ул. акад. Заболотного 27, Киев, Украина

<sup>3</sup>Астрономическая обсерватория Киевского национального университета им. Тараса Шевченко, 04053, Обсерваторная 3, Киев, Украина

<sup>4</sup>Institut d'Astrophysique et de Geophysique, Universite de Liege, Allée du 6 Aout, 17, B5C

Поступила в редакцию 2 ноября 2010 г.; принята в печать 25 ноября 2010 г.

Приведен каталог 520 наиболее изолированных близких галактик с лучевыми скоростями  $V_{LG} < 3500$  км/с, охватывающий все небо. Эта популяция “космических сирот” составляет 4.8% среди 10900 галактик с указанными лучевыми скоростями. Мы описываем критерий изолированности, использованный для выделения нашей выборки, названной “Local Orphan Galaxies” (LOG), и обсуждаем их основные оптические и HI свойства. Половину каталога LOG составляют галактики морфологических типов Sdm, Im, Ig, где отсутствуют балджи. Медианное отношение  $M_{\text{газ}}/M_{\text{звезды}}$  у LOG-галактик превышает 1. Распределение на небе галактик нашего каталога выглядит вполне равномерным с некоторыми признаками слабого сгущения на масштабе порядка 0.5 Мпк. Галактики LOG располагаются в областях, где средняя локальная плотность материи примерно в 50 раз ниже средней глобальной плотности. Мы отмечаем ряд галактик LOG с искажением структуры, которое может быть следствием взаимодействия изолированной галактики с массивным темным объектом.

Ключевые слова: галактики, группы галактик, межгалактический газ

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Популяция изолированных галактик представляет большой интерес для проверки различных сценариев происхождения и эволюции галактик. Располагаясь в областях самой низкой плотности материи, изолированные галактики не подвергались заметному воздействию со стороны их близкого окружения. Предполагается, что на протяжении последних нескольких миллиардов лет эволюция этих объектов управлялась сугубо внутренними причинами по сценарию “closed box”. В этом смысле, динамически обособленные галактики служат опорной выборкой при изучении влияния окружения на такие свойства галактики как морфология, химический состав и темпы звездообразования. Свидетельством значительного интереса к изолированным галактикам явилась недавняя конференция “Galaxies in Isolation: Exploring Nature vs. Nurture” (Гренада, Испания, май 2009).

Согласно современным данным [1–3], чуть более половины галактик (54%) сосредоточено в вириализованных группах и скоплениях. Еще около 20% галактик находится в коллапсирующих зонах

вокруг групп и скоплений. Население этих областей со временем также подвергнется вириализации. Остальную четверть галактик относят к так называемым “галактикам общего поля”, которые распределены, в основном, вдоль диффузных волокон, окаймляющих космические пустоты (войды). В стандартной  $\Lambda$ CDM-модели ускоренного расширения вселенной ожидается, что население общего поля будет испытывать все более слабеющее взаимное гравитационное влияние и никогда не соберется в вириализованные системы.

Среди довольно распространенной категории галактик поля можно выделить выборку наиболее обособленных галактик, опираясь на взаимные расстояния их ближайших соседей. Простой и эффективный критерий изолированности был предложен Караченцевой [4]. Некоторая галактика с угловым диаметром  $a_1$  считалась изолированной, если все ее значимые соседи с угловыми диаметрами  $a_i$  в диапазоне

$$4 \geq a_i/a_1 \geq 1/4 \quad (1)$$

располагались на угловых расстояниях

$$X_{1i} \geq 20a_i. \quad (2)$$

При отсутствии в то время систематических данных о лучевых скоростях и расстояниях галактик, критерий Караченцевой позволил отобрать среди порядка 27000 галактик северного неба с видимыми величинами  $m_B < 15.7^m$  выборку 1050 изолированных галактик, что составило около 4% от общего числа. Последующие измерения лучевых скоростей у галактик KIG [4], а также их соседей подтвердили хорошую пространственную изолированность этих объектов. Позднее Караченцева и др. [5] применили аналогичный критерий для поиска изолированных галактик среди протяженных источников инфракрасного обзора неба 2MASS [6]. Новый каталог 2MIG охватывает все северное и южное небо и содержит 3227 изолированных галактик с видимыми величинами  $K_s < 12.0^m$  и угловыми диаметрами  $a_K > 30''$ . Характерная глубина 2MIG-каталога составляет порядка 6500 км/с, и в эту выборку входит около 6% галактик с соответствующими видимыми величинами и диаметрами.

Для близкого объема пространства Караченцевым и др. [7] был составлен каталог 450 галактик, расположенных в сфере радиусом 10 Мпк (CNG). Большинство галактик в каталоге CNG имеют индивидуальные оценки расстояния. В этом наиболее изученном объеме каждую галактику “*i*” можно было охарактеризовать приливным индексом

$$(TI)_i = \max\{\log(M_k/D_{ik}^3) + C, k = 1, 2 \dots n, \quad (3)$$

где  $M_k$  — полная масса соседних галактик, удаленных от рассматриваемой галактики на пространственные расстояния  $D_{ik}$ . Значение постоянной  $C$  было выбрано так, чтобы условие  $TI = 0$  соответствовало случаю, когда кеплеровский период движения галактики относительно ее главной возмущающей соседки был равен возрасту вселенной  $T = 13.7$  лет. При таком определении, галактики с положительным приливным индексом оказывались членами групп, а условие  $TI < 0$  выделяло популяцию галактик “поля”. Всего в последнюю категорию попало 197 галактик или 44% от их общего числа. Если выделить среди них наиболее изолированные объекты с  $TI < -2.0$ , то их относительное число (порядка 5%) окажется примерно таким же, что в каталогах KIG и 2MIG. У этой категории особо изолированных близких галактик локальная плотность материи, обусловленная соседями, на два порядка ниже средней плотности в каталоге CNG.

Таким образом, в настоящее время имеется всего две выборки, которые охватывают все

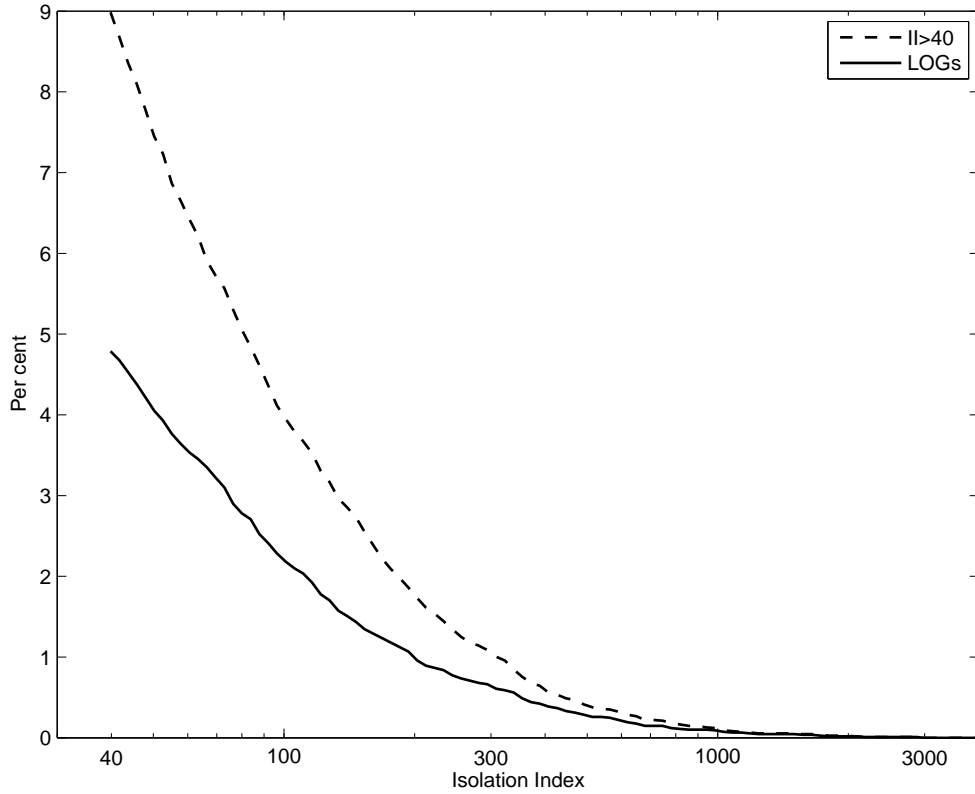
небо, и выделяют около 5% наиболее обособленных галактик: немногочисленная выборка CNG (с  $TI < -2.0$ ) на масштабе 10 Мпк и большая выборка 2MIG на масштабе порядка 90 Мпк. В последнем каталоге из-за ограничения по видимым величинам галактик отсутствует множество карликовых систем, расположенных на далеких расстояниях. Поэтому существует потребность иметь новую представительную выборку изолированных галактик, ограниченную не видимой величиной, а расстоянием галактик. Такая выборка промежуточного объема, заполняющая лауну между каталогами CNG и 2MIG, была создана нами и рассматривается в настоящей работе.

## 2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КРИТЕРИЙ ИЗОЛИРОВАННОСТИ

Для поиска изолированных галактик мы использовали данные о лучевых скоростях, видимых величинах и морфологических типах из обновленной базы данных HyperLEDA [8] (<http://leda.univ-lyon1.fr>) и NED (<http://nedwww.ipac.caltech.edu>), дополненных измерениями лучевых скоростей из последних оптических и HI-обзоров неба SDSS, 6dF, HIPASS, ALFALFA. Проверке на изолированность подвергались галактики с лучевыми скоростями относительно центра Местной группы  $V_{LG} < 3500$  км/с на галактических широтах  $|b| > 15^\circ$  независимо от их светимости и морфологии. За пределами этого объема в испытаниях принимали участие также галактики с  $V_{LG} < 4000$  км/с и  $|b| > 10^\circ$ , с целью избежать эффекта ложной изолированности на границе выборки. Изображение каждой галактики рассматривалось на снимках DSS и SDSS, чтобы исключить случаи путаницы в координатах, ошибочные отождествления и сомнительные лучевые скорости, которые нередко возникают при выполнении автоматизированных обзоров неба. Кроме того, мы проводили морфологическую классификацию галактик и оценивали видимые величины, если они отсутствовали в NED и HyperLEDA. В качестве основы мы использовали видимые величины галактик в фотометрической полосе  $K_s$  из 2MASS обзора [6]. Видимые величины в других полосах ( $B, V, R, I, J, H$ ) переводились в  $K$ -полосу с учетом средних показателей цвета для каждого морфологического типа [9, 10].

Всего на принадлежность к системам галактик проверялось 10900 галактик в указанном выше объеме. Каждой галактике мы приписывали полную массу  $M$ , пропорциональную ее  $K$ -светимости

$$M/L_K = \kappa M_\odot/L_\odot, \quad (4)$$



**Рис. 1.** Относительное число галактик как функция индекса изолированности  $II$  среди 10900 галактик с  $V_{LG} < 3500$  км/с (штриховая кривая). Сплошная кривая показывает аналогичную зависимость для каталога LOG.

где  $\kappa$  — безразмерная постоянная. Примечательным свойством  $K$ -светимости является ее малая чувствительность к внутреннему поглощению в галактике, а также к наличию молодого голубого звездного населения. При  $\kappa = 1$  светимость в  $K$ -полосе соответствует звездной массе галактики. Для оценки полной массы галактики мы приняли значение  $\kappa = 6$ , при котором наилучшим образом воспроизводится структура и известные вириальные массы у близких групп.

Попарно объединяя галактики в системы, мы предполагали, что каждая виртуальная пара “ $ik$ ” должна удовлетворять условию отрицательной полной энергии

$$V_{ik}^2 R_{ik} / 2GM_{ik} < 1 \quad (5)$$

и условию нахождения ее компонентов внутри “сферы нулевой скорости”, которая обособляет эту пару относительно глобального Хаббловского расширения

$$\pi H_0^2 R_{ik}^3 / 8GM_{ik} < 1. \quad (6)$$

Здесь  $V_{ik}$  и  $R_{ik}$  означают разности лучевых скоростей и проекции взаимных расстояний компонентов виртуальной пары,  $M_{ik}$  — их суммарную массу,

выражаемую через  $K$ -светимость при  $\kappa = 6$ , а  $G$  и  $H_0$ , соответственно, постоянная тяготения и параметр Хаббла. Алгоритм кластеризации подразумевает последовательный пересмотр всех галактик исходной выборки и последующее объединение в группу/скопление галактик связанных пар, имеющих общие члены.

В результате применения этого алгоритма, который учитывает индивидуальные характеристики галактик, около 54% всех галактик были объединены в системы различной населенности. Среди оставшейся популяции галактик поля мы отобрали затем особо изолированные галактики, которые удовлетворяют более высокому значению параметра  $\kappa$ . Для этого мы использовали условие

$$\kappa = 6 \times (II), \quad (7)$$

где безразмерная величина  $(II)$  имеет смысл “индекса изолированности”. При значении  $(II) = 40$  всего около 10% галактик сохраняет свою изолированность. Эта выборка из 990 галактик и составила основу нашего каталога.

Использованный нами критерий изолированности (5–7) опирается фактически на условие динамической обособленности галактики в 3D-пространстве, а не на небе. В этом плане он имеет

более ясный физический смысл, чем 2D-критерий Караченцевой (1–2). Однако не все галактики в рассматриваемом объеме имеют измеренные лучевые скорости. Чтобы исключить случаи, когда у изолированной по условию (5–7) галактики может обнаружиться близкий на небе сосед со скоростью, близкой к скорости рассматриваемой галактики, мы применили к уже отобраным 990 галактикам дополнительное ограничение Караченцевой (1–2). Последовательное использование двух критериев (5–7) и (1–2) сократило нашу выборку с 990 до 520 галактик.

Разумеется, далеко не все галактики, исключенные дополнительным критерием (1–2), окажутся неизолрованными, когда у их “значимых” в проекции соседей будут со временем измерены лучевые скорости. Более того, результаты проведенной нами пилот-программы измерения лучевых скоростей у галактик в окрестности предполагаемых изолированных галактик показали [11], что около 80% из них сохраняют свою изолированность (большинство “значимых” соседей оказываются галактиками дальнего фона с типичной разностью скоростей  $\Delta V_{ik} > 10000$  км/с). Несмотря на это, мы предпочли использовать для дальнейшего анализа более строго отобранную выборку, удовлетворяющую критериям как (5–7), так и (1–2).

На Рис.1 верхняя (штриховая) кривая показывает, как уменьшается относительное число галактик, удовлетворяющих критерию (5–6), при все большем значении индекса изолированности  $II$ . К примеру, при переходе от  $II = 40$  к  $II = 400$  процент изолированных галактик падает на порядок. Сплошная (нижняя) линия соответствует случаю, когда используется дополнительное ограничение выборки по условию (1–2). При  $II = 40$  в выборке изолированных остается 520 галактик, т.е. примерно такое же относительное число (порядка 5%), что и в KIG и 2MIG каталогах. Мы обозначили сводку этих 520 галактик как “Local Orphan Galaxies” (LOG) и будем придерживаться такого сокращения в дальнейшем.

Примером ситуации, когда новые измерения красных смещений могут нарушать изолированность отобранной по критерию (5–7) галактики служит LOG 227. Возле галактики KUG 0956+420 с  $V_h = 1682$  км/с обнаружилась соседняя галактика KUG 0956+419, лучевая скорость которой  $V_h = 1737$  км/с измерена с большой погрешностью порядка (340 км/с). Обе голубые карликовые галактики могут составлять физическую пару с проекционным расстоянием около 40 кпк.

### 3. КАТАЛОГ LOG

Список 520 “сиротливых” галактик в Местном сверхскоплении и его окрестностях представлен в Табл.1. Ее столбцы содержат следующие данные: (1) — порядковый номер в каталоге, (2) — имя или номер галактики в известных каталогах так, как они фиксированы в базах данных HyperLEDA и NED; в ряде случаев длинные имена галактик из последних обзоров (SDSS, 6dF, HIPASS) приведены с многоточием без указания координатной части, (3) — экваториальные координаты на эпоху (2000.0), (4) — лучевая скорость галактики относительно центроида Местной группы и ошибка ее измерения (в км/с), (5) — морфологический тип галактики по цифровой шкале Воккулера [12], (6) — интегральная видимая величина галактики в полосе  $K_s$ , взятая из 2MASS обзора или пересчитанная из других фотометрических полос с учетом морфологического типа; в последнем случае, который преобладает, погрешность величины  $K$  может достигать порядка  $0.5^m$ ; (7) — значение индекса изолированности в условии  $M/L_K = 6 \times (II) \times (M_\odot/L_\odot)$ , при котором галактика еще сохраняет свою обособленность, (8) — логарифм потока в линии H $\alpha$  21 см (в янски/км/с) по данным HyperLEDA; в ряде случаев (отмечены двоеточием) верхний предел H $\alpha$ -потока был оценен по данным обзора HIPASS или другим доступным источникам, (9) — в этой колонке знаком “+” отмечены галактики, удовлетворяющие критерию Караченцевой [4] со значительным запасом, (10) — колонка примечаний содержит краткие указания на наличие у галактики инфракрасного потока “IR” в обзоре IRAS, принадлежности к плоским системам “F” из каталогов RFGC и 2MFGC, наличия пекулярной структуры “pec”, принадлежности к спискам активных объектов Маркаряна “Mrk” или к изолированным галактикам каталога “KIG”.

### 4. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГАЛАКТИК LOG

Рис.2 представляет распределение изолированных галактик по интервалам лучевых скоростей с шагом 250 км/с. Светлая гистограмма показывает общее число галактик, удовлетворяющих условию  $II > 40$ , а затененная часть гистограммы соответствует галактикам каталога LOG, для которых выполняется дополнительное условие изолированности (1–2). Ромбами на рисунке отмечен процент LOG от общего количества галактик в каждом интервале скоростей (правая шкала). Как видим, относительное число изолированных галактик практически не зависит от расстояния, испытывая статистические флуктуации вокруг среднего значения 4.8%. Приблизительное постоянство

процента галактик LOG свидетельствует о том, что не является тривиальным. К примеру, в выборке использованный нами критерий изолированности изолированных галактик из обзора SDSS [13] их работает одинаково эффективно как в близких, относительное число меняется с расстоянием более так и в далеких объемах. Это обстоятельство чем на порядок.

**Таблица 1.** Каталог изолированных галактик в Местном сверхскоплении и его окрестностях

LOG Name	RA (J2000.0)	Dec.	$V_{LG} \pm$	$T$	$K_s$	$\lg II$	$\lg F_{HI}$	K73	Note	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	
1 ESO149-013	000246.3	-524618	1363 80	10	13.39	1.78	1.06	+		
2 ESO149-018	000714.5	-523712	1744 9	9	13.61	1.86	0.74	+		
3 UGC00064	000744.0	+405232	554 17	10	12.80	1.97	1.24	+		
4 UGC00063	000750.8	+355759	715 5	10	12.72	2.03	0.36	+		
5 ESO538-024	001017.8	-181551	1634 5	10	13.20	1.87	0.84	+		
6 PGC130903	001108.7	-385915	3180 43	6	13.95	2.17	0.3	:		
7 6dF...	001408.3	-353648	3268 29	9	14.31	2.25	0.71	+		
8 SDSS...	001500.1	-110804	3467 5	6	14.78	1.92	0.3	:	+	
9 ESO241-027	001502.7	-431731	3235 74	6	12.44	1.99	0.05	+		
10 6dF...	001550.9	-225511	3213 34	6	12.54	2.07	0.56	+		
11 ESO194-002	001830.4	-473921	1433 10	9	13.92	1.69	0.3	:	+	
12 AM0016-575	001909.3	-573830	1636 5	2	12.12	1.87	1.28	+	pec	
13 UGC00199	002051.8	+125122	2015 5	10	14.64	1.72	0.53	+		
14 ESO150-005	002225.6	-533851	1344 5	8	11.32	2.02	1.11	+		
15 NGC0101	002354.6	-323210	3411 30	6	10.19	2.01	1.12	+	IR	
16 UM240	002507.4	+001846	3397 13	9	15.64	2.30	0.3	:	+	
17 6dF...	002755.3	-031101	3372 10	6	11.79	2.05	0.46	+		
18 UM040	002826.6	+050016	1523 5	2	13.26	1.96	0.70	+		
19 UGC00285	002851.1	+285622	2428 11	2	11.60	2.08	0.04	+	IR	
20 UGC00288	002903.6	+432554	463 5	10	13.32	1.85	0.71	+		
21 UGC00313	003126.1	+061224	2237 35	4	11.33	2.12	-0.09	+	IR	
22 HS0029+1748	003203.1	+180446	2410 30	9	15.12	2.53	0.3	:		
23 ESO294-020	003209.7	-401605	1393 11	8	11.13	1.90	0.44	+	IR	
24 UGC00328	003322.1	-010717	2139 5	8	12.78	1.97	1.11	+		
25 CGCG409-040	003448.9	+072701	739 10	2	11.44	1.76	-0.58	+		
26 CGCG500-052	003707.6	+284954	2233 16	9	12.42	2.08	0.64		F	
27 PGC002235	003726.1	-370311	3400 24	6	14.07	2.37	0.3	:		
28 HIPASSJ0041-01b	004139.6	-020042	2096 9	10	13.49	2.01	0.52	+		
29 ESO540-016	004214.7	-180942	1623 5	6	12.50	1.67	1.52	+	IR,F	
30 Andromeda IV	004230.1	+403433	522 9	10	13.98	1.77	1.36	+		
31 CGCG410-002	004448.4	+050809	3066 21	0	11.66	1.94	0.3	:	+	IR
32 UGC00477	004613.1	+192924	2870 10	7	11.81	2.11	1.59		F	
33 UGCA014	004747.5	-095358	1450 5	7	11.93	2.00	1.40		F	

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
34	ESO079-007	005003.8-663312	1511	11	7	11.67	2.00	0.84	IR
35	PGC169954	005154.6+232851	2847	8	9	13.90	1.88	0.01	
36	ARK018	005159.6-002912	1764	8	1	12.58	1.89	1.17	
37	MCG-01-03-027	005217.2-035760	1520	28	6	13.93	1.85	1.05	+
38	ESO411-027	005251.7-271933	1852	10	8	13.43	1.95	0.27	
39	IC1596	005442.8+213122	2891	5	3	11.41	1.61	0.70	+
40	UGC00578	005621.1+394933	1728	31	4	11.46	2.32		IR
41	ESO474-045	005721.3-242219	1894	5	8	13.73	2.03	0.64	+
42	UGC00614	005936.2+353337	2591	13	6	11.98	2.74	0.67	+
43	ESO151-019	010220.8-541923	1261	9	8	11.81	2.15	0.86	+
44	UGC00655	010401.2+415035	1084	5	8	12.57	1.63	1.21	+
45	MCG-04-03-052	010632.4-234045	3500	33	5	13.25	2.06	0.54	+
46	UGC00685	010722.4+164104	351	5	9	12.00	2.24	1.06	+
47	NGC0406	010725.1-695245	1335	5	5	10.17	1.63	1.53	+
48	UGC00695	010746.4+010349	764	5	9	12.76	2.21	0.53	
49	KK11	010821.9-381234	605	10	9	14.26	2.05	0.67	+
50	NGC0404	010927.0+354304	218	24	-3	8.55	1.78	1.59	+
51	ESO243-050	011048.8-422231	1423	8	10	12.12	2.03	0.84	+
52	AM0117-681	011901.8-680244	1883	9	7	12.69	2.13	0.72	+
53	LSBGF352-021	012658.6-350542	2068	9	10	15.26	1.98	0.16	
54	AM0126-653	012822.4-651615	1461	22	5	11.55	1.91	0.95	+
55	UGC01054	012848.3+342047	2889	5	7	14.25	2.60	0.86	F
56	FGC0175	013531.5+020154	2731	5	8	13.65	1.92	0.65	+
57	NGC0620	013659.7+421924	2708	19	7	10.99	1.94	2.00	+
58	UGCA020	014314.7+195832	677	5	10	13.61	1.75	0.97	+
59	ESO114-007	014630.4-584027	2063	9	8	11.98	2.14	1.22	+
60	UGC01207	014726.3+820934	1500	5	8	14.01	1.65	0.75	
61	NGC0685	014742.8-524543	1234	16	5	9.18	1.62	1.54	+
62	UGC01198	014917.7+851538	1408	38	-2	10.89	1.81	0.02	+
63	KUG0148-067	015128.4-063060	2205	5	7	12.40	1.93	1.03	+
64	ESO354-021	015833.3-345147	3046	43	4	13.12	1.79	0.54	+
65	UGC01464	015907.6+015324	3049	75	8	14.01	2.29	0.3	+
66	ESO153-019	020539.2-560411	2014	30	6	12.47	1.96	0.32	+
67	ESO030-008	020901.7-755606	1054	60	7	12.46	1.88	1.39	+
68	PGC138508	021223.2+131227	2375	27	8	13.80	2.41	0.00	
69	PGC169963	021336.1+231528	2617	8	8	14.78	2.71	-0.05	
70	UGC01756	021653.9+021212	3098	6	2	11.67	1.98	0.3	+
71	KUG0215+005	021808.1+004530	2820	5	8	14.72	1.88	0.3	+
72	ESO355-005	021839.7-363152	2399	30	8	14.68	1.64	0.57	

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
73	NGC0918	022550.8+182946	1648	5	5	8.93	2.08	1.22 +	IR,KIG
74	UGC01970	022954.0+251523	2073	5	6	11.14	1.71	1.02 +	F
75	UGC01975	023014.7+330757	3369	14	5	11.95	1.88	0.48 +	F,KIG
76	UGC01999	023152.6+190911	1110	5	5	12.92	2.03	1.32 +	F
77	UGC02082	023616.1+252526	862	6	6	9.97	1.82	1.66	IR,F,KIG
78	ESO479-020	023908.2-223944	2999	11	5	12.30	1.84	0.99 +	
79	UGC02143	023936.6+360452	2930	9	2	11.27	1.83	0.64	IR
80	ESO546-021	024742.8-185025	3037	5	7	13.87	1.66	0.54	F
81	CGCG463-025	025019.7+190643	1362	5	9	12.27	2.67	0.47	
82	UGC02352	025205.4+042215	1872	8	7	14.40	2.58	0.68 +	F
83	UGC02392	025546.4+334560	1712	5	5	13.22	2.39	0.78 +	
84	UGC02429	025709.2+011935	1822	6	7	12.88	2.19	0.84 +	
85	UGC02432	025726.8+100812	840	5	10	13.84	2.57	0.85 +	
86	UGCA047	025824.3-041744	2397	10	6	11.37	1.61	0.85 +	IR
87	NGC1156	025942.2+251414	507	5	9	9.46	2.12	1.67 +	IR,KIG
88	KKH018	030305.8+334140	375	5	10	13.49	1.76	0.40 +	
89	ESO547-004	030330.6-201034	3275	10	5	13.29	1.99	0.64 +	
90	MCG-01-09-010	030931.2-045444	3136	5	6	11.29	1.96	0.77	
91	MCG+04-08-013	031419.8+240914	1421	9	6	13.44	2.61	1.05	
92	KDG032	031856.7-103247	1910	9	10	14.02	1.61	0.84 +	
93	NGC1337	032806.0-082319	1216	7	6	9.19	1.87	1.80 +	IR
94	UGC02809	033933.2+194703	1368	6	8	12.59	1.60	0.77 +	
95	HIPASSJ0341+18	034201.8+180830	1369	9	8	12.89	1.60	0.48	
96	2MASX...	034559.4-123149	900	25	1	11.17	2.28	0.3 : +	IR
97	UGC02899	035424.6+063524	3482	5	5	12.14	2.11	1.01 +	F
98	UGC02905	035700.1+163121	345	5	10	13.60	2.19	0.66	
99	HIPASSJ0358+10	035824.2+095845	2003	9	8	13.70	2.82	0.84 +	
100	MCG-01-11-002	040615.9-083809	2777	5	8	13.72	1.75	0.74 +	pec
101	PGC103224	040755.9-444750	3380	31	7	14.73	2.38	0.15 +	
102	[KKS2000]53	040904.1-083737	834	5	9	12.51	2.08	0.77	
103	2MASX...	041202.3-101841	2815	74	4	12.70	2.60	0.3 :	IR
104	ESO420-013	041349.7-320025	3449	36	-1	9.47	1.79	0.3 : +	IR
105	UGC02997	041604.9+081049	1590	19	2	10.19	2.05	-0.03 +	IR
106	6dF..	041804.5-214740	3468	74	6	13.52	2.55	0.3 : +	
107	UGC03045	042641.7+202428	1429	5	5	9.58	2.48	0.3 :	F
108	HIPASSJ0426-07	042647.9-073332	2368	9	8	14.76	1.92	0.64 +	
109	UGC03053	042809.7+213919	2452	5	6	9.71	2.24	0.75 +	IR
110	ESO251-003	042841.3-461916	1194	9	9	13.90	1.72	0.57	
111	ESO202-035	043216.4-494033	1663	18	5	10.03	1.90	1.58 +	IR,F

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
112	2MASX...	043342.0–333046	2677	64	1	11.03	2.54	0.3 :	
113	ESO304-002	043519.8–421212	2030	51	2	11.84	2.35	0.3 : +	IR
114	MCG-02-12-046	043624.6–093049	2327	7	8	12.70	1.84	1.13 +	IR,pec
115	PGC971141	043632.5–110009	1727	17	8	13.78	2.25	0.3 : +	
116	ESO551-030	044226.8–172713	3067	30	7	12.39	1.83	0.75 +	
117	KKH028	044344.0+025954	3463	5	10	13.49	2.36	0.55 +	
118	APMUKS...	044720.7–151518	2375	49	10	14.55	1.92	0.31	
119	LSBGF304-013	045010.5–394745	2052	22	10	12.27	2.03	0.66 +	
120	ESO552-016	045228.5–191734	2918	5	8	11.45	2.32	0.58	F
121	DDO229	045253.0–251445	1214	9	8	11.11	1.85	1.40 +	IR
122	NGC1705	045413.5–532140	401	29	9	10.52	2.20	1.18 +	IR
123	ESO552-031	045803.2–190727	1527	5	7	13.67	1.81	0.46 +	
124	CGCG445-001	045902.7+122403	3412	5	2	11.24	2.66	0.36	IR
125	ESO252-007	050301.3–431756	2742	74	4	11.72	2.53	0.47 +	IR
126	DDO35	050324.6+162416	1396	5	8	10.82	2.57	1.25 +	IR
127	UGC03247	050638.5+084033	3328	7	4	11.98	2.16	0.77 +	
128	ESO553-016	051105.9–182537	3415	5	8	13.36	2.05	1.01	
129	ESO423-002	051516.3–303135	1285	7	6	10.28	1.85	1.25 +	IR,F
130	UGC03288	051930.9+040746	2983	9	8	13.89	3.02	0.60	
131	MCG+12-06-004	052426.4+711134	3467	10	6	12.88	2.39	0.24	
132	ESO253-002	052436.2–460241	3366	9	8	13.03	1.70	0.62 +	
133	UGC03303	052459.5+043018	446	5	8	13.09	2.10	1.44 +	
134	ESO553-046	052705.7–204041	372	10	9	12.19	2.47	0.43 +	IR
135	MCG-03-14-017	052814.1–160728	2017	5	6	11.15	1.73	1.13 +	IR
136	ESO554-002	052907.6–195602	2756	39	6	12.47	1.64	0.78 +	IR
137	MCG-02-15-001	053139.9–102332	2535	36	4	10.08	1.90	0.41 +	IR,F
138	ESO487-030	053718.7–262552	1290	8	7	10.94	1.85	1.11 +	
139	ESO306-013	053858.3–414414	788	75	9	11.04	1.67	0.65 +	IR
140	[KKS2000]54	054155.2–123336	2090	13	10	11.94	1.73	0.55 +	
141	IC2147	054328.1–302942	1093	5	7	10.76	1.92	1.20 +	IR
142	ESO253-019	054401.9–453017	821	75	10	14.58	2.21	0.3 :	
143	ESO488-017	054729.0–233434	837	11	4	11.67	2.43	0.63 +	IR
144	ESO555-002	055026.7–194333	2191	7	4	10.00	1.66	1.34 +	IR,F
145	ESO120-016	055135.3–590244	3415	10	3	9.81	2.18	0.98 +	IR,F
146	2MASX...	055302.3–114420	3039	8	3	11.68	2.52	0.88 +	IR
147	HIPASSJ0554-35	055354.2–355729	2720	9	9	13.75	1.60	0.62 +	
148	ESO488-044	055550.8–224825	3104	10	4	13.37	1.83	0.56 +	
149	ESO425-001	060010.3–314714	1128	9	9	12.02	1.71	0.99	
150	RFGC1042	060143.4–345642	1065	10	8	14.41	2.12	0.76	F



(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
151	UGC03394	060449.6+560957	1945	5	7	12.55	2.24	0.78	+
152	UGC03403	061032.9+712245	1444	5	5	9.96	1.67	1.03	+, IR, F
153	UGC03409	061052.6+643403	1516	5	10	14.19	2.01	1.01	+
154	ESO121-020	061554.2-574332	307	5	10	13.75	2.04	0.90	
155	ESO206-016	063109.7-522507	918	5	10	13.41	1.98	0.76	+
156	UGC03485	063456.3+655008	1438	7	7	14.80	1.91		F
157	ESO206-017	063819.6-515710	753	10	6	13.55	1.67	0.68	+, F
158	ESO308-022	063932.7-404315	557	5	10	13.27	2.10	0.51	+
159	[HS98]011	064332.3+634226	3042	15	10	14.37	2.17	0.38	
160	ESO255-019	064548.2-473152	785	5	8	11.59	1.72	1.27	+
161	ESO309-005	065302.9-391613	1634	10	3	11.19	2.25	0.81	+, IR
162	ARGO	070518.8-583113	279	9	8	11.33	1.90	1.54	+
163	UGC03672	070627.6+301919	964	9	10	13.74	2.10	1.48	pec
164	ESO088-004	071006.5-631544	2037	52	1	10.85	1.70	0.3	+, IR
165	ESO035-001	071042.4-733037	2819	28	4	10.47	2.34	0.47	+, IR
166	UGC03761	071504.3+380843	3359	5	7	12.71	2.18	0.58	+, F
167	ESO162-015	071523.7-550435	2537	10	5	12.45	1.87	0.89	
168	UGC03748	071527.3+652629	2620	12	7	13.61	2.12	0.88	+
169	CGCG309-028	071804.4+682034	2796	27	0	10.87	2.12		+
170	UGC03826	072427.9+614138	1854	5	7	13.00	1.84	1.42	+, IR, KIG
171	UGC03845	072642.7+470538	3083	5	4	10.72	1.87	0.71	IR
172	UGC03876	072917.5+275358	811	5	6	12.89	2.00	1.06	+, IR, F, KIG
173	SDSS...	073058.9+410960	892	5	9	13.76	1.89		+
174	ESO059-001	073118.2-681117	246	9	8	11.20	1.68	1.24	+
175	ESO035-012	074001.1-762619	1190	9	10	12.44	1.71	0.72	+
176	KUG0738+493	074232.4+491130	3015	14	7	11.96	1.97		+
177	UGC04115	075701.8+142327	213	5	10	12.16	1.78	1.19	+
178	UGC04117	075726.0+355621	756	5	8	12.40	1.82	0.68	+
179	NGC2504	075952.3+053630	2419	75	4	11.42	2.29	0.76	+, IR, pec
180	UGC04176	080242.8+404043	3092	41	7	12.65	2.29	0.70	+, pec
181	UGC04204	080524.9+555700	3063	8	8	14.17	2.32	0.43	+
182	CGCG148-111	080547.7+301401	2295	36	6	13.16	2.45		+, F
183	UGC04247	080903.6+164039	2717	8	7	12.93	2.60	1.22	F
184	UGC04254	080924.0+003634	1610	5	5	10.62	1.87	0.75	+, IR
185	UGC04258	081047.8+465444	3172	8	6	12.08	1.62	0.67	+, F
186	UGC04267	081256.4+545808	2694	75	6	11.73	2.26		+, IR
187	UGC04307	081801.4+475109	3164	5	6	12.46	1.62		
188	NGC2574	082048.2-085506	2635	5	4	9.79	1.67	0.95	
189	SDSS...	082712.8+265127	1779	5	9	14.86	2.06		+

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)		
190	CGCG032-035	083121.6+070000	1702	34	8	12.85	1.72	+			
191	UGC04537	084244.9+354528	2883	5	6	13.49	2.53	0.70	+	F	
192	MCG-01-23-002	084900.4-074947	2667	7	4	10.55	2.30	0.65	+	IR,F	
193	ESO060-015	085003.7-700736	3284	10	5	11.45	1.75	0.77	+	IR,F	
194	LSBCD563-06	085222.8+210050	3456	5	10	15.32	1.66	0.3	:	+	
195	UGC04684	085640.7+002230	2316	7	7	12.23	2.00	0.85	+	IR,KIG	
196	NGC2722	085846.2-034236	2535	8	3	10.41	1.73	0.86	+	IR	
197	UGC04722	090023.5+253641	1705	7	7	12.14	2.15	1.29	+	IR,F,pec,KIG	
198	KUG0857+479	090058.5+474743	3175	48	4	11.19	1.63		+		
199	NGC2731	090208.4+081806	2385	23	6	10.47	2.07	0.42	+	IR	
200	UGC04711	090322.8+784505	3480	40	3	12.69	1.93		+		
201	KKH46	090836.5+051727	409	5	10	15.71	1.68	0.42			
202	LSBC D634-03	090853.5+143455	181	12	10	14.98	1.69	-0.60	+		
203	CGCG121-027	090934.4+251323	2200	37	9	12.75	2.34	0.3	:	+	
204	ESO006-005	090947.4-833130	1771	20	7	13.87	1.61	0.59	+		
205	ESO018-015	091011.5-791404	1431	10	6	11.78	1.65	1.07	+	IR	
206	CGCG006-011	091125.3-025257	3371	10	5	13.03	1.71	0.60	+	IR	
207	SDSS...	091126.7+455226	3415	20	6	13.77	1.99		+		
208	IC2450	091705.3+252545	1607	32	3	10.92	1.90	0.3	:	IR,Mrk	
209	UGC04925	091819.8+174512	2881	5	7	12.18	2.00	1.02	+	F	
210	UGC04922	091836.5+475221	2022	5	8	11.23	1.70	1.36	+		
211	FGC0878	092050.4-034659	3262	12	8	14.49	2.17	0.3	:	+	F
212	CGCG062-024	092059.6+110333	1128	15	9	12.99	1.78	0.3	:		
213	KUG0917+461	092110.8+455316	1884	41	4	11.58	1.70		+	IR,KIG	
214	UGC04970	092145.6+393129	2417	47	5	12.03	2.03	0.58	+	F	
215	CGCG151-073	092310.9+264905	2375	7	9	13.23	1.68	0.48	+		
216	UGC05023	092601.2+192301	2404	10	9	11.73	2.26	0.37		IR,Mrk	
217	UGC05078	093145.8+034343	3021	8	7	13.58	1.93	1.18	+	F	
218	UGC05135	093836.2+431037	1717	67	6	13.17	2.14				
219	UGC05114	094003.2+820617	1811	11	9	13.27	1.84	0.49	+	pec	
220	6dF...	094208.4-233544	3043	74	0	11.05	1.66	0.3	:	+	
221	SBS0945+594	094841.6+591539	2313	5	4	11.87	1.86		+	IR,Mrk	
222	MRK1426	094918.4+483350	1906	26	4	13.67	2.14	0.19		Mrk	
223	SDSS...	095058.8+104805	3017	5	5	13.24	1.81	1.00			
224	UGC05299	095241.3-001103	2705	8	8	12.99	1.98	0.78	+		
225	6dF...	095536.6-165756	2759	74	8	12.72	1.92	0.3	:		
226	UGC05309	095711.4+804435	3252	8	8	14.41	1.98	0.52			

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
227 <sup>1</sup>	KUG0956+420	095930.0+414601	1678	36	9	14.54	2.13		
228	KUG0956+457	100005.2+453111	1708	5	9	14.60	1.81		
229	ESO567-012	100526.0-174757	2780	75	4	11.05	1.64	0.3 :	+
230	KUG1003+466	100646.7+462304	2417	38	7	14.37	1.96		
231	UGC05467	100812.9+184225	2768	26	-2	10.83	2.10	0.64 +	IR
232	HIPASSJ1008-33	100828.7-330837	1337	9	10	14.30	1.81	0.50	
233	SBS1006+578	100935.4+573401	1593	5	9	14.33	1.70	0.51 +	Mrk
234	NGC3139	101005.2-114642	1157	10	1	10.25	1.98	0.3 :	
235	UGC05493	101117.9+002633	3436	5	5	11.08	2.30	0.78 +	IR
236	UGC05526	101428.6+155411	2928	40	5	12.72	1.72	0.3 :	
237	SDSS...	101456.7+604557	3331	95	8	13.44	1.99		+
238	UGCA208	101628.2+451918	1671	5	9	12.65	1.88	0.65	Mrk
239	IC2563	101851.9-323548	1044	5	7	12.64	1.88	0.54 +	
240	ESO567-048	101941.6-174460	631	5	8	10.28	1.90	1.11	
241	MRK0630	102310.4+175746	3425	45	9	11.67	1.93	0.5 :	IR,Mrk
242	KUG1028+412	103118.4+410226	2568	5	9	15.23	2.12		
243	PGC031148	103238.2-172534	2377	5	8	13.09	1.78	0.64 +	pec
244	MRK1434	103410.1+580349	2247	75	9	15.24	1.62		Mrk
245	UGC05744	103504.8+463341	3365	30	1	11.04	1.74		IR,Mrk
246	UGC05825	104211.1+234448	3390	8	4	10.78	2.15	0.90 +	
247	DDO87	104936.5+653150	467	5	10	12.83	1.76	1.21	
248	CGCG038-048	105512.6+055145	3320	18	3	12.41	2.05	0.5 :	+
249	ESO437-071	105519.3-302804	1875	5	6	10.90	1.71	1.00 +	
250	MCG-02-28-031	105938.2-153135	2785	6	6	11.45	2.12	1.01 +	F
251	UGC06138	110439.7+274326	2506	5	5	11.00	1.83	0.94	
252	2MASX...	110443.6-290633	2103	74	6	12.49	1.76	0.5 :	+
253	ESO438-002	110542.0-312737	3426	5	6	13.25	2.00	0.5 :	+
254	KKSG23	110611.5-142432	789	5	10	13.22	1.61	1.04 +	
255	2MASX...	110703.8-173622	749	29	8	13.09	1.69	0.74	
256	CGCG364-019	110734.3+825114	1876	26	0	13.06	1.96		+
257	KUG1107+403	111025.2+400311	2932	29	6	13.42	1.89		+
258	PGC034171	111329.0-061525	2312	5	6	11.17	1.77	0.29	
259	KK100	111359.3+111944	2822	5	7	14.68	1.70	0.3 :	+
260	ESO265-018	111436.1-431610	2608	39	10	13.66	1.80	0.65	pec
261	UGC06383	112202.6+424909	3177	8	6	13.46	2.12	0.72	IR,F,KIG
262	MCG-03-29-006	112232.9-173412	3399	42	4	13.12	1.68	0.3 :	+
263	UGC06517	113202.4+364153	2472	9	4	11.10	1.85	0.82 +	IR

<sup>1</sup>Вероятно, эта галактика образует пару с KUG0956+419  $V_{LG} = 1733$  km/s

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
264	2MASX...	114234.8–165210	2226	40	–3	10.90	1.62	0.5 :	
265	SDSS...	114805.4+005929	2867	66	8	14.93	1.69	0.5 :	
266	ESO504-016	114834.4–255710	2890	34	1	12.46	1.72	0.3 : +	
267	6dF..	115042.6–101312	2131	42	8	12.74	1.63	0.43 +	
268	UGC06890	115511.7+002915	3038	5	8	13.84	1.72	0.82 +	
269	ESO020-003	115514.0–784436	2733	9	8	14.33	2.05	0.56 +	
270	NGC4025	115910.2+374737	3217	7	6	12.33	2.07	0.87	F
271	6dF..	120227.5–190602	2268	74	9	13.38	1.87	0.3 : +	
272	ESO505-025	121045.1–264215	1625	74	9	13.36	1.75	0.48 +	
273	AM1213-220	121557.8–222530	2141	5	10	14.36	1.89	0.62 +	pec
274	SDSS...	122703.0+413423	2104	5	8	14.07	1.75		
275	MCG-02-32-012	122758.8–133130	3249	37	–2	11.75	1.95	0.3 : +	
276	NGC4529	123251.6+201101	2468	5	5	12.93	1.72	0.86	F
277	ESO442-013	123713.5–282934	1269	6	6	11.90	1.63	1.54 +	
278	UGCA291	123837.3+555533	3364	58	9	13.69	2.30	+	F,Mrk
279	SDSS...	124417.4+594308	3054	5	9	14.72	1.65	+	
280	IC3740	124530.6+204857	2602	65	4	12.81	2.16	0.7 :	
281	SBS1245+542	124809.9+540127	3437	69	8	11.96	2.30	+	IR,Mrk
282	SDSS...	125446.3+153530	2564	11	9	14.29	1.76	0.3 :	
283	MCG+09-21-092	130255.7+554140	1472	14	9	13.94	1.84	0.55	F
284	MCG+08-24-030	130321.3+481951	2595	56	5	12.83	1.70	+	
285	UGC08166	130352.5+105821	2853	5	6	12.68	1.92	0.94 +	F,KIG
286	UGC08224	130821.6+392740	3328	75	5	12.69	1.66	0.73 +	F
287	CGCG101-017	131556.3+174538	1178	37	9	14.48	1.93	0.3 : +	KIG
288	DDO171	131841.2–082647	1150	5	8	11.38	1.83	0.70 +	
289	NGC5089	131939.3+301523	2138	11	3	10.86	1.89	0.92 +	IR
290	NGC5116	132255.6+265850	2887	5	5	9.90	2.01	0.88	IR
291	UGC08509	132818.9+673753	1162	5	9	13.89	1.94	+	
292	SDSS...	133047.8+395446	1290	5	9	15.53	1.65		
293	UGCA362	133305.9+685138	1676	75	9	13.53	1.78	+	IR,Mrk
294	UGC08578	133535.6+291301	872	10	9	13.31	2.28	0.54	Mrk
295	DDO180	133810.3–094805	1153	9	8	9.99	1.81	1.15 +	IR
296	UGC08647	133948.1+311725	776	5	10	14.08	2.18	1.01	
297	MCG-01-35-010	134537.0–055923	1333	11	8	12.90	1.75	1.66	IR
298	KK220	134736.5+331222	812	5	10	14.98	2.18	–0.08 +	
299	UGC08737	134816.7+680506	1959	5	4	9.69	1.65	0.54 +	IR,F
300	ESO577-038	134825.7–185220	1719	5	7	13.49	2.70	1.25 +	F
301	KK224	134857.3+433601	1244	5	10	14.79	1.71	0.26	
302	HIPASSJ1349-12	134910.0–124535	1246	9	8	12.99	1.81	0.83 +	pec

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
303	CGCG102-075	135305.4+155040	3019	41	1	11.10	2.65	0.5	+
304	DDO184	135524.9+174743	939	5	8	10.89	1.81	1.25	+
305	UGC08894	135747.6+632351	1938	11	8	13.82	1.73	0.86	+
306	ESO008-004	135748.0-830449	2208	5	6	11.72	1.64	1.16	+
307	MCG+10-20-057	135842.9+615146	1658	9	9	13.87	1.79		+
308	CGCG018-021	140043.0-003020	3361	21	8	13.71	1.93	0.06	+
309	NGC5470	140632.0+060146	962	5	4	9.96	1.75	0.96	+
310	UGC09024	140640.6+220412	2331	5	2	13.49	1.61	0.92	+
311	ESO511-008	141128.6-261214	2440	35	2	11.09	1.69	0.38	+
312	NGC5510	141337.2-175902	1309	19	8	11.04	1.67	1.16	+
313	NGC5523	141452.3+251903	1073	5	6	9.74	1.96	1.46	+
314	PGC051218	141960.0-101150	3286	29	7	13.37	1.74	0.65	+
315	UGC09193	142113.8+364434	770	5	10	14.62	2.23	0.49	+
316	ESO446-055	142129.4-275602	2416	6	4	12.89	2.07	0.59	+
317	DDO189	142232.2+452302	803	5	8	13.13	1.63	1.41	+
318	HIPASSJ1424-16B	142429.0-165858	1352	9	8	12.01	1.67	1.10	
319	DDO190	142443.4+443133	263	6	10	11.00	2.49	1.39	+
320	KKSG46	142826.6-085516	1439	9	10	14.30	1.60	0.74	+
321	UGC09320	142958.4+365224	859	6	8	13.88	2.21	0.69	+
322	ESO385-032	143011.9-365752	2646	5	5	9.71	1.74	1.04	+
323	6dF...	143047.8-091327	2486	74	8	12.82	2.06	0.5	:
324	SDSS...	143208.7+383122	1492	71	9	14.75	2.28		
325	LSBCD512-02	143320.1+265950	883	5	10	13.08	2.70	0.38	+
326	KKSG47	143525.0-170947	1448	5	10	15.03	2.25	0.96	+
327	2MASX...	143839.3-105407	3338	74	3	12.03	2.05	0.5	:
328	MRK0475	143905.5+364822	655	30	9	13.95	2.13	-0.82	+
329	ESO386-013	144304.3-332926	1205	9	10	12.41	2.64	0.67	+
330	SDSS...	144310.9+382045	2875	30	6	13.40	2.10		+
331	UGC09497	144412.8+423744	884	42	7	13.16	1.74		+
332	UGC09519	144621.1+342214	1782	26	0	10.23	1.62		+
333	SDSS...	144827.7+385233	1938	37	9	14.58	2.55		
334	MCG-01-38-003	144848.0-034259	868	9	9	12.22	1.90	1.39	+
335	UGC09540	144852.0+344242	895	5	8	14.80	2.30	0.68	+
336	ESO386-029	145323.3-360511	1392	74	8	12.12	2.64	0.38	+
337	UGC09588	145411.9+301232	2939	16	9	12.47	1.96		+
338	2MASX...	145739.4+263953	1477	75	9	13.63	2.30		+
339	NGC5832	145745.7+714056	657	5	8	10.28	1.85	1.44	+
340	ESO581-012	150004.9-223926	3350	9	7	13.79	2.19	0.92	
341	UGC09676	150330.6+274929	2962	5	7	12.14	2.53		

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
342	UGC09730	150403.0+773804	2353	11	6	12.78	2.38	0.78 +	IR,KIG
343	PGC1067957	150704.8-034202	1638	74	9	13.36	2.05	0.48 +	
344	PGC054003	150737.3-175450	2984	5	8	14.32	1.69	1.03 +	
345	UGC09739	150855.4+254402	1441	5	7	12.56	2.30	0.73 +	KIG
346	UGC09764	151038.2+645354	2444	11	7	13.18	1.97	1.19 +	
347	ESO513-022	151200.7-240236	3469	74	4	11.71	1.77	0.92	IR,pec
348	FGC1874	151532.1+493714	2668	14	7	14.47	2.18	0.10	F
349	CGCG221-048	151701.1+394144	978	39	9	13.66	2.99		
350	CGCG106-029	151754.3+161841	766	5	10	13.22	2.88	0.11 +	
351	SDSS...	151832.1+310940	1626	61	10	14.57	2.44		
352	UGC09814	151925.1+110315	3256	5	8	12.75	2.78	0.51 +	IR
353	IC4538	152111.6-233930	2755	18	5	9.45	1.83	0.80 +	IR
354	ESO449-009	152311.9-322419	3243	74	2	10.82	2.81	0.72 +	
355	UGC09880	153044.4+471908	2730	5	8	13.83	2.40	0.69	
356	UGC09875	153047.5+230357	2072	5	8	14.18	1.95	0.68 +	
357	UGC09893	153257.3+462710	817	9	10	12.61	2.75	1.02 +	KIG
358	KKR21	153700.6+204742	1798	5	8	13.22	2.51	0.75 +	
359	6dF...	153729.3-285308	2618	74	8	12.65	1.82	0.7 : +	
360	NGC5964	153736.3+055824	1468	5	7	11.79	1.67	1.46 +	IR,KIG
361	SDSS...	153928.7+005637	3006	22	7	13.82	2.27	0.5 : +	
362	UGC10023	154609.7+065354	1440	5	8	12.01	1.67	0.70 +	
363	UGC10025	154624.4+025039	1538	5	8	13.90	2.26	0.71	F
364	UGC10058	155024.2+255521	2257	5	8	14.16	2.08	0.72	
365	UGC10125	155206.6+835136	1867	5	8	13.77	2.08	1.08 +	
366	UGC10119	155438.5+791025	2441	19	4	13.18	2.41		
367	HIPASSJ1558-10	155820.0-103207	906	9	8	12.06	1.84	1.07 +	
368	CGCG319-040	160227.9+642112	1813	20	6	13.16	2.42		IR
369	UGC10175	160437.7+304253	952	6	8	12.46	2.48	0.66	
370	2MASX...	160511.0+462331	3155	74	5	13.57	2.50	+	
371	KKSG48	160540.9-043419	1616	5	10	12.64	1.60	0.86 +	
372	2MASX...	160705.2-112552	1786	74	4	11.43	2.59	0.5 : +	
373	UGC10247	160926.0+600517	3210	5	8	12.77	1.71	0.76 +	
374	MCG-01-41-006	160936.8-043713	847	9	10	11.92	2.38	0.84	
375	SHOC 529	161111.5+482004	3011	16	9	13.15	2.20		
376	UGC10281	161320.6+171134	1182	5	10	15.39	3.00	0.67 +	
377	HIPASSJ1615-17	161545.3-175030	2330	9	8	11.96	3.32	0.90 +	
378	DDO204	161618.3+470247	908	6	8	11.03	2.61	1.17 +	IR
379	KKR26	161644.6+160509	2347	5	10	14.56	1.79	0.36	
380	MCG-02-41-001	161715.8-114355	960	5	3	9.80	1.84	1.60 +	IR

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
381	2MASX...	162047.4+470354	3218	35	9	14.05	2.34	+	
382	LSBCD584-05	162123.8+205156	3220	5	8	14.01	1.76	1.27	
383	UGC10383	162442.8+643044	2990	5	8	12.31	2.30	0.82	+
384	UGC10419	163006.1+274158	2762	5	8	14.34	2.38	0.62	
385	UGC10437	163107.6+432055	2795	13	6	12.71	3.08	1.10	KIG
386	SDSS...	163424.7+245741	1131	40	9	15.51	1.85	+	
387	UGCA412	163521.1+521253	2865	33	9	13.05	2.39	-0.35	+
388	PGC165693	164302.7-204009	1174	5	7	10.33	2.80	0.47	+
389	2MASX...	164819.4-103139	1595	9	8	11.54	2.56	1.07	+
390	UGC10589	165025.0+555027	2351	11	6	12.25	3.00	+	
391	DDO206	165421.5+530647	1317	5	8	12.59	1.88	0.95	+
392	KKR30	165638.5+075955	1584	6	8	13.87	2.01	0.67	+
393	NGC6283	165926.6+495519	1317	36	4	10.83	1.88	+	IR
394	HIPASSJ1700-12	170006.3-120001	1327	9	8	13.46	3.07	0.76	
395	UGC10721	170825.6+253103	3091	5	4	10.57	2.12	0.72	+
396	KKR34	171242.1+135428	1640	5	10	14.78	1.93	0.61	+
397	NGC6339	171706.5+405042	2326	6	6	10.96	1.89	1.05	IR
398	DDO207	171951.0+142401	1698	5	9	12.61	1.88	0.64	+
399	CGCG226-010	172410.3+432711	2382	38	5	12.65	1.92		IR
400	UGC10854	172446.4+581221	3052	11	6	12.30	2.01	0.49	
401	UGC10899	173335.8+204604	3402	5	4	11.92	1.85	0.76	+
402	UGC10901	173354.1+052834	2956	8	6	13.62	2.91	0.96	+
403	KUG1736+636	173637.1+633502	1454	75	9	13.00	2.51	+	IR
404	IC1265	173639.4+420518	2397	6	2	10.99	1.92	0.64	IR
405	NGC6434	173648.8+720520	2741	6	4	9.96	2.07	1.00	+
406	6dF...	173924.3-674906	3075	9	6	12.72	1.64	0.68	+
407	VII Zw 744	174137.7+830759	2120	69	-1	12.02	2.37	+	KIG
408	HIPASSJ1745-59	174526.7-593128	3113	9	8	13.34	1.93	0.63	+
409	KKR36	174616.3+020658	3107	6	9	13.59	2.45	0.59	+
410	UGC10985	174804.4+144429	1969	5	8	10.71	2.11	0.68	IR,F
411	MRK1119	175236.9+374453	3431	36	0	12.04	2.47	+	IR,Mrk
412	NGC6542	175938.6+612134	932	35	2	11.03	2.08	0.32	+
413	UGC11109	180414.0+464414	1820	5	10	14.46	2.75	0.72	
414	UGC11220	182325.5+405643	1706	5	10	14.45	2.78	0.98	+
415	UGC11231	182538.3+292232	3135	75	6	13.38	2.00	0.27	+
416	UGC11295	183307.5+752401	2632	5	6	13.58	2.08	1.04	+
417	NGC6689	183450.3+703126	758	5	6	10.11	1.72	1.45	+
418	UGC11382	185357.7+743936	2679	6	10	13.60	2.08	0.19	+
419	UGC11400	190025.5+790220	1991	5	8	14.04	2.54	0.33	

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
420	NGC6762	190537.1+635603	3205	28	0	10.19	2.18	+	
421	IC4819	190707.3-592801	1728	10	6	11.01	1.65	1.45 +	F
422	NGC6789	191641.1+635824	136	11	9	12.22	1.65	0.0 :	+
423	NGC6796	192131.1+610855	2477	14	4	9.56	2.32	1.38 +	IR,F
424	ESO525-005	192645.2-272514	1995	9	10	13.77	2.14	0.41	
425	HIPASSJ1926-74	192727.1-740458	2444	9	9	14.51	2.23	0.36	
426	2MASX...	193159.0-362646	2769	11	5	12.99	2.31	0.11	
427	ESO594-011	194042.4-221614	1874	5	5	11.97	2.46	0.23 +	
428	UGCA416	194822.0-180442	1864	19	8	12.34	1.93	1.02 +	
429	2MASX...	195015.9-101724	2163	10	4	11.63	1.86	1.06 +	
430	UGC11496	195302.0+673954	2402	7	8	13.19	1.72	0.80 +	
431	KK246	200357.4-314054	436	49	10	13.56	3.22	0.92 +	
432	IC4968	201450.2-644754	3348	74	5	11.60	1.66	0.5 :	
433	IC4986	201711.6-550211	2080	16	7	11.94	2.02	1.30	
434	FGC2266	201729.1-105051	2010	5	6	12.72	3.20	0.99 +	F
435	2MASX...	201731.5+720726	2692	22	-1	10.71	1.95	+	IR
436	6dF..	202031.8-045358	1567	9	8	13.66	2.15	1.06 +	
437	UGC11565	202802.9+045743	3318	9	6	11.71	2.68	1.03 +	IR,F
438	UGC11566	202811.9+001718	1875	35	4	10.91	1.79	0.3 : +	IR,Mrk
439	AM2024-612	202843.2-611819	3377	74	8	13.44	1.72	0.50	
440	KKR54	203558.8-011859	1929	7	10	14.23	1.79	0.3 : +	
441	2MASX...	203857.3-634616	1536	9	9	13.60	1.94	0.57 +	
442	IC5028	204322.0-653852	1498	9	10	12.78	1.94	0.92	
443	IC5052	205201.6-691136	447	7	7	8.87	2.65	2.20 +	IR
444	ESO598-017	210230.8-192752	2546	74	8	13.13	2.83	0.41 +	
445	ESO341-032	210333.4-392647	2762	9	9	11.53	1.64	0.98 +	IR
446	ESO464-023	210656.0-300542	2619	75	8	14.29	2.20	0.3 :	
447	ESO187-051	210733.1-545702	1313	32	8	12.54	2.10	1.09	pec
448	MCG-01-54-003	211005.1-034206	2425	5	5	10.94	2.26	0.56 +	
449	ESO107-016	211606.2-644901	1704	48	7	12.30	1.88	1.46 +	F
450	CGCG471-002	211652.9+241215	3164	29	0	10.41	2.29	0.5 : +	IR
451	MCG-01-54-016	212559.8-034836	3127	5	7	13.26	2.08	0.86	F
452	ESO530-051	212744.0-234006	1904	43	8	12.89	2.31	0.54 +	
453	NGC7077	212959.6+022451	1369	5	9	11.36	2.83	0.34 +	IR,Mrk
454	ESO465-009	213515.1-305041	3195	59	5	12.32	1.66	0.41	
455	2MASX...	213554.0-030853	3073	5	4	11.16	2.08	0.45	IR
456	UGC11782	213809.7+085741	1359	5	8	11.71	2.37	1.05 +	
457	6dF..	214226.9-061954	1448	74	9	13.36	1.96	0.64	
458	CGCG402-023	215102.8+061436	1698	28	9	12.77	2.60	0.16 +	KIG



(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
459	ESO532-002	215322.1-263441	1858	5	10	15.98	1.98	0.64	+
460	UGC11908	220635.2+160319	2039	5	9	13.84	1.89	0.58	+
461	UGC11921	220915.6+142136	1939	5	8	13.34	1.86	1.18	+
462	ESO404-037	221035.2-365031	2610	5	8	14.19	1.88	1.34	+
463	APMBGC...	221848.9-461303	1185	45	9	13.96	1.65		
464	IC5201	222057.4-460209	893	5	6	10.16	1.65	1.97	+
465	ESO238-005	222230.1-482418	671	9	10	13.19	1.99	1.18	+
466	DUKST405-048	222310.0-333953	2512	74	9	13.94	1.65	0.3	:
467	UGC12010	222318.7+053202	3037	5	5	11.37	2.56	0.70	+
468	ESO289-026	222333.2-421628	2421	5	8	11.93	1.85	1.35	
469	ESO190-011	222703.3-521536	2788	9	8	12.26	1.89	0.58	+
470	ESO345-021	223237.8-380254	3193	49	4	12.20	2.15	0.5	:
471	ESO238-018	223543.8-505326	2848	75	5	12.39	1.89	0.70	+
472	DDO214	223635.0-025424	1887	5	8	10.56	1.93	1.08	+
473	NGC7328	223729.3+103154	3054	21	5	9.60	1.75	1.05	+
474	UGC12141	223814.8+804038	2353	5	7	11.80	1.62	0.92	+
475	UGC12151	224133.9+002404	1966	5	8	11.27	1.79	1.20	+
476	SDSS...	224359.9-100701	1115	6	10	15.03	2.78	0.3	:
477	PGC133414	224431.4-281547	2604	21	9	13.68	1.98	0.5	:
478	UGC12178	224508.7+062551	2160	5	8	10.52	1.83	1.37	+
479	HIPASSJ2250+00	225024.2+005247	1902	9	10	14.43	1.79	0.5	:
480	UGC12221	225025.6+825237	2314	11	7	11.07	1.62	1.14	+
481	UGC12213	225103.0+071745	3438	5	7	12.47	1.73	0.92	+
482	NGC7406	225356.2-063445	1786	8	4	10.41	2.21	0.41	
483	MCG-05-54-004	225445.2-265325	868	37	9	13.31	2.17	1.01	
484	ESO469-006	225508.0-305520	3027	53	-1	11.41	2.05	0.5	:
485	LSBCF469-02	225721.5+275852	3233	6	8	15.67	2.93	0.42	+
486	ESO603-031	225726.4-175308	2391	10	2	12.22	2.31	0.20	+
487	PGC938611	225946.2-132322	1361	9	9	12.57	2.41	0.37	
488	NGC7460	230142.9+021549	3401	18	5	9.95	1.77	0.07	+
489	PGC132632	230313.0-352415	2157	43	6	13.94	1.63	0.48	+
490	PGC141060	230341.3+234108	1432	6	10	14.13	2.67	0.50	
491	UGC12340	230433.9+270921	1340	8	8	12.63	2.67	0.87	+
492	ESO604-004	230628.9-174710	3120	5	8	13.72	2.56	0.94	+
493	HIPASSJ2307-61	230720.8-614052	3108	9	10	15.06	1.74	0.41	+
494	2MASX...	231122.0-231525	3490	74	3	13.00	2.77	0.7	:
495	MCG-03-59-001	231136.7-152835	2201	20	7	12.12	1.72	0.93	+
496	ESO407-014	231739.5-344727	2782	7	5	10.80	2.15	1.03	+
497	6dF...	231803.9-485936	2275	74	9	14.30	1.67	0.3	:

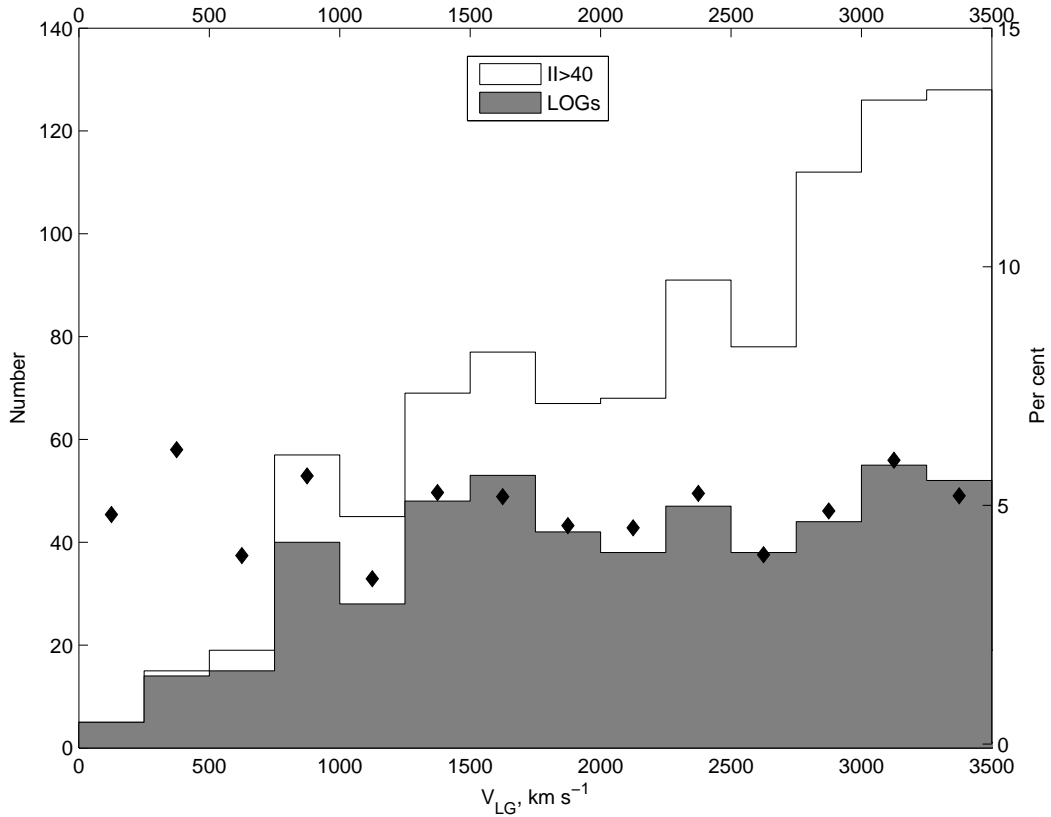
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
498	UGC12495	231848.5+163738	2869	21	6	13.71	1.87	0.66	+
499	KUG2316+162	231921.9+163401	3187	18	5	13.34	1.86	-0.07	+
500	KKR75	232011.2+103723	1703	5	10	15.44	1.62	0.54	+
501	FGC2498	232442.0-024730	2726	13	7	13.76	1.96	0.3	: + F
502	IC5321	232620.0-175723	2984	11	5	12.29	2.29	1.01	+ IR
503	UGC12070	233157.3+780903	1724	5	10	13.24	2.10	0.96	+
504	ESO347-029	233627.2-384657	1553	8	8	11.28	1.74	1.46	+
505	UGCA441	233739.6+300746	1660	7	9	12.06	2.89	-0.14	+ IR,Mrk,KIG
506	UGC12713	233814.7+304233	568	8	9	13.60	2.09	0.88	+
507	UGC12729	234020.8+011445	2074	55	4	12.24	2.21	0.98	+ KIG
508	2MASX...	234056.8-190507	1637	30	9	12.35	2.12	0.34	IR
509	ESO292-014	234235.2-445417	1500	55	6	10.75	1.68	1.06	+ IR,F
510	PGC072271	234425.9-164849	1680	9	10	13.36	2.12	0.73	+
511	HIPASSJ2344-07	234429.5-073545	1983	9	8	13.25	2.52	0.76	
512	UGC12771	234532.7+171512	1535	5	10	13.90	3.25	0.46	+
513	ESO149-001	234749.9-570415	1800	11	8	9.49	1.87	1.82	+ IR
514	PGC812517	234951.8-223256	1098	9	9	13.69	2.88	0.46	+
515	NGC7764	235054.0-404342	1691	69	8	10.30	1.74	1.05	+
516	ESO149-003	235202.8-523440	501	9	8	12.41	2.48	1.15	+
517	UGC12856	235645.3+164850	2017	8	8	13.21	1.67	1.39	+ pec
518	UGC12857	235647.6+012118	2642	7	5	11.26	1.75	1.36	+ IR,F,KIG
519	ESO028-007	235801.0-732711	2374	9	7	13.00	3.46	0.86	
520	NGC7800	235936.7+144826	1976	6	10	11.26	1.61	1.71	+ IR,pec

Общее распределение 520 галактик LOG на небе в экваториальных координатах представлено на Рис.3. Галактики более близкого объема с  $V_{LG} < 2000$  км/с отмечены кружками большего диаметра. Область значительного галактического поглощения вдоль Млечного Пути показана серой клочковатой полосой. Распределение изолированных галактик за пределами зоны  $|b| < 15^\circ$  выглядит довольно равномерным. Некоторый дефицит изолированных объектов заметен в направлении известных близких скоплений Virgo, Фогнах и близких групп вокруг M81 и CenA.

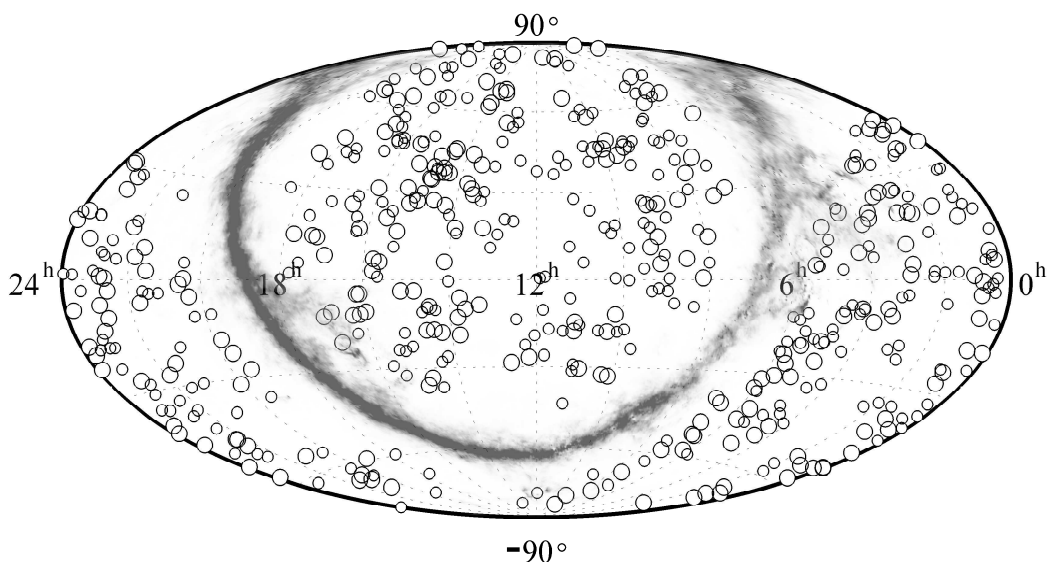
Важной характеристикой каждой выборки галактик является ее морфологический состав, в котором запечатлены особенности эволюции галактик. На Рис.4 представлено распределение 520 галактик LOG, а также всех 990 обособленных галактик с  $II > 40$ , по морфологическим типам. Как следует из этой гистограммы, применение дополнительного условия изолированности (1-2) не привносит особой избирательности по морфоло-

гическим типам. Наиболее часто в выборке LOG представлены самые поздние типы  $T = 8-10$ , т.е. Sdm, Im, Ir. На их долю приходится 51% всех галактик. Реже всего среди изолированных встречаются линзовидные и Sa-Sb галактики ( $T=0-3$ ). В каталогах изолированных галактик KIG и 2MIG медиана распределения по типам лежит между  $T = 3$  (Sb) и  $T = 4$  (Sbc), т.е. половина населения этих выборок обладает хорошо выраженными балджами. Относительное число иррегулярных галактик в каталогах KIG и 2MIG оказывается ниже 4%.

Однако значительная часть различий в морфологическом составе каталогов LOG и KIG, 2MIG обусловлена эффектами избирательности. Будучи выборкой, ограниченной расстоянием, каталог LOG содержит гораздо больше галактик низкой светимости ( $T=10, 9$ ), чем каталоги KIG и 2MIG, где отбор галактик строился по их видимой величине, т.е. светимости. Аналогичный эффект мы видим на примере галактик Местного объема, с  $D < 10$  Мпк, среди которых иррегулярные



**Рис. 2.** Распределение галактик с индексом изолированности  $II > 40$  (светлая гистограмма) и галактик LOG (серая гистограмма) по лучевым скоростям. Ромбами указано относительное число галактик LOG в каждом интервале скоростей (в процентах к общему числу  $N = 10900$  шкала справа).



**Рис. 3.** Распределение на небе 520 галактик LOG в экваториальных координатах. Галактики с лучевыми скоростями  $V_{LG} \leq 2000$  км/с выделены более крупными кружками.

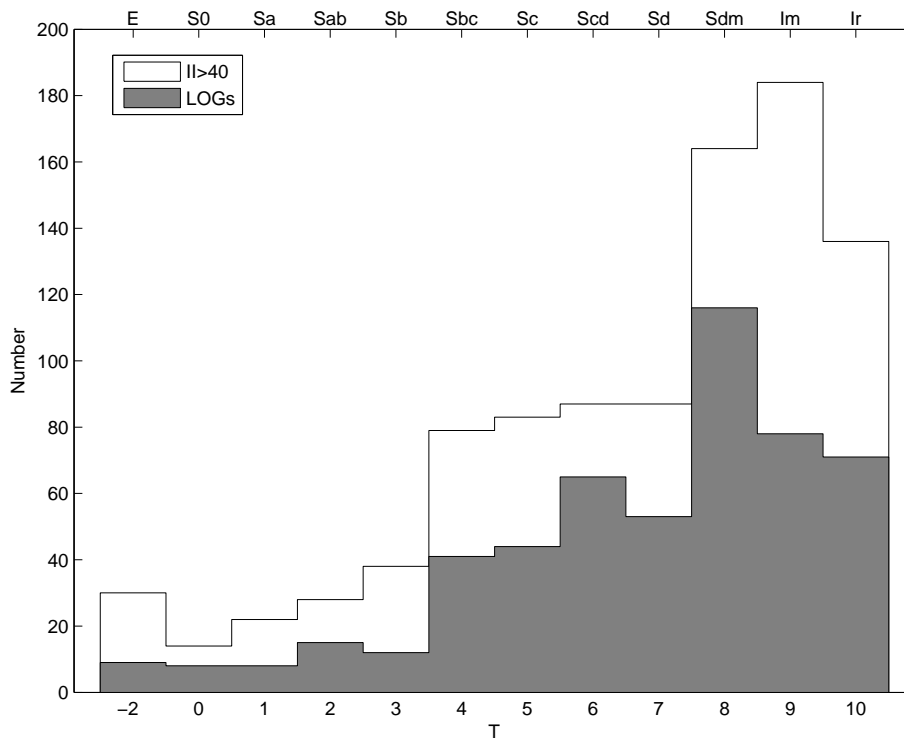


Рис. 4. Распределение изолированных галактик по морфологическим типам. Верхняя гистограмма — все 990 галактик с  $II > 40$ , серая гистограмма — 520 галактик каталога LOG.

галактики типов 9 и 10 составляют около 70% всей выборки. Отметим также, что среди 33 изолированных галактик, общих для каталогов KIG и LOG, пик распределений по морфологическим типам приходится на  $T=6$  (Scd), т.е. на спирали без выраженных балджей.

Необходимо подчеркнуть, что обнаруживать эволюционные причины различия двух выборок по морфологическому составу обычно бывает непросто, поскольку эти различия в сильной степени маскируются эффектами избирательности при формировании самой выборки. К примеру, две каталожные выборки изолированных галактик, KIG и 2MIG, показывают заметное различие в относительном числе галактик с развитыми балджами. Но это различие вполне ожидаемо и вызвано тем, что в каталог 2MIG отбирались галактики по светимости в ближнем инфракрасном диапазоне, где балджи галактики видны более контрастно, чем в оптической  $B$ -полосе.

Как следует из данных последнего столбца Табл.1, около 30% галактик LOG являются инфракрасными IRAS-источниками. Распределение их по морфологическим типам значительно отличается от общего (см. Рис.4 в [14]). Максимум распределения изолированных IRAS-галактик приходится на типы  $T = 4-6$ . Такое различие с

общей выборкой имеет сугубо селективный характер, поскольку IRAS-потоки тесно коррелируют с массой пылевой компоненты галактик, которая наиболее выражена именно у Sc галактик.

В современных моделях формирования галактик подразумевается, что E и S0 галактики образуются путем многократных слияний дискообразных и иррегулярных галактик. В скоплениях обычно предполагают постоянно действующий механизм превращения спиральных галактик в линзовидные путем выметания из них газа, что препятствует дальнейшему звездообразованию. Таким образом, ожидается, что E и S0 галактики должны встречаться, в основном, в областях высокой плотности материи. Действительно, каталоги KIG и 2MIG содержат всего 16% и 18% E + S0 галактик, соответственно, что ниже их среднего космического обилия (порядка 24%). В каталоге LOG имеется только 17 галактик, классифицированных нами как E и S0 ( $T < 1$ ). Список этих галактик, составляющих менее 4% нашей выборки, представлен в Табл.2. Здесь и далее расстояния до галактик определялись по их лучевой скорости  $V_{LG}$  при постоянной Хаббла  $H_0 = 73$  км/с Мpc<sup>-1</sup>.

Обращает на себя внимание, что изолированные E и S0 галактики в LOG существенно отличаются от других E и S0 галактик рядом признаков. Изолированные галактики ранних типов имеют довольно

Таблица 2. Галактики ранних морфологических типов ( $T < 1$ ) в каталоге LOG

LOG	$V_{LG}$	$T$	$M_K$	$\lg M_{HI}$	Note
31	3066	0	-21.5	<8.9	IRAS
50	218	-3	-18.9	7.9	IRAS
62	1408	-2	-20.6	8.0	IRAS
104	3449	-1	-23.9	<9.0	IRAS
169	2796	0	-22.1	—	
220	3043	0	-22.1	<8.9	
231	2768	-2	-22.1	9.2	IRAS
256	1876	0	-19.0	—	
264	2226	-3	-21.6	<8.8	
275	3249	-2	-21.5	<9.0	
332	1782	0	-21.7	—	IRAS
407	2120	-1	-20.3	—	
411	3431	0	-21.4	—	IRAS
420	3205	0	-23.1	—	
435	2692	-1	-22.2	—	IRAS
450	3164	0	-22.8	<9.1	IRAS
484	3027	-1	-21.7	<9.1	IRAS
Median			-21.7	<8.9	

низкую светимость, их медианная абсолютная величина составляет  $M_K = -21.7$  или  $M_B = -17.7$ . Более половины E, S0 галактик в LOG являются IRAS-источниками, что указывает на присутствие в них значительного количества пыли. У некоторых из них (NGC 404, UGC 1198, UGC 5467) наблюдаются потоки в линии HI, соответствующие массам нейтрального водорода порядка  $10^8 - 10^9 M_\odot$ . Можно предположить, что эволюция изолированных E и S0 галактик происходит с существенным влиянием (натеканием) межгалактической среды, в которой сосредоточено около 80% барионов вселенной [15].

Рисунок 5 показывает распределение числа изолированных галактик всех типов по абсолютным  $K$ -величинам. Галактики, вошедшие в каталог LOG (отмечены серым), имеют приблизительно такую же функцию светимости, что и все 990 галактик, удовлетворяющих условию  $II > 40$ . Другими словами, дополнительная отбраковка изолированных галактик по критерию Караченцевой не привносит существенной избирательности по светимости.

На Рис.6 представлено распределение галактик LOG по видимым  $K$ -величинам и логарифмам потока в линии HI. Каждая галактика с измеренным HI-потокотом изображена кружком, а галактики с оценкой верхнего предела HI-потока показаны треугольниками. Помимо них, около 12% галактик этого каталога пока не наблюдались в линии HI. Диагональные линии на рисунке соответствуют значениям отношения водородной массы к звездной массе, равным 0.01, 0.1, 1, 10 и 100. Здесь отношение масс определялось как

$$\log(M_{HI}/M_*) = \log F_{HI} + 0.4m_K - 5.94$$

при абсолютной  $K$ -светимости Солнца  $M_K(\odot) = 3.28^m$ . Из этих данных видно, что почти у всех галактик отношение  $M_{HI}/M_*$  заключено в интервале от 0.01 до 10 с медианным значением 0.7. С учетом поправки за гелий и молекулярный водород (фактор 1.85 по [15]), характерное отношение массы газа и звезд у рассматриваемых галактик становится равным 1.3. Таким образом, типичная изолированная галактика каталога LOG успела переработать в звезды менее половины

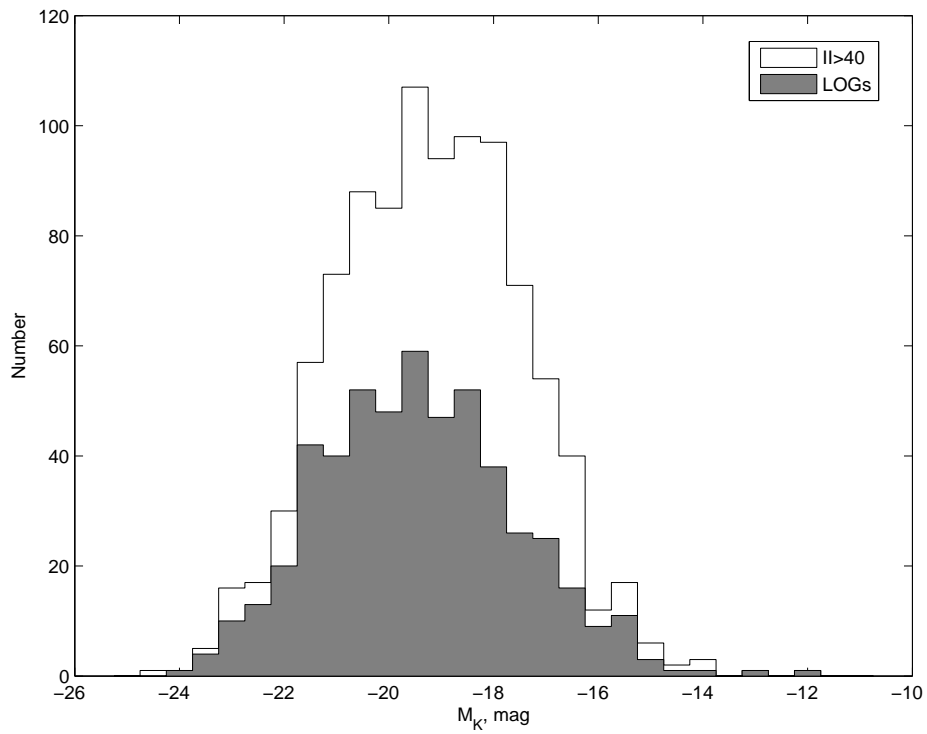


Рис. 5. Функция светимости изолированных галактик. Серым отмечено каталожное распределение галактик LOG.

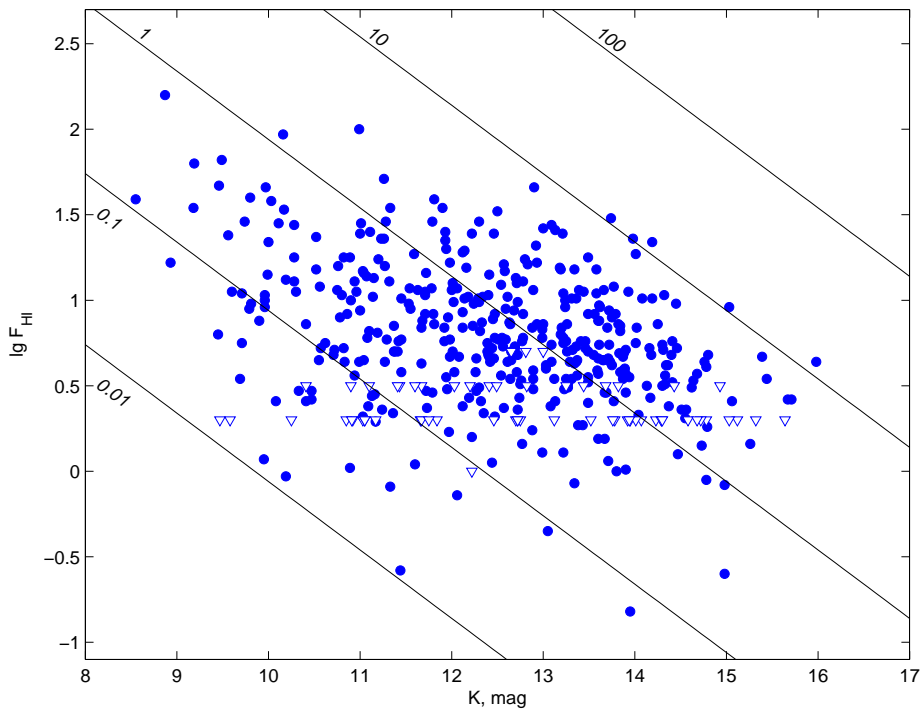
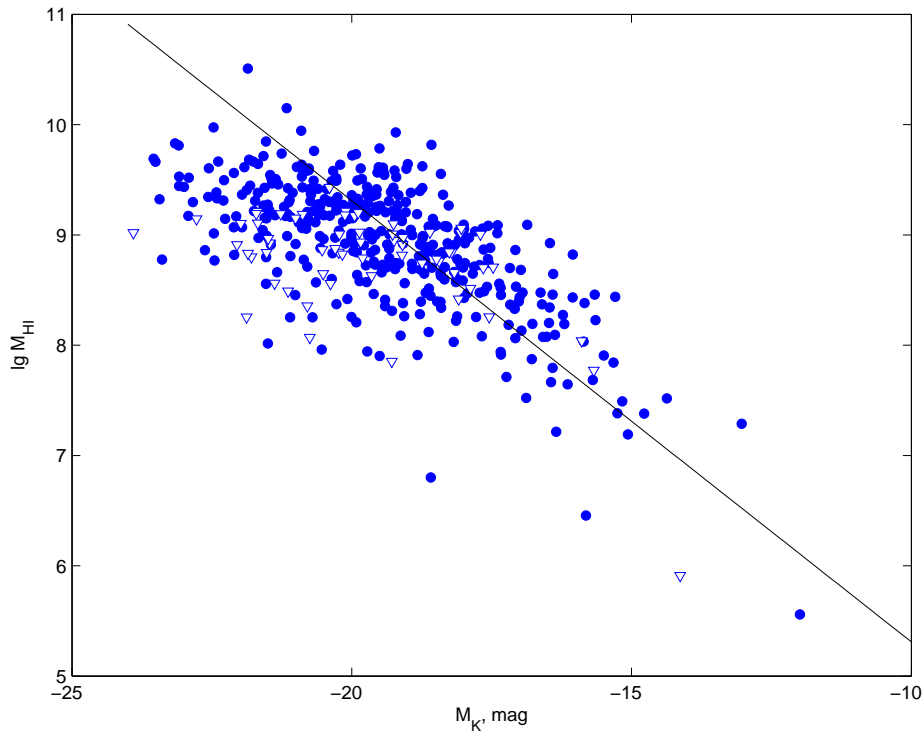


Рис. 6. Видимая  $K$ -величина и логарифм HI-потока для галактик LOG. Треугольниками показаны верхние значения HI-потока. Наклонные линии соответствуют постоянному отношению  $M_{HI}/L_K$ , равному 0.01, 0.1, 1, 10 и 100 в солнечных единицах.



**Рис. 7.** Логарифм водородной массы и абсолютная  $K$ -величина у галактик LOG. Прямая соответствует равенству  $M_{\text{газа}} = M_{\text{звезд}}$  в галактике.

своих запасов газа. А у некоторых изолированных галактик (UGC 3672) более 90% барионов еще пребывают в виде газовой компоненты.

Как известно, отношение массы газа и звезд показывает тенденцию возрастания от нормальных галактик к карликовым. Это может означать, что фаза активного звездообразования у карликовых галактик наступает позднее, чем у нормальных, или же что звездообразование в карликовых системах идет более вялыми темпами. Рис.7 воспроизводит зависимость между логарифмом водородной массы и абсолютной  $K$ -величиной изолированных галактик. Объекты с оценкой верхнего предела HI-потока помечены треугольниками. Прямая линия на рисунке фиксирует значение  $M_{\text{HI}} = M_*$ . Относительно нее галактики более высокой светимости ( $M_K < -19.5^m$ ) показывают ощутимый дефицит водородной массы.

## 5. ПЕКУЛЯРНЫЕ ИЗОЛИРОВАННЫЕ ГАЛАКТИКИ

Стандартная космологическая  $\Lambda$ CDM-модель предсказывает существование большого количества массивных невидимых тел (dark sub-haloes), у которых до сих пор не включился процесс звездообразования [16]. Предполагается, что подобные темные сгустки с массами порядка  $(10^6 - 10^9)M_{\odot}$  могут быть в десятки раз более многочисленными,

чем обычные галактики. Поиски таких объектов в обзорах HIPASS и ALFALFA по излучению в линии HI не увенчались успехом [17, 18].

Наличие между галактиками многочисленной популяции темных массивных объектов должно приводить к появлению большого числа случаев взаимодействия “галактика–темное тело”. Ожидаемым результатом их тесного сближения может быть искажение структуры нормальной (светлой) галактики или же “осветление” темного компонента за счет перетекания на него вещества от обычной галактики. Очевидно, что случаи “немотивированного” взаимодействия с невидимым объектом следует искать именно среди изолированных галактик. Караченцев и др. [19, 20] обнаружили 8 примеров изолированных галактик каталога KIG с явно выраженными искажениями структуры. Пекулярная форма некоторых из них может быть обусловлена асимметричной вспышкой звездообразования или же недавним слиянием двух галактик. Однако, две галактики: UGC 4722 и ESO 545-05 оказались вполне соответствующими предположению о взаимодействии каждой из них с массивным невидимым объектом. Эффекты взаимодействия выражены сильнее всего в тех случаях, когда сближаются объекты примерно одинаковой массы. Поскольку ожидается, что число темных тел растет с уменьшением их массы, то поиски следов взаимодействия с ними перспективнее всего искать среди

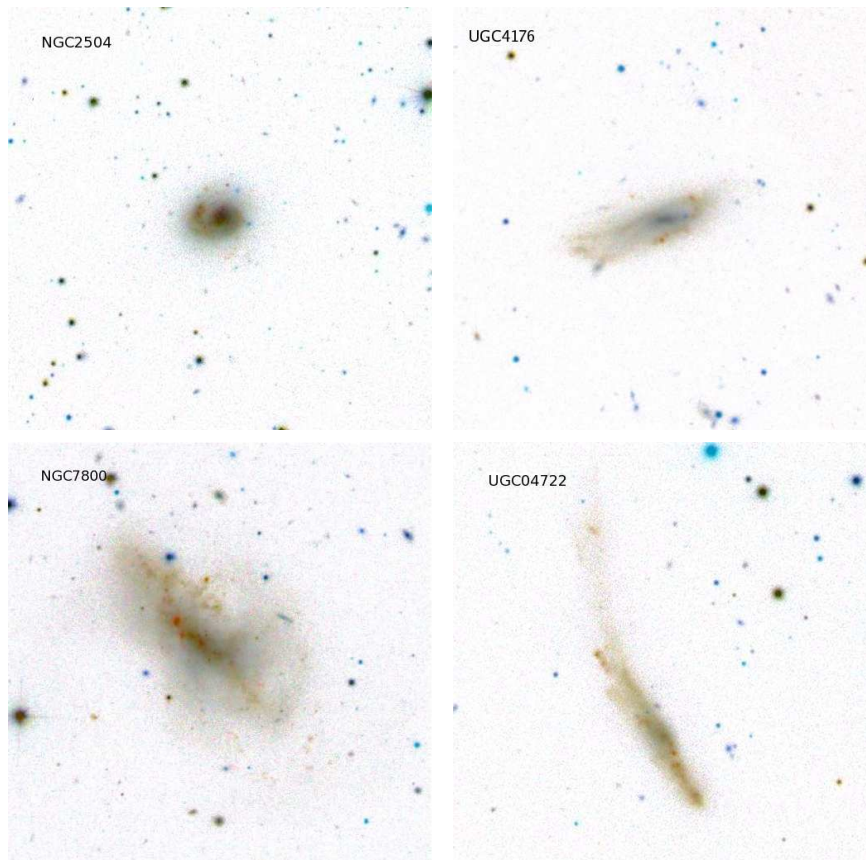


Рис. 8. Примеры изолированных галактик пекулярной структуры NGC 2504, UGC 4176, NGC 7800, UGC 4722.

самых маломассивных изолированных галактик. Типичная галактика в каталоге LOG в среднем на порядок ниже по светимости (массе), чем в KIG. В последней колонке Табл. 1 отмечена 21 галактика с пекулярной морфологией. Все они перечислены в Табл.3. Репродукции четырех взаимодействующих изолированных галактик из обзоров SDSS и DSS воспроизведены на Рис.8. Наличие у них очень асимметричной формы (NGC 2504), искаженной спиральной структуры (NGC 4176), возмущенного диска с петлями (NGC 7800), широкого приливного хвоста (UGC 4722) довольно трудно объяснить без привлечения идеи взаимодействия с невидимым массивным телом. Вместе с тем, следует подчеркнуть, что отмеченные случаи пекулярных структур составляют всего 4% от общего числа галактик в LOG каталоге. Это обстоятельство может оказаться сильным ограничением на численность популяции темных объектов с массами порядка  $10^8 - 10^9 M_{\odot}$ .

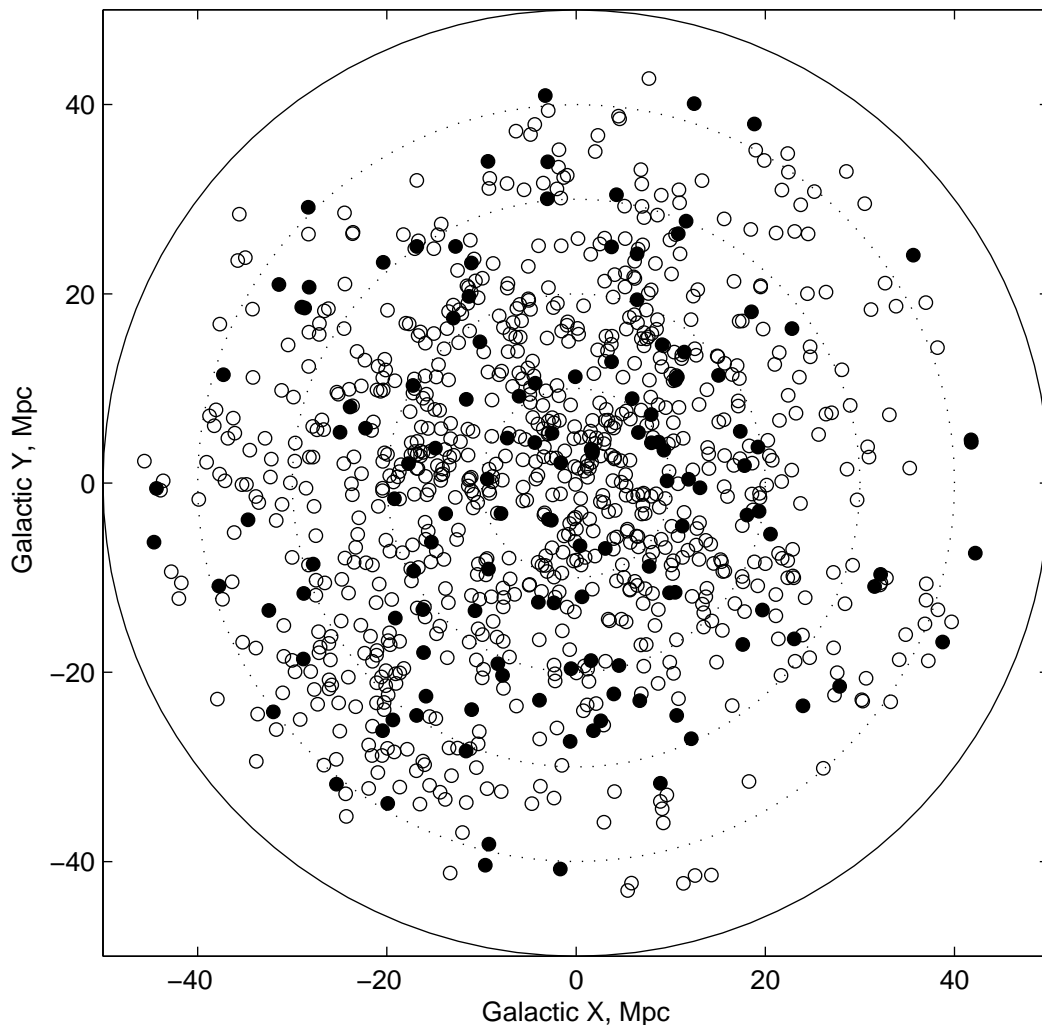
## 6. ОБСУЖДЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Представленные выше данные показывают, что среди наиболее изолированных галактик преобладают

объекты поздних морфологических типов и низкой светимости, большинство из которых обладает значительными запасами газа для дальнейшего звездообразования. Эти свойства выглядят вполне ожидаемыми в рамках стандартной космологической модели. Как было отмечено Макаровым и Караченцевым [21] около 46% галактик находятся вне вириальных областей групп и скоплений, но при этом только 18% суммарной звездной массы (т.е. светимости галактик в *K*-полосе) расположено за пределами групп и скоплений.

Среди 22 галактик каталога LOG, которые попадают в Местный объем радиусом 10 Мпк, все галактики обладают отрицательным значением приливного индекса (3). Одной из наиболее близких и наиболее изолированных галактик LOG в Местном объеме является известная иррегулярная галактика КК 246, расположенная на окраине Местной космической пустоты. Медианное значение приливного индекса для этих 22 галактик,  $TI = -1.7$ , показывает, что характерная локальная плотность вокруг галактик LOG примерно в 50 раз ниже средней плотности в Местном объеме. Это обстоятельство подчеркивает физическую обоснован-





**Рис. 9.** Распределение 520 галактик LOG в декартовых галактических координатах. Галактики с развитыми балджами ( $T < 4$ ) показаны сплошными кружками.

ность критерия изолированности, использованного в нашем каталоге. Количество галактик в LOG, общих с каталогом KIG, составляет всего 33. Малая доля перекрытия каталогов LOG и KIG обусловлена, в первую очередь, различием в пространственных объемах этих выборок, которые перекрываются примерно на 1/8. Детальное сравнение свойств галактик в обоих каталогах заслуживает отдельного рассмотрения. Обращает на себя внимание относительно высокое число “плоских” спиральных галактик, видимых с ребра ( $N_F = 71$  в последнем столбце Табл.1). При случайной ориентации осей у тонких спиральных галактик их ожидаемое число в каталоге LOG должно составлять около 18–32. Наблюдаемый избыток числа  $N_F$  указывает на то, что тонкие диски с отношением осей  $a/b > 7$  способны сохраняться преимущественно в областях низкой плотности материи, где приливные

возмущения соседей не вызывают “разогрева” и утолщения диска вдоль оси вращения.

Довольно большое число галактик LOG являются IRAS-источниками ( $N_{IRAS} = 142$ ). Распределение их по морфологическим типам характеризуется широким максимумом на типах Sbc–Scd ( $T = 4–6$ ), что свидетельствует о наличии развитой пылевой компоненты в дисках изолированных галактик. Общее число “активных” галактик (Mrg) в каталоге LOG сравнительно невелико (18), при этом большинство из них являются межгалактическими III-областями [22], а не объектами с активными (сейфертовскими) ядрами.

Рис.9 показывает распределение 520 галактик LOG в декартовых галактических координатах в проекции на плоскость Млечного Пути. Выбор такой проекции нивелирует эффект поглощения света в нашей Галактике. В первом приближении распределение изолированных галактик выглядит вполне

Таблица 3. Близкие изолированные галактики с пекулярной структурой

LOG	$V_{LG}$	$T$	$M_K$	Структурные особенности
12	1636	2	-19.6	слабое внешнее кольцо
58	677	10	-16.2	dIг + циррус?
100	2777	8	-19.2	широкий искривленный хвост
114	2327	8	-19.8	клочковатая
163	964	10	-16.9	клочковатая
179	2419	4	-21.2	хвост или рукав из компактного тела
180	3092	7	-20.5	асимметричная
197	1705	7	-19.2	широкий хвост
219	1811	9	-18.7	узловатая с хвостом
243	2377	8	-19.5	клочковатая
260	2635	10	-20.3	клочковатая
273	2141	10	-18.0	клочковатая
302	1246	8	-18.2	похожа на молоток
304	939	8	-19.4	голубые узлы на окраине
310	2331	2	-19.0	слабая протяженная периферия как у Malin-1
338	1477	9	-17.9	комето-образная
340	3350	7	-19.5	асимметричная
347	3469	4	-21.7	искривленный хвост
447	1313	8	-18.7	асимметричная, клочковатая
517	2017	8	-19.0	искаженная, клочковатая
520	1976	10	-20.9	возмущенная, с петлями
Median		8	-19.2	

однородным с некоторым уменьшением плотности числа галактик от центра к периферии объема из-за потери части карликовых галактик на больших расстояниях от наблюдателя. Галактики с балджами ( $T < 4$ ), показанные заполненными кружками, не обнаруживают повышенного сгущения в группы по сравнению с более поздними типами (пустые кружки). Некоторое влияние на характер пространственного распределения изолированных галактик оказывает тот факт, что они избегают объемов, занятых близкими скоплениями и группами, а также объемов близких космических пустот: Местного войда в Aquila-Hercules, в Eridanus и Leo [23]. Вместе с тем, заметно слабое ассоциирование галактик LOG друг с другом на масштабах порядка 0.5 Мпк с разностями лучевых скоростей менее 50

км/с. Примером таких ассоциаций могут служить LOG 254+255, LOG 360+362, LOG 3+20+30. Наличие подобных невириализованных структур может свидетельствовать о существовании в областях низкой плотности неких мало контрастных волокнистых структур (аналогичных близкой цепочке в Sculptor [24]) или же ассоциацией карликовых галактик, отмеченных недавно в [25] и [3]. Особенности распределения галактик в зонах экстремально низкой плотности материи содержат важную информацию о формировании и эволюции крупномасштабной структуры вселенной. Однако этот сектор наблюдательной космологии остается пока почти неисследованным.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Данная работа выполнена при поддержке грантов РФФИ 09–02–90414–Укр–ф–а, РФФИ 08–02–00627–а и МОН Украины F28.2/059. В работе использованы базы данных базы HyperLEDA (<http://leda.univ-lyon1.fr>) и NED (<http://nedwww.ipac.caltech.edu>).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. R.B. Tully, *Astrophys. J.* **321**, 280 (1987)
2. A.C. Crook, J.P. Huchra, N. Martimbeau, et al., *Astrophys. J.* **655**, 790 (2007).
3. D.I. Makarov and I.D. Karachentsev, *Monthly Notices Roy. Astronom. Soc.* (2011) (accepted).
4. В.Е. Караченцева, *Сообщ. САО* **8**, 3 (1973).
5. V.E. Karachentseva, S.N. Mitronova, O.V. Melnyk, and I.D. Karachentsev, *Astrophysical Bulletin* **65**, 1 (2010).
6. T.H. Jarrett, T. Chester, R. Cutri, et al., *Astronom. J.* **119**, 2498 (2000).
7. I.D. Karachentsev, V.E. Karachentseva, W.K. Huchtmeier, and D.I. Makarov, *Astronom. J.* **127**, 2031 (2004).
8. G. Paturel, C. Petit, Ph. Prugniel, et al., *Astronom. and Astrophys.* **412**, 45 (2003).
9. T. Jarrett, R. Chester, R. Cutri, et al., *Astronom. J.* **125**, 525 (2003).
10. I.D. Karachentsev and A.M. Kut'kin, *Astron. Lett.* **31**, 299 (2005).
11. O.V. Melnyk, V.E. Karachentseva, I.D. Karachentsev, et al., *Astrofizika* **52**, 184 (2009).
12. G. de Vaucouleurs, A. de Vaucouleurs, H.G. Corwin, et al., *Third Reference Catalogue of Bright Galaxies, series I-III*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, (1991).
13. S.S. Alam, D.L. Tucker, B.C. Lee, and J.A. Smith, *Astronom. J.* **129**, 2062 (2005).
14. I.D. Karachentsev, D.I. Makarov, V.E. Karachentseva, and O.V. Melnyk, *ASP Conference ser.* **421**, 69 (2010).
15. M. Fukugita and P.J.E. Peebles, *Astrophys. J.* **616**, 643 (2004).
16. A.A. Klypin, A.V. Kravtsov, and O. Valenzuela, *Astrophys. J.* **522**, 82 (1999).
17. J.I. Davies, *Proceedings IAU Symp. №244*, 7 (2008).
18. M.P. Haynes, *Proceedings IAU Symp. №244*, 83 (2008).
19. I.D. Karachentsev, A.E. Dolphin, R.B. Tully, et al., *Astronom. J.* **131**, 1361 (2006).
20. I.D. Karachentsev, V.E. Karachentseva, W.K. Huchtmeier, et al., *Proceedings IAU Symp. №244*, 235 (2008).
21. D.I. Makarov and I.D. Karachentsev, *Astrophysical Bulletin* **64**, 24 (2009).
22. L. Searle and W.L.W. Sargent, *Astrophys. J.* **173**, 25 (1972).
23. A.V. Tikhonov and I.D. Karachentsev, *Astrophys. J.* **653**, 969 (2006).
24. I.D. Karachentsev, E.K. Grebel, M.E. Sharina, et al., *Astronom. and Astrophys.* **404**, 93 (2003).
25. R.B. Tully, L. Rizzi, A.E. Dolphin, et al., *Astronom. J.* **132**, 729 (2006).

CATALOG OF NEARBY ISOLATED GALAXIES IN THE VOLUME  $z < 0.01$ 

**I.D. Karachentsev, D.I. Makarov, V.E. Karachentseva, O.V. Melnik**

We present a catalog of 520 most isolated nearby galaxies with angular velocities  $V_{LG} < 3500$  km/s, covering the entire sky. This population of “space orphans” makes up 4.8% among 10 900 galaxies with measured radial velocities. We describe the isolation criterion used to select our sample, called the “Local Orphan Galaxies”(LOG), and discuss their basic optical and HI properties. A half of the LOG catalog is occupied by the Sdm, Im and Ir morphological type galaxies without a bulge. The median ratio  $M_{gas}/M_{star}$  in the LOG galaxies exceeds 1. The distribution of the catalog galaxies on the sky looks uniform with some signatures of a weak clustering on the scale of about 0.5 Mpc. The LOG galaxies are located in the regions where the mean local density of matter is approximately 50 times lower than the mean global density. We indicate a number of LOG galaxies with distorted structures, which may be the consequence of interaction of isolated galaxies with massive dark objects.

Key words: *astronomical databases: catalogs — galaxies: general — galaxies: evolution — galaxies: formation*