

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
СПЕЦИАЛЬНАЯ АСТРОФИЗИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ

На правах рукописи  
УДК 524.77-520.82

Копылова  
Флера Гатыповна

ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ  
ИССЛЕДОВАНИЕ  
СИСТЕМ СКОПЛЕНИЙ ГАЛАКТИК

Специальность 01.03.02 – Астрофизика, Радиоастрономия

Диссертация  
на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук

Научный руководитель:  
кандидат  
физико-математических наук  
Копылов А.И.

Нижний Архыз, 2001

## Содержание

<b>Введение</b>	<b>1</b>
<b>1. Функция светимости сверхскопления Большая Медведица</b>	<b>13</b>
1.1. Создание выборки скоплений галактик в сверхскоплении Большая Медведица . . . . .	13
1.2. Фотографические наблюдения и обработка . . . . .	15
1.3. Привязка фотографической шкалы величин и результаты фотометрии . . . . .	18
1.4. Построение функции светимости скоплений галактик . . . . .	26
1.5. Построение составной функции светимости сверхскопления Большая Медведица . . . . .	27
1.6. Выводы . . . . .	30
<b>2. ПЗС-фотометрия галактик ранних типов</b>	<b>31</b>
2.1. Создание выборок галактик ранних типов . . . . .	31
2.1.1. Выборка галактик в сверхскоплении Большая Медведица . . . . .	31
2.1.2. Выборка галактик в сверхскоплении Северная Корона	32
2.1.3. Выборка галактик в скоплениях, окружающих Гигантскую Пустоту . . . . .	34
2.1.4. Выборка галактик в скоплении A1656 (Coma) . . . . .	35
2.2. Наблюдения на 6 м и 1 м телескопах САО РАН и первичная обработка данных . . . . .	37
2.3. Поверхностная фотометрия галактик . . . . .	39
2.4. Выводы . . . . .	43
<b>3. Соотношение Корменди как метод определения относительных расстояний скоплений галактик</b>	<b>47</b>

3.1. Эмпирические соотношения для галактик ранних типов . . .	47
3.2. “Фундаментальная плоскость” галактик ранних типов . . . .	49
3.3. Определение соотношения Корменди для нашей выборки . .	50
3.4. Зависимость остаточных отклонений СК от светимости галак- тики . . . . .	54
3.5. Выводы . . . . .	58
<b>4. Пекулярные движения скоплений галактик</b>	<b>63</b>
4.1. Определение пекулярной скорости скопления . . . . .	63
4.2. Некоторые результаты определения пекулярных движений галактик и скоплений галактик . . . . .	63
4.3. Диаграмма Хаббла и пекулярные скорости в сверхскоплении Большая Медведица . . . . .	66
4.4. Диаграмма Хаббла и пекулярные скорости в сверхскоплении Северная Корона . . . . .	68
4.5. Пекулярные движения вокруг Гигантской Пустоты . . . . .	71
4.6. Выводы . . . . .	74
<b>Заключение</b>	<b>76</b>
<b>Список литературы</b>	<b>79</b>
<b>Приложение</b>	<b>83</b>

## Введение

Картина распределения галактик и скоплений галактик, которая выявляется в результате измерения красных смещений галактик, искажена пекулярными движениями дополнительными к хаббловскому расширению, возникающими в процессе роста космических структур благодаря гравитации. Сами измерения красных смещений несут большую информацию о распределении галактик и скоплений, позволяют моделировать динамику систем, оценивать массы, но правильная физическая интерпретация полученных данных возможна только при измерении прямых расстояний галактик и скоплений галактик с приемлемой точностью.

Наиболее контрастными структурами на масштабах 30 – 300 Мпк являются сверхскопления галактик и пустоты (области, где отсутствуют богатые скопления галактик). Из обзоров красных смещений галактик следует, что размеры сверхскоплений и пустот достигают 60 – 300 Мпк, а массы (дефицит для пустот)  $\sim (10^{16} - 10^{17})M_{\odot}$  (здесь и далее мы используем  $H_0 = 50 \text{ км} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{Мпк}^{-1}$  и  $q_0 = 0.5$ ).

По распределению и движению скоплений в сверхскоплениях можно проследить за ростом неоднородностей в распределении вещества, находящегося на линейной стадии развития гравитационной неустойчивости или в начале процесса гравитационного коллапса — в наиболее компактных системах.

Если контраст плотности как видимого, так и невидимого вещества в сверхскоплениях и пустотах велик, то это должно проявляться в значительных скоростях движения внутри и в окрестностях этих объектов. Если невидимое вещество распределено более однородно, пекулярные скорости могут быть невелики.

Как правило, определяемые из наблюдений пекулярные скорости скоплений галактик не превосходят 1000 км/с. Большие скорости можно ожи-

дать в редко встречающихся компактных и богатых сверхскоплениях галактик, показывающих вытянутость вдоль луча зрения, если определять расстояния прямо пропорционально красным смещениям составляющих их скоплений галактик. Двумя наиболее интересными в этом отношении сверхскоплениями на северном небе являются Большая Медведица и Северная Корона (Rood 1992).

С теоретической точки зрения, согласно Зельдовичу, Эйнасто и Шандарину (Zel'dovich, Einasto & Shandarin 1982), именно пустоты могут дать ключ к пониманию крупномасштабной структуры Вселенной. Гравитационная теория предсказывает: пустоты должны увеличиваться в размерах со скоростями, превышающими скорость глобального хаббловского расширения Вселенной. То есть, галактики (или скопления галактик), находящиеся на границах пустоты, должны иметь пекулярные скорости, направленные от центра пустоты. Самой большой из известных пустот в распределении скоплений каталога Эйбелла (в Северной галактической полусфере, в объеме пространства, ограниченном  $z \sim 0.14$  согласно данным каталога пустот Stavrev (2000)) является пустота с условным названием Гигантская Пустота (ГП), обнаруженная в работе Kopylov et al. (1988) в результате выполнения программы “Северный Конус Метагалактики”. Ее диаметр для скоплений галактик с богатством  $R \geq 1$  равен 300 Мпк.

Чтобы выделить из наблюдаемой непосредственно скорости ( $cz$ ) дополнительную к хаббловской составляющую – пекулярную скорость, необходимо определить расположение скоплений в пределах сверхскопления или вокруг пустоты вдоль луча зрения каким-либо методом, не использующим прямо красное смещение объектов. Определение относительных расстояний скоплений галактик методами, независимыми от красных смещений, и разработка самих методов является одним из актуальных и перспективных направлений в современной астрофизике в последние 15 лет.

К настоящему времени наиболее распространенными и широко применя-

емыми методиками, которые, в принципе, позволяют определять расстояния достаточно далеких скоплений галактик ( $cz > 10000$ ), являются метод Талли-Фишера (Tully & Fisher 1977) для спиральных галактик и метод, использующий соотношение, известное как “Фундаментальная плоскость” (ФП) (Djorgovski & Davis 1987), а также его разновидность — метод  $D_n - \sigma$  (Dressler et al. 1987) — для эллиптических галактик. С наблюдательной точки зрения получение спектральных параметров галактик с необходимой для этих методов высокой точностью требует значительных затрат телескопного времени. Соотношение Корменди (проекция ФП) между эффективным радиусом и эффективной поверхностной яркостью галактики (Kormendy 1977) — более экономичный метод оценки расстояний, поскольку он основан полностью на фотометрических параметрах галактик. Он был бы очень ценным инструментом наблюдательной космологии, если бы с его помощью удалось достичь точности сравнимой с точностью метода ФП. В диссертации сделана первая попытка систематического применения соотношения Корменди для задач, требующих определения расстояний и peculiar скоростей скоплений галактик.

## Цель работы

Целью данного диссертационного исследования является: сравнительное изучение функции светимости, прямых фотометрических расстояний скоплений, пекулярных скоростей, диаграмм Хаббла сверхскоплений галактик Большая Медведица и Северная Корона для определения их динамического состояния, а также — задача оценки относительных расстояний и пекулярных скоростей скоплений в окрестности Гигантской Пустоты.

Исследование выполнено на основе однородного фотометрического материала, полученного на 6 м и 1 м телескопах САО РАН и 2 м телескопе (Таутенбург), и с помощью единого метода оценки фотометрических расстояний скоплений — соотношения Корменди (СК), связывающего эффективный радиус и поверхностную яркость галактик ранних типов (E и S0).

## Научная новизна работы

1. На основе фотографического каталога полных В и R величин 1200 ярких ( $M_B \sim -19.5$ ) галактик, расположенных в центральных областях 11 скоплений галактик в сверхскоплении Большая Медведица, **впервые** построены функции светимости отдельных скоплений и составная функция светимости всей системы.
2. По результатам фотометрических ПЗС наблюдений на 6 м и 1 м телескопах САО РАН **впервые** определены фотометрические параметры в полосе R для 400 галактик ранних типов в 38 скоплениях.
3. **Впервые** с помощью соотношения Корменди оценены с точностью 4 – 6% относительные расстояния и пекулярные скорости в сверхскоплениях Большая Медведица и Северная Корона, а также в системе скоплений, окружающих Гигантскую Пустоту.

## Научная и практическая ценность работы

1. Полученный в работе каталог полных В и R величин галактик в 11

скоплениях в сверхскоплении Большая Медведица может быть использован для более детального исследования этих скоплений: определения расстояний скоплений с помощью функции светимости или диаграммы “цвет–величина”.

2. Каталог фотометрических параметров 400 галактик ранних типов в 38 скоплениях ( $z=0.05 - 0.15$ ) предоставляет возможность для решения следующих задач: дальнейшее развитие метода определения относительных расстояний скоплений – соотношения Корменди; определение расстояний скоплений галактик с помощью “Фундаментальной плоскости”, если к соотношению Корменди добавить центральную дисперсию скоростей звезд; изучение галактик, не подчиняющихся соотношению Корменди – это радиогалактики как с высокой так и с низкой поверхностной яркостью, галактики предположительно со вспышкой звездообразования типа (E+A) (Dressler & Gunn 1983).
3. Полученные оценки пекулярных скоростей скоплений в сверхскоплениях и вокруг Гигантской Пустоты имеет важное значение для построения теоретических моделей образования и эволюции крупномасштабной структуры и составляющих ее элементов.

### **Основные результаты и положения, выносимые на защиту**

1. Определение функции светимости 11 скоплений в сверхскоплении галактик Большая Медведица и составной функции светимости сверхскопления на основе каталога В и R величин 1200 галактик и вывод: функция светимости Большой Медведицы имеет параметры функции Шехтера характерные для поля.
2. Оценка относительных фотометрических расстояний, пекулярных скоростей в сверхскоплении Большая Медведица и вывод: система в целом подчиняется хаббловской зависимости между лучевой скоростью



и расстоянием.

3. Оценка относительных фотометрических расстояний и пекулярных скоростей в сверхскоплении галактик Северная Корона и вывод: компактное ядро сверхскопления, состоящее из пяти богатых скоплений, вероятнее всего, преодолев общее расширение Вселенной, находится на стадии быстрого гравитационного сжатия.
4. Оценка относительных фотометрических расстояний и пекулярных скоростей скоплений галактик, окружающих Гигантскую Пустоту, и вывод: статистически значимого движения скоплений от центра пустоты наружу не наблюдается, и  $1 \sigma$  верхний предел на скорость расширения пустоты равен 500 км/с.
5. Каталог фотометрических параметров 400 галактик ранних типов в 38 скоплениях ( $cz = 15000 - 43000$  км/с), полученных с ПЗС матрицей в полосе R.

### **Структура и объем диссертации**

Общий объем диссертации составляет 125 страниц, включая 23 рисунка и 19 таблиц. Список литературы содержит 127 наименований.

Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы и приложения.

Во **Введении** обосновывается актуальность работы; формулируются основные цели и задачи исследования, научная и практическая значимость работы, выносимые на защиту положения; дано краткое содержание диссертации и список опубликованных работ.

**Глава 1** посвящена построению составной функции светимости сверхскопления Большая Медведица. В разделе 1.1 описано создание выборки скоплений галактик в сверхскоплении. Измерения лучевых скоростей скоплений позволили отнести к этому сверхскоплению 6 скоплений Эйбелла

(A1270, A1291, A1318, A1377, A1383, A1436) и 5 дополнительных скоплений меньшей, но сравнимой населенности. Четыре скопления взяты из работы Baier (1980) (Anon1, Anon2, Anon3, Anon4) и одно (Sh166) из работы Shectman (1985). В каталоге сверхскоплений (Einasto et al. 1997) к 6 скоплениям Эйбелла добавлено еще два – A1452 и A1507. Для неэйбелловских скоплений в Таблице 1 приведена определенная нами с использованием функции светимости мера богатства. В разделе 1.2 описан наблюдательный материал, который использовался для построения функции светимости, и обработка. Подробно изложены характеристики фотографических пластинок, отбор галактик, определение их координат, выбор апертуры для объектов и апертуры для фона, сканирование фотопластинок на АМД2. Для фотометрических измерений были визуально отобраны все протяженные объекты ярче  $19^m.5 - 20^m$  в В полосе, в среднем около 100 галактик в каждом скоплении. Приведены полученные точности по измерениям одних и тех же галактик –  $0^m.07$  в фильтре В и  $0^m.04$  в фильтре R. В разделе 1.3 изложены принципы привязки фотографической шкалы величин и результаты фотометрии. Привязка была осуществлена в два этапа по двум независимым рядам наблюдений с ПЗС матрицей более 100 галактик. На первом был определен нуль–пункт нашей фотографической системы. На втором этапе для всех скоплений апертурные величины были приведены к полным R величинам галактик, полученным с ПЗС матрицей. В этом пункте приведено описание полученного каталога полных В и R величин, координат 1192 галактик в 11 скоплениях (Таблица 1 Приложения). Показано сравнение данных, полученных нами, в фильтрах В и R с данными из литературы. На Рис.4 для каждого скопления приведен комплект из трех рисунков.

В разделе 1.4 описано построение дифференциальной функции светимости скоплений галактик. Подробно описаны процедуры: введение поправок, подсчеты галактик, учет фоновых галактик, применяемая аппроксимация для определения параметров функции Шехтера. Для каждого скопления

приведены полученные параметры.

В разделе 1.5 дано описание построения составной функции светимости всего сверхскопления. Приведена таблица со сводкой параметров функции Шехтера для разных выборок скоплений галактик (из литературы) и сделано сравнение полученных нами параметров для сверхскопления Большая Медведица с этими данными. Показано, что составная функция светимости сверхскопления имеет параметры функции Шехтера в полосе В близкие к значениям поля, а параметр  $M^*$  на  $\approx 0^m.5$  слабее, чем у сверхскопления Северная Корона. В разделе 1.6 сформулированы выводы.

В **Главе 2** изложена методика наблюдений, фотометрии и получения фотометрических параметров галактик. В разделе 2.1 описано создание выборок скоплений галактик и галактик во всех изучаемых системах галактик: сверхскоплении Большая Медведица, сверхскоплении Северная Корона, скоплений в окрестности Гигантской Пустоты и в скоплении Coma. Всего в нашу выборку включено 438 галактик ранних типов.

В разделе 2.2 описаны наблюдения и первичная обработка данных. Фотометрический наблюдательный материал был получен с 1992 года по 1999 год в фильтре  $R_c$  (система Крона-Казинса) на 6 м и 1 м телескопах САО РАН. Описаны также условия наблюдений, привязка к стандартам, первичная обработка изображений (вычитание медианного темного кадра, деление на плоское поле, удаление космических частиц и дефектных пикселей, вычитание фона неба).

В разделе 2.3 описана поверхностная фотометрия галактик ранних типов, результатом которой явилось получение таких параметров галактик как полная асимптотическая величина, эффективный радиус и эффективная поверхностная яркость. Описана процедура получения этих параметров. Результатом фотометрических исследований явился каталог параметров галактик, приведенный в Таблицах 2–5 Приложения. Приведены результаты оценки внутренней (на основе повторных измерений одних и тех же

галактик) и внешней (из сравнения с литературными данными) точности.

В **Главе 3** изложена методика определения и применения соотношения Корменди для оценки относительных расстояний скоплений галактик. Раздел 3.1 посвящен описанию различных эмпирических соотношений параметров галактик ранних типов. Обосновано использование эллиптических галактик для определения расстояний скоплений галактик. В разделе 3.2 рассматривается конкретный метод определения расстояний – “Фундаментальная плоскость”: его точность, достоинства и недостатки.

В разделе 3.3 описывается построение соотношения Корменди для нашей выборки. Изложены принципы определения соотношения: сопутствующая система координат и космологические поправки, выбор регрессионной зависимости, точность, условия использования. Приведено сравнение формы и нуля-пункта соотношения для разных выборок.

В разделе 3.4 изложена методика улучшения (повышения точности) соотношения Корменди. Основным недостатком этого соотношения является то, что измеряемые расстояния зависят от величины галактики. Автором диссертации разработана методика исправления (аппроксимация остаточных отклонений полиномом 2-ой степени) соотношения, которая позволяет получать расстояния с точностью сравнимой с методом ФП. В этом пункте приведен список эллиптических галактик, отклоняющиеся от СК. Детальное исследование этих галактик должно помочь разобраться как в самом соотношении, так и в причинах отклонения этих галактик.

В **Главе 4** суммированы результаты изучения пекулярных движений в исследуемых системах скоплений галактик: сверхскоплении Большая Медведица, сверхскоплении Северная Корона, Гигантской Пустоте. В разделе 4.1 дано определение пекулярной скорости. В разделе 4.2 сделан обзор литературных данных по определению пекулярных движений галактик и скоплений галактик за последние годы: приводятся методики, результаты, точности.

В разделе 4.3 анализируется диаграмма Хаббла и пекулярные скорости в сверхскоплении Большая Медведица и делается вывод о том, что для этой системы в целом закон Хаббла выполняется. В пункте 4.1 приводится сравнение пекулярных скоростей, полученных с помощью соотношения Корменди и с помощью ФП. Сравнение демонстрирует хорошее согласие данных. В разделе 4.4 приведены результаты анализа диаграммы Хаббла и пекулярных скоростей в сверхскоплении Северная Корона и сделан вывод о том, что сверхскопление находится на начальной стадии вириализации (наблюдаемая картина соответствует сжатию ядра).

В разделе 4.5 рассмотрены пекулярные движения скоплений в окрестности ГП и найдено: полученные пекулярные скорости соответствуют небольшому движению скоплений от центра Пустоты. Пекулярная скорость “оттока” скоплений равна  $50 \pm 450$  км/с с учетом эволюции светимости эллиптических галактик.

В **Заключении** сформулированы основные результаты диссертации.

В **Приложении** к диссертации приводятся:

1. Таблица 1 – фотографический каталог координат, полных В и R величин 1192 галактик в 11 скоплениях сверхскопления Большая Медведица.
2. Таблица 2 – каталог фотометрических и спектральных параметров галактик в сверхскоплении Большая Медведица.
3. Таблица 3 – каталог фотометрических и спектральных параметров галактик в сверхскоплении Северная Корона.
4. Таблица 4 – каталог фотометрических параметров галактик в окрестности Гигантской Пустоты.
5. Таблица 5 – каталог фотометрических параметров галактик в скоплении A1656 (Coma).

**Основное содержание диссертации изложено в следующих работах:**

1. Kopylov A.I., Kopylova F.G. "Spatial structure and limitation on the hidden mass for Ursa Major supercluster", 1996, Bull. Spec. Astrophys. Obs., V.39, p.44–46
2. Kopylov A.I., Kopylova F.G. "Determination of distances and peculiar velocities of clusters of galaxies" 1998, Bull. Spec. Astrophys. Obs., V.45, p.66–68
3. Копылова Ф.Г., Копылов А.И. "Строение и динамическое состояние сверхскопления Северная Корона", 1998, Письма в АЖ, Т.24, No.8, с.573–579
4. Копылов А.И., Копылова Ф.Г. "Сверхскопление галактик Большая Медведица. I. Функция светимости" 2001, Письма в АЖ, Т.27, No.3, с.170–179
5. Копылова Ф.Г., Копылов А.И. "Сверхскопление галактик Большая Медведица. II. Структура и пекулярные скорости" 2001, Письма в АЖ, Т.27, No.6, с.403–411
6. Kopylova F.G., Kopylov A.I. "Structure and dynamical state of two superclusters of galaxies" 2001, Bull. Spec. Astrophys. Obs., V.51, p. 5–10
7. Kopylov A.I., Kopylova F.G. "Search for streaming motion of galaxy clusters around the Giant Void" 2001, Препринт САО РАН, No.158 (A&A, submitted).

### **Апробация результатов**

Основные результаты диссертации докладывались на семинарах и конкурсах научных работ САО РАН, а также на конференциях:

1. Конференция, посвященная 30-летию САО, Н.Архыз, октябрь 1996.

2. Конференция “Актуальные проблемы внегалактической астрономии”,  
Пушино, май 1998.
3. Intern. Conf. “Early Universe: Cosmological Problems and Instrumental  
Technologies” (GMIC’99), St.Petersburg, August 1999.
4. Конференция “Актуальные проблемы внегалактической астрономии”,  
Пушино, май 2001.

### **Личный вклад автора**

Во всех работах, кроме (2) и (7), наблюдательный материал получен при участии автора. Обработка всего наблюдательного материала (за исключением измерения спектров галактик) и разработка методики определения расстояний выполнены автором. Анализ данных и интерпретация результатов выполнены совместно с руководителем.

# 1. Функция светимости сверхскопления Большая Медведица

## 1.1. Создание выборки скоплений галактик в сверхскоплении Большая Медведица

Большая Медведица (Ursa Major) – одно из ближайших ( $z \simeq 0.06$ ) компактных сверхскоплений, ядро которого нами определено как состоящее из 6 скоплений Эйбелла (Abell et al. 1989) (A1270, A1291, A1318, A1377, A1383, A1436) и 5 дополнительных скоплений меньшей, но сравнимой населенности. Четыре из последних (Anon1, Anon2, Anon3, Anon4) выявлены в работе Baier (1980) и одно (Sh166) – в работе Shectman (1985). Принадлежность этих 5 скоплений к сверхскоплению была установлена нами путем измерения в каждом из них лучевых скоростей для нескольких ярчайших галактик. В каталоге сверхскоплений (Einasto et al. 1997) кроме упомянутых выше шести скоплений Эйбелла к сверхскоплению Большая Медведица (БМ) отнесены также A1452 и A1507 – два наиболее изолированных периферийных члена системы. На Рис.1 показано расположение скоплений на небесной сфере в экваториальных координатах. Как видно из рисунка, сверхскопление представляет собой компактную группу скоплений, по крайней мере в проекции на небесную сферу. Видимый контраст плотности системы, если определять его по отношению к числу скоплений Эйбелла в окружающей области размером около 200 Мпк, равен 30.

Красные смещения галактик и скоплений, изучаемых в диссертации, определены (если не приведена ссылка на литературный источник) по спектрам, полученным на на 6 м телескопе в 1991 – 1993 годах на 1024-канальном счетчике фотонов – сканере (IPSC), установленном в фокусе Несмит-1 на спектрографе СП-124 (Драбек и др. 1986, Афанасьев и др. 1986). Наблюдения проводились с использованием дифракционной решетки В1 (600 штрихов/мм) в спектральном диапазоне от 3600Å до 5500Å с дисперсией 1.9



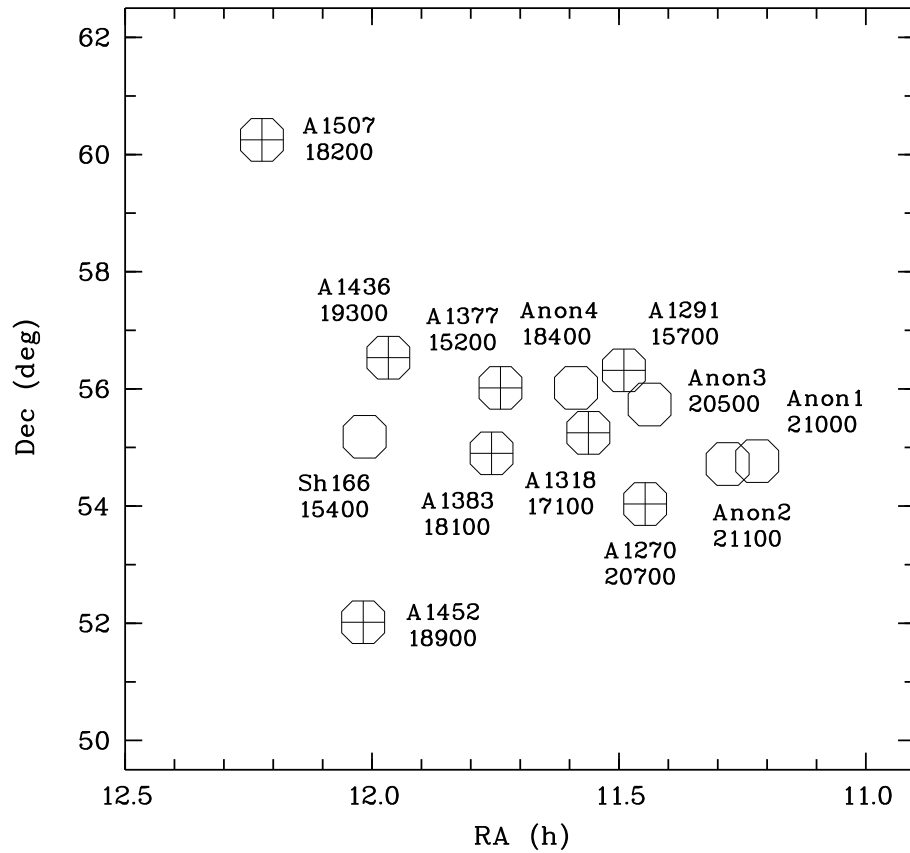


Рис. 1. Расположение скоплений из сверхскопления БМ в экваториальной системе координат на эпоху B1950. Указаны номера скоплений и их средние лучевые скорости, округленные до 100 км/с. Скопления из каталога Эйбелла отмечены плюсами внутри кружков, другие скопления (Baier 1980, Shectman 1985) – кружками.

Å/канал. Для скоплений A1318 и Anon4 нами также использованы данные по лучевым скоростям из работы Zabludoff et al. (1993), а для A1291 – Merrifield & Kent (1991). В скоплении A1377 для четырех галактик лучевые скорости, отмеченные в Таблице 2 Приложения звездочкой, взяты из работы Humason et al. (1956). В этом же скоплении для двух других галактик, обозначенных D45 и D47, приводятся координаты согласно Dressler (1980). Они находятся вблизи области, исследованной нами, и были включены в список для ПЗС-фотометрии дополнительно, потому что классифицированы Dressler (1980) как S0 и E, соответственно.

В Таблице 1 приведены следующие параметры скоплений галактик: в

первой колонке дается номер скопления по каталогу АСО (Abell et al. 1989); во второй и третьей колонках – экваториальные координаты (в первой строке для каждого скопления даны координаты центра скопления на эпоху В1950.0 по каталогу АСО (А1270, А1291, А1318, А1377, А1383, А1436), по Baier (1980) (Anon1, Anon2, Anon3, Anon4), и по Shectman (1985) (Sh166), а во второй строке – центра исследованной нами области); мера богатства скопления, равная числу ярких галактик в скоплении согласно каталогу АСО, дана в четвертой колонке, а для дополнительных скоплений, оценка этой величины, вычисленная по числу галактик ярче  $M_B = -19^m$  в центральной области скопления ( $3 \text{ Мпк} \times 3 \text{ Мпк}$ ) с калибровкой по 6 скоплениям сверхскопления, которые входят в каталог Эйбелла; пятая колонка представляет среднюю лучевую скорость скопления, приведенную к центроиду Местной группы; дисперсия лучевых скоростей и число измеренных лучевых скоростей даны в шестой и седьмой колонках.

## 1.2. Фотографические наблюдения и обработка

Фотографические наблюдения выполнены на телескопе Шмидта Таутенбургской обсерватории (Германия) 7/8 февраля и 6/7 марта 1989 года в полосах (в скобках указаны эмульсия и фильтр) В(ZU21+GG13) и R(Kodak 103aE+RG1) Р. Циннером. Пластинки получены с экспозицией 30 минут в фильтре В и 90 минут в фильтре R при изображениях  $2'' - 3''.5$ . Чтобы охватить все сверхскопление полностью при размере области покрываемой пластинкой,  $3^\circ.25 \times 3^\circ.25$  с масштабом  $51''.4/\text{мм}$ , понадобилось снять три площадки с центрами (В1950):  $11^h22^m + 55^\circ31'$ ,  $11^h36^m.5 + 55^\circ30'$  и  $11^h52^m + 55^\circ25'$ . Для каждой из трех площадок было получено по две пластинки в фильтре В по одной в фильтре R. При этом соседние площадки перекрываются приблизительно на  $1/3$ , что позволило для пяти скоплений в областях перекрытия (А1270, А1291, А1377, А1383 и Anon3) получить вдвое больше независимых измерений, чем для остальных шести скоплений.

Таблица 1. Параметры скоплений в сверхскоплении Большая Медведица

Скопление	R.A.	DEC.	$N_A$	$\langle V_0 \rangle$	$\sigma_v$	$N_v$
A1377	11 44 18	+56 01 00	59	15210	570	18
	11 44 54	+56 01 28				
Sh166	12 00 54	+55 11 00	39	15360	230	4
	12 00 41	+55 02 30				
A1291	11 29 18	+56 18 00	61	15720	700:	21
	11 29 19	+56 18 06				
A1318	11 33 42	+55 14 00	56	17140	270	13
	11 33 29	+55 15 32				
A1383	11 45 30	+54 54 00	54	18080	530	12
	11 45 39	+54 54 01				
Anon4	11 35 12	+56 01 00	38	18400	520	7
	11 36 32	+55 52 14				
A1436	11 57 54	+56 32 00	69	19250	380	11
	11 57 43	+56 30 32				
Anon3	11 26 18	+55 44 00	40	20480	350	3
	11 27 41	+55 41 38				
A1270	11 26 42	+54 20 00	40	20660	420	10
	11 26 57	+54 25 57				
Anon1	11 13 12	+54 46 00	52	20970	570	8
	11 12 48	+54 44 55				
Anon2	11 16 48	+54 43 00	30	21100	240	7
	11 16 44	+54 43 34				

Координаты объектов определены на координатно-измерительном приборе “Аскорекорд” с точностью  $1''.5 - 2''$ .

Фотопластинки были просканированы автором на автоматическом микроденситометре (АМД2) САО РАН с шагом 20 мкм и размером щели  $25 \text{ мкм} \times 25 \text{ мкм}$ . Перевод фотографических плотностей в относительные интенсивности осуществлялся с помощью клина, впечатанного на каждой из пластинок. Во всех скоплениях исследовалась центральная область размером около  $30' \times 30'$ , что соответствует  $\approx 3 \text{ Мпк} \times 3 \text{ Мпк}$ . Центр области выбирался вблизи ярчайшей галактики так, чтобы в пределах области достигался максимум плотности галактик ярче  $17^m.5 - 18^m$  в полосе В. Для фотометрических измерений были визуально отобраны все протяженные объекты ярче  $19^m.5 - 20^m$  в полосе В, в среднем около 100 галактик в каждом скоплении.

Нами осуществлена апертурная фотометрия отобранных галактик. Фон по возможности измерялся в узкой полосе, прилегающей по периметру к центральной апертуре. Если этому мешали соседние объекты, то выбирался чистый участок фона поблизости от измеряемой галактики. Размер апертуры в 1.5 – 2 раза превосходил видимый на фотопластинке размер галактики. Квадратная или прямоугольная апертура выбирались в зависимости от вытянутости и ориентации галактики. Тесные объекты фотометрировались сначала с большой апертурой, чтобы получить интегральную величину, а затем каждый отдельно с максимально возможной (но без перекрытия) апертурой для приближенной оценки вклада каждого из объектов в интегральную величину. Для повышения точности и слежения за работой микроденситометра были отобраны ряды контрольных галактик в скоплениях А1291 и А1377, для которых имелись фотометрические измерения в литературе. Эти галактики сканировались в начале и в конце каждого сеанса измерений. Впоследствии с их помощью осуществлялось приведение всех измерений к единой фотометрической шкале. Внутренняя точность опре-

деления апертурной величины, найденная по измерениям одних и тех же галактик на разных пластинках, равна  $0^m.07$  в полосе В и  $0^m.04$  в полосе R.

### 1.3. Привязка фотографической шкалы величин и результаты фотометрии

Привязка фотографической шкалы величин была осуществлена в два этапа по двум независимым рядам наблюдений с ПЗС матрицей более 100 галактик вместе с фотометрическими стандартами. Для редукции ПЗС данных мы использовали стандартную методику обработки (Глава 2, пункт 2.2). На первом этапе был определен нуль–пункт нашей фотографической системы. ПЗС снимки для 6 скоплений (Anon1, Anon2, Anon3, A1377, A1383, A1436) были получены в 1992 году на 6 м телескопе с редуктором светосилы при изображениях  $1''.5$  в фильтрах В, V и R (в системе Джонсона–Казинса, далее мы приводим все данные в этой системе, если не оговорено иное).

Галактики, наблюдавшиеся с ПЗС матрицей были измерены точно таким же способом (одинаковые апертуры для объекта и фона), как и на фотографических пластинках. На втором этапе для всех скоплений апертурные величины были приведены к полным R величинам галактик, полученным с ПЗС матрицей на 6 м и 1 м телескопах в период с 1993 по 1999 год. При этом только для одного из скоплений (A1270) поправка  $m(\text{ПЗС}) - m(\text{АМД})$ , равная  $-0^m.013 \pm 0^m.040$  (среднеквадратичное отклонение равно  $0^m.107$ ), значительно отличается от средней поправки для остальных скоплений, составившей  $-0^m.130 \pm 0^m.012$  (среднеквадратичное отклонение средних поправок для 10 скоплений равно  $0^m.038$ ). В конечном итоге, с учетом различий в модуле расстояния между более близкими и более далекими скоплениями, однородный предел по абсолютной величине для нашей выборки скоплений составил  $B = -19^m.5$  и  $R = -21^m.0$ .

Результаты фотометрии представлены в Таблице 1 Приложения данной

диссертации, в которой для 1192 измеренных нами галактик в 11 скоплениях даны следующие параметры: в столбце 1 приведен номер галактики; во 2 и 3 столбцах даются экваториальные координаты (B1950.0); столбцы 4 и 5 – X и Y координаты в дуговых секундах относительно выбранного центра скопления; столбец 6 – полная B величина; столбец 7 – полная R величина; столбец 8 – показатель цвета (B-R); в 9 столбце цифрой 1 помечены галактики – члены скоплений, для которых имеются лучевые скорости, 2 – галактики переднего и заднего фона с известными скоростями, 3 – предполагаемые, с большой вероятностью, галактики фона; в 10 столбце буквой “с” помечены галактики, для которых приведены ПЗС измерения в полосе R, при этом B величина для них скорректирована в соответствии с показателем цвета B-R, который был оставлен без изменения.

В настоящее время в литературе имеются только фотографические измерения галактик в A1377 (Bucknell et al. (1979), Flin et al.(1995)), ПЗС-измерения для ряда галактик в A1291 (Merrifield & Kent 1989) и по 1 – 2 галактике в других скоплениях. Сравнение наших измерений с фотографическими измерениями, имеющимися в литературе показано на Рис. 2 и 3.

На Рисунке 2 наши данные в B полосе (КК) для A1377 сравниваются с данными из работы Bucknell et al. (1979) (BGP). Наши апертурные величины согласуются с изофотными ( $25^m/\square''$ ) из этой работы с среднеквадратичным разбросом  $0^m.22$ . На Рисунке 3 наши полные R величины (КК) тоже для скопления A1377 сопоставляются с фотографическими данными из работы Flin et al. (1995) (FTCH), для которых было сделано преобразование в нашу систему величин  $R = F + 0^m.24$ . В данном случае согласие лучше ( $0^m.11$ ). Три сильно отклоняющиеся точки на рисунке соответствуют взаимодействующим галактикам.

Две ярчайшие галактики скопления (97 и 157) на Рисунке 3 не приведены, так как протяженные оболочки этих галактик частично оказались за

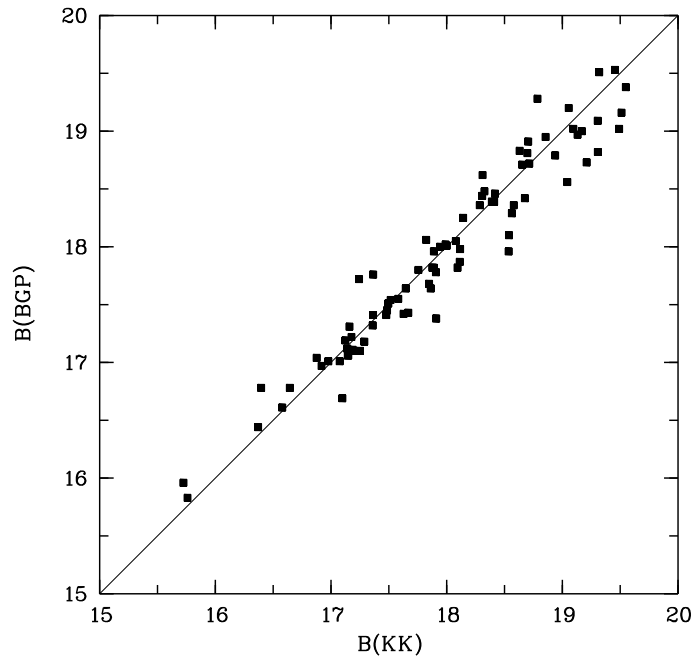


Рис. 2. Сравнение фотографических апертурных величин  $V(KK)$ , полученных в данной работе, и фотографических изофотных величин  $V(BGP)$  из работы Bucknell et al. (1979) для A1377. Среднеквадратичный разброс равен  $0^m.22$ .

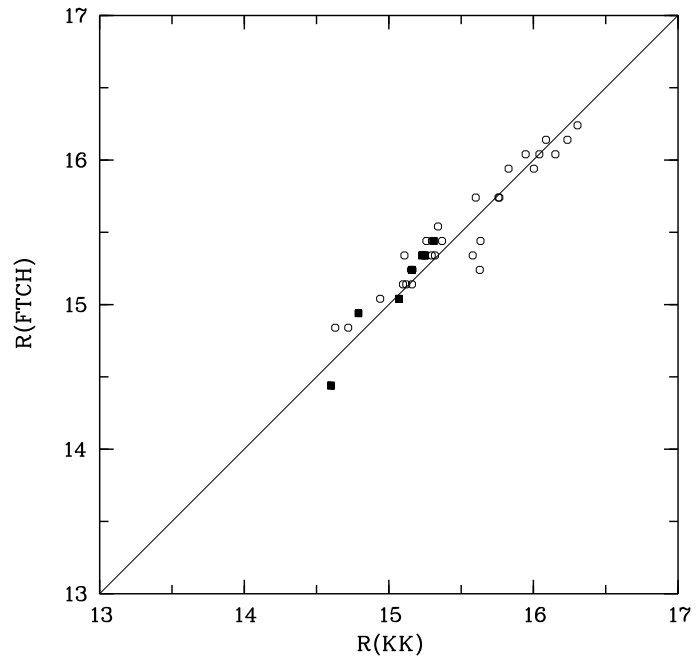


Рис. 3. Сравнение полных  $R(KK)$  величин, полученных в данной работе (заполненные квадраты – ПЗС данные, кружки – фотографические), и полных фотографических  $R(FTCH)$  величин из работы Flin et al. (1995) для A1377. Среднеквадратичный разброс равен  $0^m.11$ .

пределами полученных ПЗС-снимков, и для этих галактик полные величины были определены путем подгонки профиля Вокулера ( $r^{1/4}$ ) (de Vaucouleurs 1948) к наблюдаемому профилю поверхностной яркости. Кроме того, таким же способом определены параметры еще нескольких ярчайших галактик: 74 в A1291, 80 и 19 в A1318 и 61 в Anon1.

Результаты данной работы представлены также в виде рисунков. На Рисунке 4 для каждого скопления (номер наверху) приведен комплект данных из трех рисунков (а, б, с). а) – слева показано пространственное расположение галактик в центральных областях скоплений. Кружками обозначены галактики ранних типов, попадающие в полосу на рисунке справа вверху, плюсами голубые галактики, крестами – очень красные объекты (предположительно объекты заднего фона), заполненными квадратами – фоновые галактики. Значки большего размера соответствуют более ярким галактикам с разделением на три интервала величин ( $< -21^m.5$ ,  $> -20^m.0$  и промежуточный). б) – справа вверху представлена диаграмма “цвет (B-R) – величина ( $M_B$ )” для скопления. На этих диаграммах отчетливо выделяется последовательность галактик ранних типов в пределах полосы. Верхняя и нижняя линии на рисунках отстоят на  $0^m.2$  от середины полосы, которая задана уравнением  $(B - R) = -0.05M_B + 0^m.74$ , определенным методом линейной регрессии (эта зависимость для ярких эллиптических галактик поля впервые найдена Baum (1959)).

Подобное выявление галактик ранних типов исследовано для ряда скоплений (например: Visvanathan & Sandage (1977), Andreon et al. (1997), Molinari E. & Smareglia (1998), Gladders et al. (1998), Garilli et al. (1999)). Использование 2-х цветов повышает точность выделения членов скопления, как это сделано в последней из указанных работ. Справа внизу представлен третий рисунок, о котором речь пойдет в разделе 1.4 Главы 1.



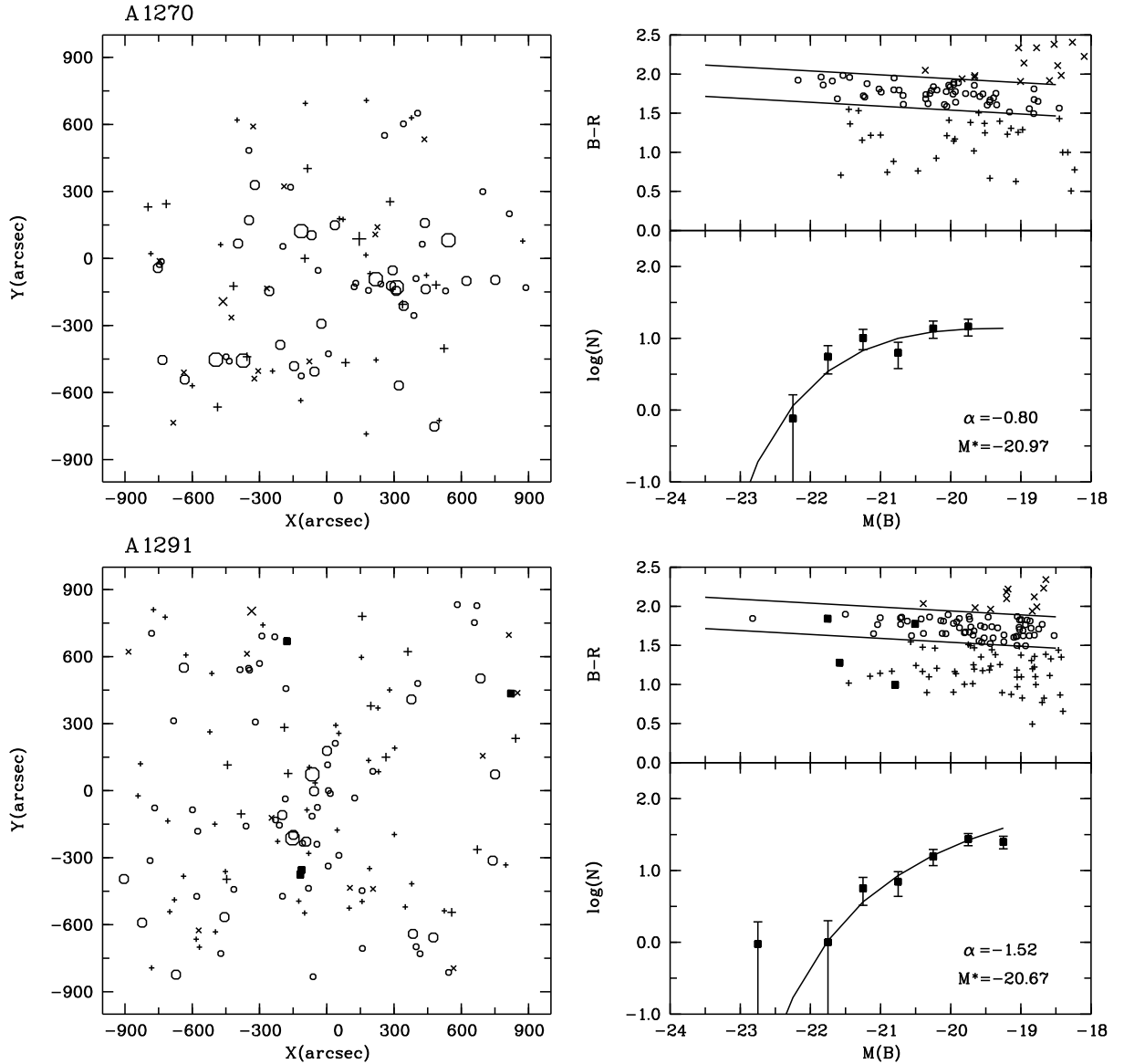


Рис. 4. Фотометрические данные для 11 скоплений. Для каждого скопления даны: а) (слева) пространственное распределение галактик в скоплении, номер которого указан над рисунком; север – вверх, восток – слева; кружками показаны галактики, попадающие в полосу на рисунке справа сверху, плюсами – голубые галактики, крестами – красные галактики выше полосы, заполненные квадраты – галактики фона; значки большего размера соответствуют более ярким галактикам; б) (справа сверху) диаграмма цвет (B-R) – величина ( $M_B$ ) для скопления; обозначения те же; середине полосы шириной  $0^m.4$  соответствует уравнение  $B - R = -0.05M_B + 0^m.74$ ; в) (справа внизу) функция светимости скопления в В полосе; ошибки определены как  $\sqrt{n}$ , где n – число объектов в интервале.

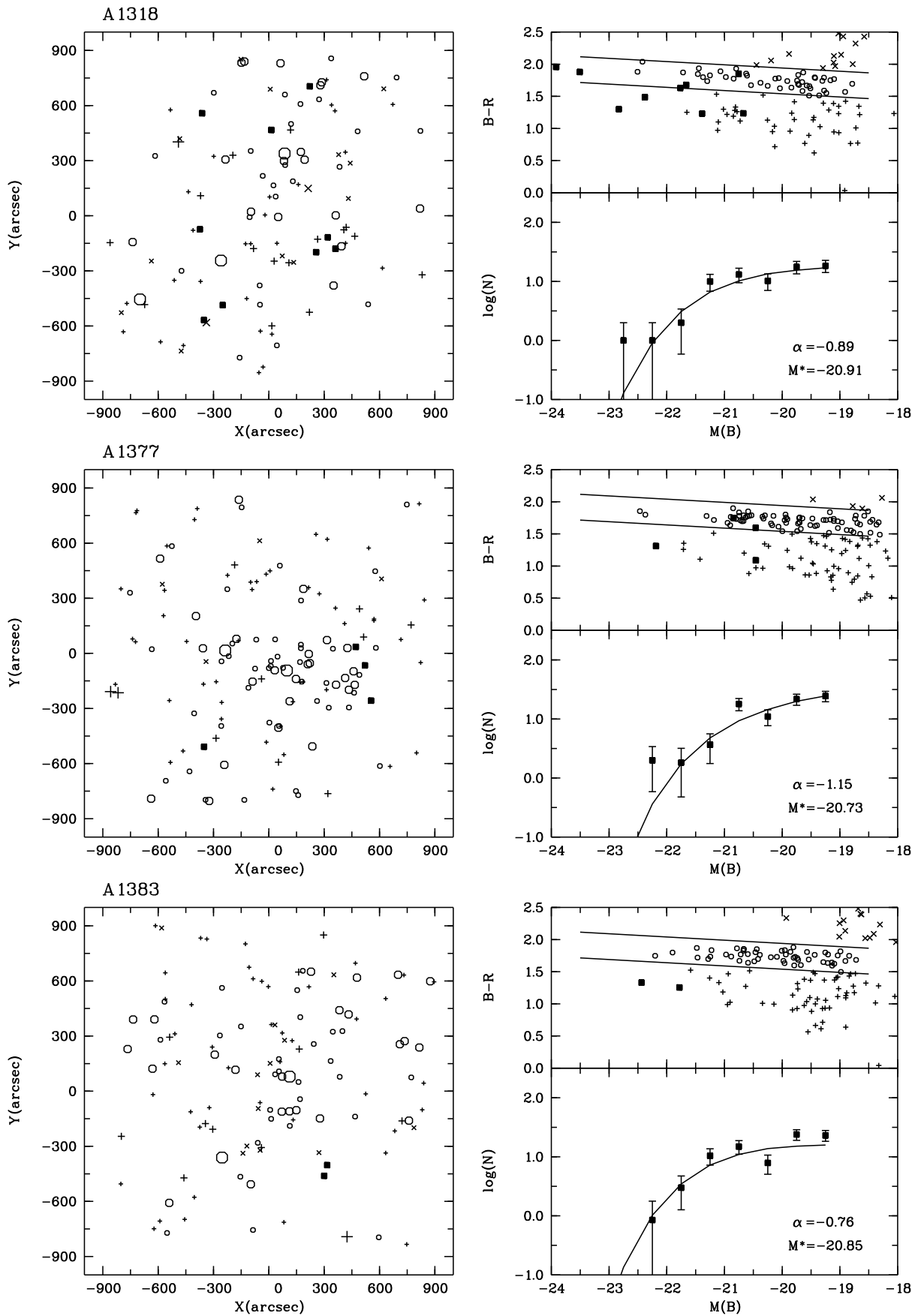


Рис. 4. Фотометрические данные для 11 скоплений (продолжение).

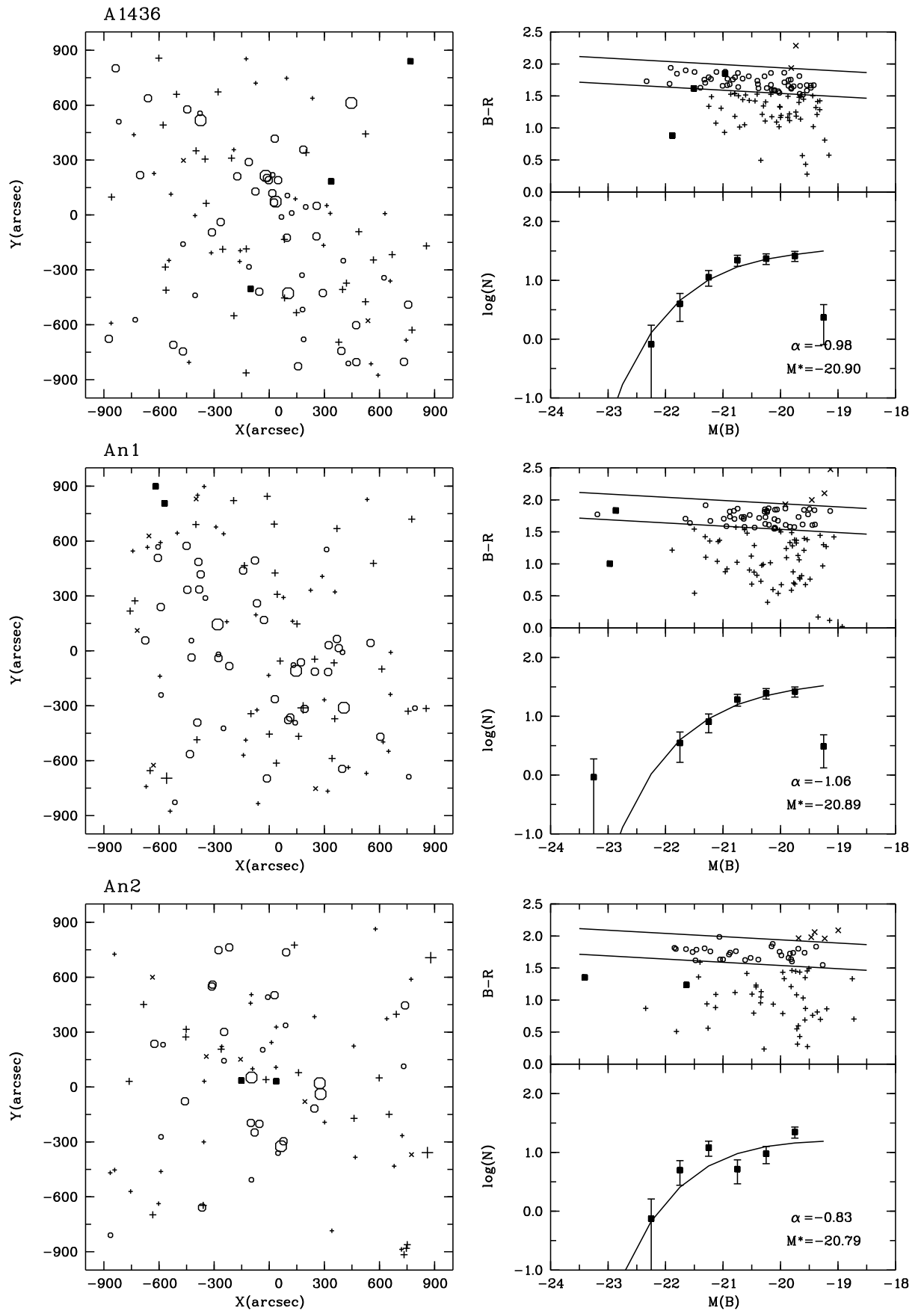


Рис. 4. Фотометрические данные для 11 скоплений (продолжение).

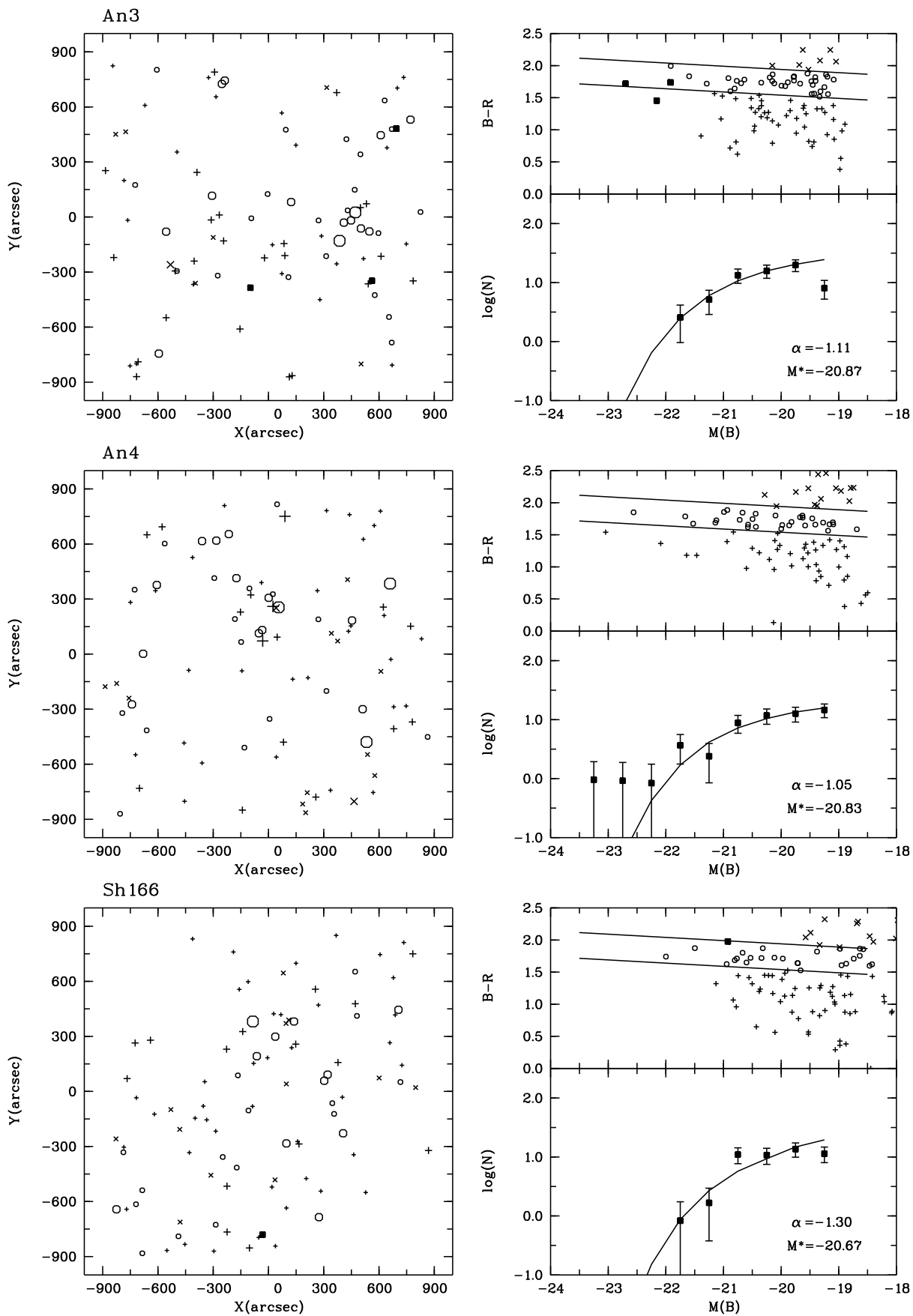


Рис. 4. Фотометрические данные для 11 скоплений (продолжение).

#### 1.4. Построение функции светимости скоплений галактик

Дифференциальная функция светимости (ФС)  $\Phi(M)dM$  определяет число галактик, имеющих полные величины в интервале  $[M, M+dM]$ . Для ее аппроксимации обычно используется функция, введенная Шехтером (Schechter 1976):

$$\Phi(M) = (0.4 \ln 10) \Phi^* (10^{0.4(M^*-M)})^{1+\alpha} \exp(-10^{0.4(M^*-M)}), \quad (1)$$

где параметр  $\alpha$  определяет наклон зависимости для слабых величин,  $M^*$  – характеристическая величина, известная как “излом” функции светимости, а  $\Phi^*$  – нормировочная константа.

Для построения ФС наблюдаемые величины галактик (Таблица 1 Приложения) переведены в абсолютные в соответствии с лучевыми скоростями скоплений (Таблица 1 Глава 1). В эти величины введены К-поправка для галактик ранних типов и поправка за эволюцию (Poggianti 1997). Подсчеты галактик сделаны в интервалах  $0^m.5$ . Чтобы учесть в наших подсчетах фоновые галактики, в фильтре В мы воспользовались данными Maddox et al. (1990) и вычли фон в каждом интервале. Для фильтра R мы воспользовались подсчетами крупного обзора Las-Campanas Redshift Survey (LCRS) (Lin et al. 1996). Для ФС каждого скопления мы оценили параметры функции Шехтера ( $M^*$  и  $\alpha$ ), используя нелинейную аппроксимацию методом наименьших квадратов. При этом константа  $\Phi^*$  приравнивалась суммарному числу галактик скопления (после вычета фоновых) в диапазоне величин, в котором проводилась аппроксимация ФС (нижний предел для всех скоплений равен  $-19^m.5$ ). При определении параметров исключалась первая по яркости галактика в скоплениях A1291, A1318 и Anon1 и по две ярчайших галактики в A1377 и Anon4.

ФС каждого скопления приведена на Рисунке 4 (справа внизу). Сводка параметров ФС приводится в Таблице 2, где в столбцах 2 и 3 даны ( $\alpha$ ) и ( $M^*$ ) с их среднеквадратичными ошибками, в 4 столбце – величина  $\Phi^*$ .

Таблица 2. Параметры функции Шехтера

Скопление	$\alpha$	$M_B^*$	$\Phi^*$
A1377	$-1.15 \pm 0.30$	$-20.73 \pm 0.20$	56.2
Sh166	$-1.30 \pm 0.27$	$-20.67 \pm 0.16$	37.9
A1291	$-1.52 \pm 0.14$	$-20.67 \pm 0.08$	56.7
A1318	$-0.89 \pm 0.18$	$-20.91 \pm 0.15$	53.9
A1383	$-0.76 \pm 0.34$	$-20.85 \pm 0.26$	61.0
Anon4	$-1.05 \pm 0.20$	$-20.83 \pm 0.15$	40.2
A1436	$-0.98 \pm 0.10$	$-20.90 \pm 0.08$	87.6
Anon3	$-1.11 \pm 0.09$	$-20.87 \pm 0.07$	56.7
A1270	$-0.80 \pm 0.21$	$-20.97 \pm 0.19$	51.0
Anon1	$-1.06 \pm 0.09$	$-20.89 \pm 0.08$	81.7
Anon2	$-0.83 \pm 0.43$	$-20.79 \pm 0.31$	54.8

### 1.5. Построение составной функции светимости сверхскопления Большая Медведица

Составные ФС скоплений галактик, особенно для яркого конца, строились неоднократно. Для ее построения мы просуммировали подсчеты галактик во всех скоплениях (после вычета фоновых) в соответствующих интервалах. Параметры функции Шехтера определены таким же способом как и для скоплений и представлены в Таблице 3.

В этой таблице также представлена сводка некоторых результатов, полученных разными авторами для галактик поля и составные ФС для групп, богатых скоплениями и сверхскоплениями. Во втором столбце указано число использованных скоплений или название сверхскопления. Для удобства сравнения между собой результатов разных авторов величины  $M^*$ , где это было необходимо, приведены к  $H_0 = 50 \text{ км с}^{-1} \text{ Мпк}^{-1}$  и преобразованы следующим образом:  $B = b_j + 0.14$ ,  $B = B_{AB} + 0.14$ ,  $R = V - 0.54$ ,  $R = r - 0.34$ . Предельная величина в последнем столбце Таблицы 3 дается в оригинальной цветовой полосе. Хотя сопоставление результатов разных авторов затруд-

Таблица 3. Параметры функции светимости для различных выборок.

Выборка	N	$\alpha$	$M^*$	Предел
<i>Stromlo – APM</i> (Loveday et al. 1992)	поле	$-0.97 \pm 0.15$	$-20.86 \pm 0.13$	$M_{b_j} \sim -17.5$
Colless (1989)	14	-1.21	-21.40	$M_{b_j} < -19.5$
Lumsden et al. (1997)	22	$-1.22 \pm 0.04$	$-21.42 \pm 0.02$	$M_{b_j} < -19.5$
Valotto et al.(1997)	55	$-1.40 \pm 0.1$	$-21.36 \pm 0.1$	$M_{b_j} < -18.5$
<i>Norris</i> (Small et al. 1997)	CBor <sup>a</sup>	$-1.10 \pm 0.15$	$-21.40 \pm 0.34$	$M_{BAB} < -18.6$
	A2069 <sup>a</sup>	$-1.06 \pm 0.18$	$-20.82 \pm 0.26$	$M_{BAB} < -19$
Копылов и Копылова (данная работа)	UMa <sup>a</sup>	$-1.02 \pm 0.06$	$-20.91 \pm 0.05$	$M_B < -19.5$
<i>LCRS</i> (Lin et al. 1996)	поле	$-0.70 \pm 0.05$	$-22.13 \pm 0.02$	$M_r < -16.5$
<i>Norris</i> (Small et al. 1997)	поле	$-1.04 \pm 0.17$	$-22.29 \pm 0.30$	$M_r < -17.0$
Hunsberger, Charlton (1998)	39 <sup>b</sup>	-0.52	-22.35	$M_R \sim -18.25$
Yamagata, Maehara (1986)	6 <sup>c</sup>	$-1.07 \pm 0.04$	$-22.11 \pm 0.10$	$M_V < -17.1$
Oegerle, Hoessel (1989)	8	-1.25	-22.27	$M_R < -19$
Lugger (1989)	9	$-1.21 \pm 0.09$	$-22.81 \pm 0.13$	$M_R < -20$
Gaidos (1997)	20	$-1.09 \pm 0.08$	$-22.63 \pm 0.11$	$M_R < -18.9$
Lopez-Cruz et al. (1997)	45	$-1.04 \pm 0.05$	$-22.53 \pm 0.09$	$M_R < -20$
Garilli et al. (1999)	65 <sup>d</sup>	$-0.95 \pm 0.06$	$-22.53 \pm 0.12$	$M_r \sim -18.5$
Копылов и Копылова (данная работа)	UMa <sup>a</sup>	$-1.06 \pm 0.07$	$-22.39 \pm 0.06$	$M_R < -21.0$

<sup>a</sup> Сверхскопление галактик, <sup>b</sup> Компактные группы, <sup>c</sup> Бедные скопления, <sup>d</sup> Изофотные величины

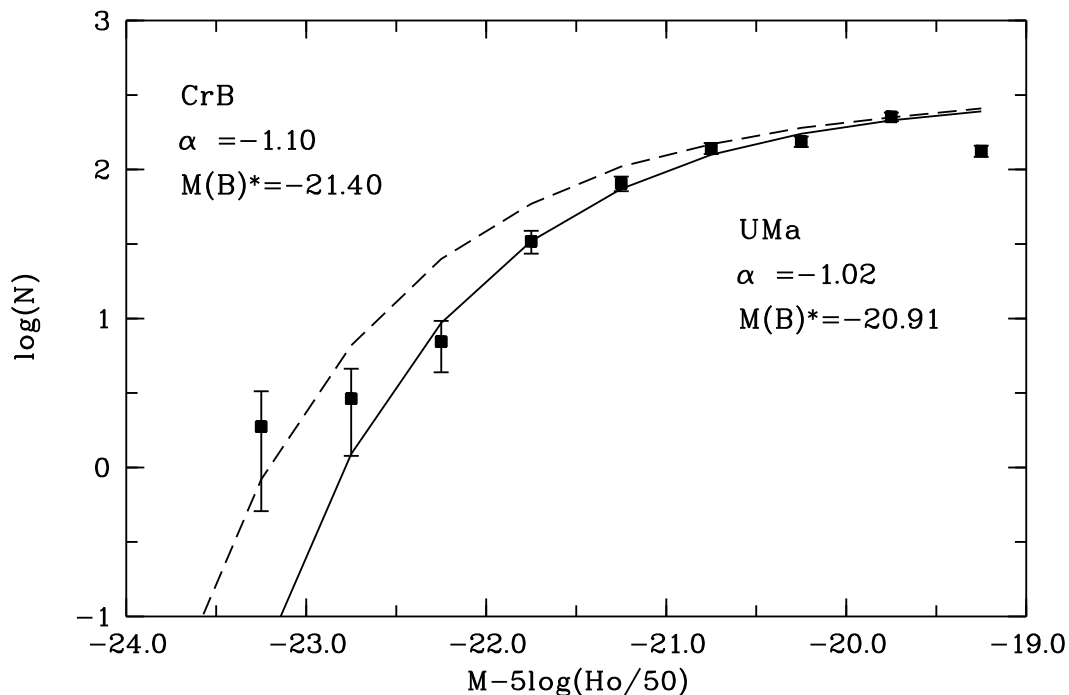


Рис. 5. Составная функция светимости сверхскопления Большая Медведица в полосе В. Пунктирной линией показана ФС сверхскопления Северная Корона (Small et al. 1998) нормированная к нашей на  $-20^m.0$ . Ошибки определены как  $\sqrt{n}$ , где  $n$  – число объектов в интервале.

нено разными пределами выборок, анализ данных Таблицы 3 показывает, что в фильтре В параметры нашей ФС близки к значениям ФС галактик поля (Stromlo – APM), и в то же время к значениям для сверхскопления A2069. Параметры в фильтре R –  $M^*$  на  $0^m.26$  ярче и  $\alpha$  на 0.36 больше, чем в поле (LCRS), но близки к значениям для поля, полученным в Norris обзоре.

На Рис. 5 представлена составная ФС скоплений в фильтре В, и для сравнения показана также ФС сверхскопления Северная Корона из работы (Small et al. 1998), нормированная к нашей при  $-20^m.0$ . Как видно из рисунка, в сверхскоплении БМ не наблюдается избыточного количества ярких галактик, как это обнаружено в Северной Короне ( $M^*$  на  $\approx 0^m.5$  ярче, чем у БМ).



## 1.6. Выводы

Функция светимости галактик является прямым надлюдательным методом изучения процесса образования галактик. В сверхскоплениях в зависимости от характера формирования системы, от больших масштабов к малым или наоборот, процессы образования и эволюции галактик могут иметь в той или иной степени когерентный характер.

Основные результаты, полученные в этой главе, можно сформулировать следующим образом:

- В результате проведенной обработки фотопластинок, полученных на телескопе Шмидта Таутенбургской обсерватории, построен каталог полных В и R величин 1192 ярких ( $M_B < -19.5$ ) галактик и создана выборка из 107 галактик ранних типов по диаграмме “цвет– величина”. Галактики расположены в центральных областях 11 скоплений галактик в сверхскоплении Большая Медведица.
- Анализ полученной составной функции светимости сверхскопления в сравнении с данными, имеющимися в литературе, показывает: в сверхскоплении БМ не наблюдается избыточного количества ярких галактик, как это обнаружено в Северной Короне ( $M^*$  на  $\approx 0^m.5$  ярче, чем у БМ). По-видимому, формирование галактик в сверхскоплении Северная Корона началось в более раннюю эпоху, чем в поле, что нашло отражение в функции светимости. Формирование скоплений в сверхскоплении БМ, находящемся на относительно более ранней стадии обособления от глобального расширения Вселенной, происходит в настоящую эпоху. Процессы слияния галактик, благодаря которым изменяется яркий конец функции светимости, по-видимому, также далеки от своего завершения в этом сверхскоплении.

## 2. ПЗС-фотометрия галактик ранних типов

### 2.1. Создание выборок галактик ранних типов

#### 2.1.1. Выборка галактик в сверхскоплении Большая Медведица

Сверхскопление Большая Медведица (БМ), ядро которого нами определено как состоящее из 11 скоплений, более подробно описано в Главе 1. Там же на Рис. 4 справа вверху представлена диаграмма “цвет (B–R) — звездная величина ( $M_B$ )” для всех скоплений, которая позволяет выделить последовательность галактик ранних типов. Дополнительно к этим 11 скоплениям добавлены A1452 и A1507 как члены сверхскопления согласно каталогу Einasto et al. (1997), находящиеся на периферии системы. Красные смещения галактик были измерены Ulrich (1978) и Nuchra et al. (1990) для A1452 и A1507, соответственно. В Таблице 4 приведены параметры этих скоплений. В первой колонке дан номер скопления по Эйбеллу; во второй и третьей колонках содержатся экваториальные координаты на эпоху B1950; в четвертой и пятой колонках — мера богатства скопления, равная числу ярких галактик, и тип скопления по Bauts–Morgan согласно каталогу ACO; в шестой колонке — среднее красное смещение скопления, исправленное за движение Солнца. Всего нами отобрано и включено в выборку 107 галактик в 13 скоплениях.

Таблица 4. Параметры скоплений A1452 и A1507

Скопление	R.A.	Dec.	$N_A$	BM	$z$
A1452	12 01.1	+52 01	46	...	0.0631
A1507	12 13.4	+60 15	39	III	0.0592

Таблица 5. Параметры скоплений в сверхскоплении Северная Корона

Скопление	R.A.	Dec.	$N_A$	$BM$	$z$
A2079	15 26.0	+29 03	57	II-III:	0.0661
A2124	15 43.1	+36 13	50	I	0.0661
A2092	15 31.3	+31 19	55	II-III	0.0675
A2065	15 20.6	+27 54	109	III	0.0724
A2089	15 30.6	+28 11	70	II	0.0736
A2067	15 21.2	+31 05	58	III	0.0736
A2061	15 19.2	+30 50	71	III:	0.0780
A2019	15 00.8	+27 23	38	III	0.0813

### 2.1.2. Выборка галактик в сверхскоплении Северная Корона

Сверхскопление Северная Корона (Corona Borealis) ( $z \simeq 0.07$ ) состоит из 8 скоплений Эйбелла : A2019, A2061, A2065, A2067, A2079, A2089, A2092, A2124 (согласно каталогу сверхскоплений Einasto et al. (1997)). В Таблице 5 представлены параметры этих скоплений. В первой колонке дан номер скопления по Эйбеллу; в колонке два и три — экваториальные координаты на эпоху B1950; в четвертой и пятой колонках — мера богатства скопления, равная числу ярких галактик, и тип скопления по Baults–Morgan согласно каталогу ACO; в шестой колонке — среднее красное смещение скопления, исправленное за движение Солнца.

Postman et al. (1988) определили это сверхскопление как состоящее из 6 скоплений, исключая A2019 и A2124.

На Рис. 6 показано расположение скоплений на небесной сфере в экваториальных координатах. Ядро сверхскопления занимает область примерно 20 квадратных градусов. A2065 — самое богатое и массивное скопление в сверхскоплении. A2019 и A2124 находятся на расстоянии 40 – 50 Мпк от центра к юго — западу и к северо — востоку, соответственно.

Эта система галактик является одной из наиболее исследованных. Ос-

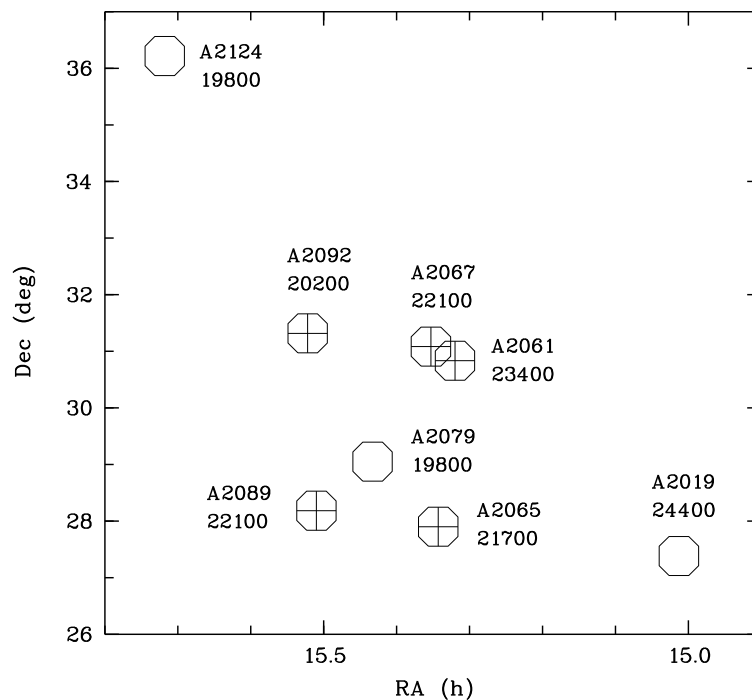


Рис. 6. Расположение скоплений из сверхскопления Северная Корона в экваториальной системе координат на эпоху B1950. Указаны номера скоплений по каталогу АСО и их средние лучевые скорости, округленные до 100 км/с. Скопления, образующие ядро сверхскопления, отмечены плюсами внутри кружков.

новная часть галактик нашей выборки (координаты и красные смещения) взята нами из работы Postman et al. (1988). Для A2124 координаты и лучевые скорости взяты из работы Hill & Oegerle (1993). Нами сохранена принятая в этих работах нумерация галактик. Для галактик из скопления A2019 и некоторых галактик из скопления A2065 экваториальные координаты на эпоху B1950 из каталога APS<sup>1</sup> определены по пластинке E1092 Паломарского атласа неба, поскольку они отсутствуют в работе Postman et al. (1988). В A2019 лучевые скорости известны только для трех галактик. Для ярчайшей галактики лучевая скорость измерена нами на 6 м телескопе, а для двух других взяты из работы Postman et al. (1992) и из CfA Redshift Catalogue (Version June 1995), описанного в Huchra et al. (1992). Все луче-

<sup>1</sup> The APS databases are supported by the National Science Foundation, the National Aeronautics and Space Administration, and the University of Minnesota, and are available at <http://aps.umn.edu/>.

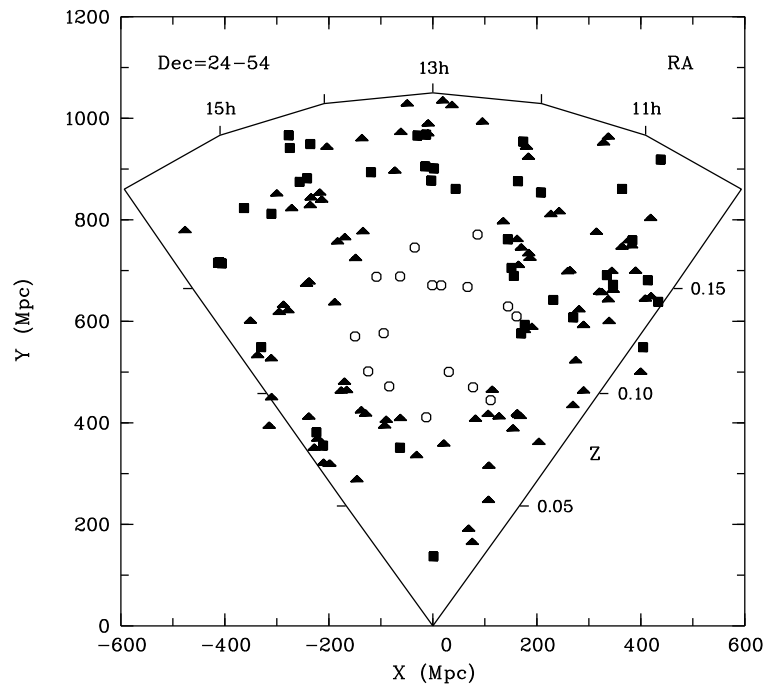


Рис. 7. Верная диаграмма распределения скоплений галактик вокруг ГП. Заполненные квадраты — скопления, наблюдавшиеся по программе “Северный Конус Метагалактики”; заполненные треугольники — прочие скопления богатства  $R \geq 1$ ; пустыми кружками помечены 17 скоплений, окружающих ГП.

вые скорости галактик даны в Таблице 3 Приложения. Всего в выборку отобрано 83 галактики.

### 2.1.3. Выборка галактик в скоплениях, окружающих Гигантскую Пустоту

Одним из результатов программы “Северный Конус Метагалактики” (Корюлов et al. 1988) было открытие Гигантской Пустоты диаметром 400 Мпк в распределении очень богатых скоплений галактик Эйбелла ( $R \geq 2$ ). Красные смещения, полученные на БТА, позволили позднее уточнить размер ГП по скоплениям класса богатства  $R=1$ . Диаметр ГП — сферы, не содержащей скоплений галактик богатства  $R \geq 1$ , — равен 300 Мпк. Лучевая скорость, соответствующая центру ГП, составляет около 32000 км/с. На Рис. 7 показано распределение скоплений в окрестности ГП в проекции на плоскость, проходящую через центр пустоты. Диаграмма охватывает об-

ласть пространства с координатами по прямому восхождению  $10^h - 16^h$ , красным смещением  $z < 0.2$  и углом раствора по склонению  $30^0$  (275 Мпк на расстоянии 600 Мпк, соответствующем положению центра ГП). Заполненными квадратами показаны богатые скопления, наблюдавшиеся по программе “Северный Конус Метагалактики”, заполненными треугольниками — прочие скопления АСО (Abell et al. 1989) богатства  $R \geq 1$ , и кружками — 17 скоплений, находящиеся на расстоянии 150–200 Мпк от центра пустоты и исследуемые в данной работе. Каталоги пустот в распределении скоплений галактик и их исследование представлено в работах Batuski & Burns (1985), Tully (1986), Einasto et al. (1994) и Stavrev (2000).

В Таблице 6 суммированы данные по этим скоплениям. В первой колонке дан номер скопления по Эйбеллу; в колонках два и три — экваториальные координаты на эпоху J2000; в четвертой и пятой колонках — мера богатства скопления, равная числу ярких галактик, и тип скопления по Bauts-Morgan согласно каталогу АСО; в шестой колонке — среднее красное смещение скопления, исправленное за движение Солнца; в седьмой колонке — число галактик в скоплении с измеренными красными смещениями; в восьмой колонке — ссылка на работу, откуда взято красное смещение.

В выборку отобрано 210 галактик ранних типов по цвету и видимой морфологии на Паломарском атласе неба в центральных областях 17 скоплений галактик.

#### **2.1.4. Выборка галактик в скоплении A1656 (Coma)**

Скопление A1656 (Coma) ( $z=0.0232$ ) является среди ближайших скоплений самым богатым ( $R=2$ ) и наиболее исследованным. Это скопление часто используется в качестве нуль-пункта при определении расстояний скоплений галактик разными методами (например, Jørgensen et al. 1996), а также для отработки самих методик. Мы воспользовались этим скоплением для сравнения фотометрических параметров галактик ранних типов с данными из

Таблица 6. Параметры 17 скоплений, окружающих Гигантскую Пустоту.

Abell #	R.A.	Dec.	$N_A$	$BM$	$z$	$n_z$	Reference <sup>c</sup>
A1298	11 32.5	+44 48	63	II-III	0.1154	2	1
A1361	11 43.8	+46 21	57	I-II	0.1171 <sup>b</sup>	3	1,2,3,11,12,13
A1427	11 58.4	+30 42	68	II-III	0.0810	2	1
A1468	12 05.6	+51 25	50	I:	0.0847	6	4
A1542	12 27.6	+49 26	73	II-III	0.1218	2	1
A1551	12 29.7	+36 39	50	III	0.1449	1	1
A1609	12 46.5	+26 25	56	II-III:	0.0882	2	1,5,6,11
A1637	12 53.9	+50 48	60	III	0.1220	2	1,7
A1666 <sup>a</sup>	12 03.1	+51 16	54	III	0.1221	4	1
A1691	13 11.4	+39 12	64	II	0.0724	70	8,9
A1700	13 14.7	+28 43	58	III:	0.1388	2	1
A1739	13 26.2	+29 26	51	III	0.1266	3	1
A1793	13 48.3	+32 17	54	III	0.0838	8	9
A1823	13 56.7	+44 55	52	II-III:	0.1284	2	1
A1834	13 58.7	+49 32	52	III	0.1062	3	1
A1885	14 13.8	+43 40	63	II-III	0.0906	4	1,10
A1894	14 17.7	+43 22	60	III	0.1069	2	1

<sup>a</sup> Мы отождествляем это скопление со скоплением Zwicky J1303.7+5118, поскольку не находим богатого скопления с координатами J1302.8+5153, приведенными в каталоге Эйбелла.

<sup>b</sup> Использовано красное смещение доминирующей cD галактики.

<sup>c</sup> Ссылки: (1) данная работа, (2) Allen et al. (1992), (3) Schneider et al. (1994), (4) Maurogordato et al. (1997), (5) Fanti et al. (1978), (6) Barton et al. (1998), (7) Laurent-Muehleisen et al. (1998), (8) Hill & Oegerle (1998), (9) Slingsend et al. (1998), (10) Crawford et al. (1995), (11) Owen et al. (1995), (12) Cao et al. (1999), (13) Kim & Elvis (1999).

Таблица 7. Журнал наблюдений

Выборка	Дата	Телескоп	FWHM
Сверхскопление	1992–1994	6 м	
Большая Медведица	1996–1999	1 м	$1''.7 \pm 0''.3$
Сверхскопление			
Северная Корона	1996	1 м	$1''.6 \pm 0''.2$
Гигантская	1994–1995	6 м	
Пустота	1995–1999	1 м	$1''.4 \pm 0''.4$
Скопление A1656			
(Coma)	1996	1 м	$2''.8 \pm 0''.3$

литературы. Выборка из 38 E и S0 галактик (координаты и морфологический тип) взята нами из работы Dressler (1980).

## 2.2. Наблюдения на 6 м и 1 м телескопах САО РАН и первичная обработка данных

Красные смещения галактик и скоплений, изучаемых в диссертации, определены Копыловым А.И. (подробно описано в Главе 1, пункт 1.1). Точность измерения лучевых скоростей 100–200 км/с.

Фотометрический наблюдательный материал был получен с 1992 года по 1999 год в фильтре  $R_c$  (система Крона-Казинса) на 6 м и 1 м телескопах САО РАН. В Таблице 7 представлен журнал наблюдений. Для получения прямых снимков использовалась ПЗС матрица типа ISD015A формата (520 × 580) с размером элемента 18 × 24 мкм, что соответствует угловому размеру  $0.28'' \times 0.37''$  на 1 м и  $0.154'' \times 0.205''$  на 6 м телескопах. Время экспозиции составляло в основном 200 секунд на 6 м телескопе и 500–600 секунд на 1 м. На 6 м телескопе снимки скоплений галактик вокруг ГП были получены в условиях переменной прозрачности (поглощение на отдельных снимках доходило до  $0^m.5$ ), поэтому все галактики повторно наблюдались на 1 м



телескопе в хороших фотометрических условиях, что позволило привести практически все данные в единую фотометрическую шкалу с точностью не хуже  $0^m.03$ . Выборка галактик в скоплении Coma также получена при переменной прозрачности, затем осуществлена апертурная привязка к данным, опубликованным в работе Bower et al. (1992) и привязка к данным из работы Jørgensen & Franx (1994).

Наблюдательный материал обрабатывался с помощью пакетов PC VISTA (Treffers & Richmond, 1989) (до 1996 года) и MIDAS (ESO, 1994). Использовалась также программа RING (Георгиев 1991), приспособленная нами для поверхностной фотометрии галактик в круглых апертурах. Применена стандартная процедура первичной обработки изображений: вычитание медианного темнового кадра, деление на плоское поле (обычно производились экспозиции сумеречного неба), удаление космических частиц и дефектных пикселей (замещение значениями интенсивности соседних пикселей) и вычитание фона неба аппроксимированного поверхностью 2-ой степени (в MIDAS). При работе с пакетом PC VISTA фон определялся как среднее значение интенсивности пикселей в боксе, окружающем галактику; причем, предварительно пиксели, отклоняющиеся более, чем на 3.5 стандартных отклонения, убирались. Остаточная средняя ошибка измерения уровня фона, определенная по нескольким площадкам на кадре, лучше 0.3% (6 м) и 0.5% (1 м).

Наблюдения стандартных звезд Landolt (1992) проводились несколько раз в течении каждой ночи, чтобы обеспечить фотометрическую привязку. Формула перевода звездных величин в стандартную систему выглядит следующим образом:

$$R_{std} = R_{inst} + c_0 + c_1 \cdot (V - R)_{std} + c_2 \cdot X \quad (2)$$

где  $R_{inst}$  — инструментальная величина, исправленная за время экспозиции;  $X$  — воздушная масса;  $R_{std}$ ,  $(V - R)_{std}$  — величина и цвет звезды

в стандартной системе;  $c_0$  — коэффициент, показывающий чувствительность системы ПЗС/телескоп в данном фильтре;  $c_1$  — цветовой коэффициент, показывающий насколько инструментальная система соответствует стандартной;  $c_2$  — коэффициент экстинкции первого порядка зависит от прозрачности атмосферы и может меняться в течении одной ночи.

### 2.3. Поверхностная фотометрия галактик

Фотометрия галактик (в частности — поверхностная фотометрия) является одним из наиболее информативных и поэтому одним из распространенных методов исследования галактик. В данной работе стояла задача получения конкретных фотометрических параметров галактик (полной асимптотической величины, эффективного радиуса и эффективной поверхностной яркости) и задача использования конкретного метода (соотношение Корменди) для определения относительных расстояний скоплений галактик.

Процесс фотометрии галактики (протяженного объекта) состоит из нескольких этапов: 1) определение примерного размера галактики на сглаженном кадре; 2) определение фона вокруг галактики; 3) определение центра галактики (обычно центр определяется как центр тяжести в небольшой области около пика яркости). Предварительно, все пиксели, содержащие свет от фоновых объектов (звезд, слабых галактик, космических частиц), исправляются. При вычитании из изображения галактики фоновых объектов была применена процедура, в результате которой на место фонового объекта "записывалось" симметричное относительно центра измеряемой галактики "чистое место".

На основе многоапертурной фотометрии в круглых апертурах вокруг выбранного центра (шаг по радиусу составлял 1–2 пиксела) нами получены радиальный профиль поверхностной яркости и кривая роста интегральной звездной величины каждой галактики, сделана оценка асимптотической полной величины. На Рис. 8 показаны изофотные изображения неко-

торых галактик: три галактики (A1298–6, A1427–3, A1551–6) наблюдались на 6 м телескопе, остальные три (A2019–6, A2065–22, A2065–104) – на 1 м телескопе. Рисунок 9 демонстрирует кривые роста интегральной звездной величины этих же галактик, Рис. 10 — профили поверхностной яркости как функции радиуса  $r(\text{arcsec})^{1/4}$ .

По полной величине был определен эффективный радиус  $r_e$ , на котором выполняется соотношение  $m_R(r_e) = m_R + 0^m.75$ , и эффективная поверхностная яркость  $\mu_e$  на этом радиусе. Поверхностная яркость вычислялась по формуле  $\mu(r) = -2.5 \log[I(r)/S] + const$ , где  $I(r)$  – интенсивность излучения в кольце площади  $S$  на радиусе  $r$ .

Для галактик большого размера, типа cD (галактика 201 в A2124, 128 в A2079, 29 в A2067, 121 в A2089, 97 и 157 в A1377, 19 и 80 в A1383, 61 в Anon1, 1 в A1361, 1 в A1834),  $\mu_e$  и  $\log(r_e)$  определены с помощью аппроксимации профилем Вокулера ( $r^{1/4}$ ) (de Vaucouleurs 1948) наблюдаемого профиля поверхностной яркости, поскольку протяженные оболочки этих галактик частично оказались за пределами полученных снимков. Нами использовалось следующее интегральное выражение профиля Вокулера для звездной величины галактики в пределах радиуса  $r$  (Graham 1996):

$$m(r) = m_{tot} - 2.5 \log[1 - \exp[-7.669(\frac{r}{r_e})^{1/4}]] \times [1 + \sum_{n=1}^7 \frac{7.669^n (r/r_e)^{n/4}}{n!}],$$

и формула для полной величины галактики:

$$m_{tot} = -3.388 - 5 \log r_e + \mu_e.$$

Полученные фотометрические параметры были скорректированы за качество изображения методом, описанным в работе Saglia et al. (1993).

Результаты фотометрических измерений представлены в 4-х таблицах, которые приводятся в Приложении к данной диссертации. В Таблице 2 приводятся фотометрические и спектральные параметры 107 галактик, принадлежащих сверхскоплению Большая Медведица. В первой колонке дан

Таблица 8. Качество данных: внутреннее сравнение

Параметр	$N_{\text{гал}}$	Средняя разность	Стандартное отклонение
$\log(r_e)$	36	-0.010	0.037
$\mu_e$	36	-0.050	0.118
$m_R$	36	-0.006	0.051

номер скопления по каталогу Эйбелла; во второй — номер галактики; в третьей и четвертой колонках приводятся экваториальные координаты на эпоху В1950; полная (асимптотическая)  $R_c$  величина галактики дана в колонке пять; в колонке шесть помещена гелиоцентрическая лучевая скорость в км/с; в колонке семь приводится эффективный радиус галактики в дуговых секундах, скорректированный за качество изображений; эффективная поверхностная яркость ( $\text{mag}/\text{arcsec}^2$ ) на эффективном радиусе и средняя эффективная поверхностная яркость ( $\text{mag}/\text{arcsec}^2$ ) в пределах эффективного радиуса, скорректированные за качество изображений, даны в колонках восемь и девять; в десятой колонке цифрой 1 помечены галактики, не участвующие в определении расстояния (эти галактики будут рассмотрены в Главе 3).

В Таблице 3 приводятся фотометрические и спектральные параметры 83 галактик, принадлежащих сверхскоплению Северная Корона. Колонки соответствуют колонкам Таблицы 2.

В Таблице 4 приводятся фотометрические параметры 210 галактик, принадлежащих скоплениям, расположенным вокруг Гигантской Пустоты. Колонки соответствуют колонкам Таблицы 2 (лучевые скорости скоплений приводятся в Таблице 6).

В Таблице 5 приводятся фотометрические параметры 38 галактик, принадлежащих скоплению Coma. Колонки соответствуют колонкам Таблицы 2 (лучевые скорости приводятся, например, в Scodreggio et al. (1998a)).

Таблица 9. Качество данных: внешнее сравнение

Параметр	$N_{\text{гал}}$	Средняя разность	Стандартное отклонение
$\log(r_e)$	19	-0.013	0.107
$\mu_e$	19	-0.078	0.394
$m_R$	19	-0.002	0.164

В результате сравнения независимых измерений для 36 дважды наблюдавшихся галактик мы оценили внутренние точности наших измерений. Результаты сравнения эффективного радиуса, эффективной поверхностной яркости и полной величины галактики представлены в Таблице 8 (это сравнение фактически является сравнением параметров галактик, полученных на 6 м и 1 м телескопах).

Сравнение фотометрических параметров галактик для скопления Coma, приведенных в литературе (Jørgensen et al. 1995, Lucey et al. 1997, Andreon et al. 1996, Scodreggio et al. 1998a, Saglia et al. 1997) показало, что существующее несоответствие между параметрами ( $\mu_e$  и  $r_e$ ), полученными разными авторами, в основном определяется методиками измерения этих величин. Поскольку ошибки измерения этих параметров сильно коррелированы, ошибка их комбинации (разность), которая входит и в уравнение ФП и в соотношение Корменди, достаточно мала и близка к ожидаемой (Scodreggio et al. 1998a). Сравнение наших данных для скопления Coma с данными, опубликованными, например, в работе Saglia et al. (1997) (проект EFAR, число общих галактик равно 19) приведено в Таблице 9. Приведенные точности соответствуют результатам сравнения с литературными данными, полученными в работах Scodreggio et al. (1998a) и Saglia et al. (1997).

## 2.4. Выводы

Основной результат этой главы можно сформулировать следующим образом:

В результате наблюдений, проведенных на 6 м и 1 м телескопах САО РАН, составлен однородный каталог фотометрических параметров 438 галактик ранних типов в 39 скоплениях галактик; измерены полные величины в фильтре  $R_c$  системы Крона–Казинса, эффективные радиусы, эффективные поверхностные яркости на эффективном радиусе и в пределах эффективного радиуса.

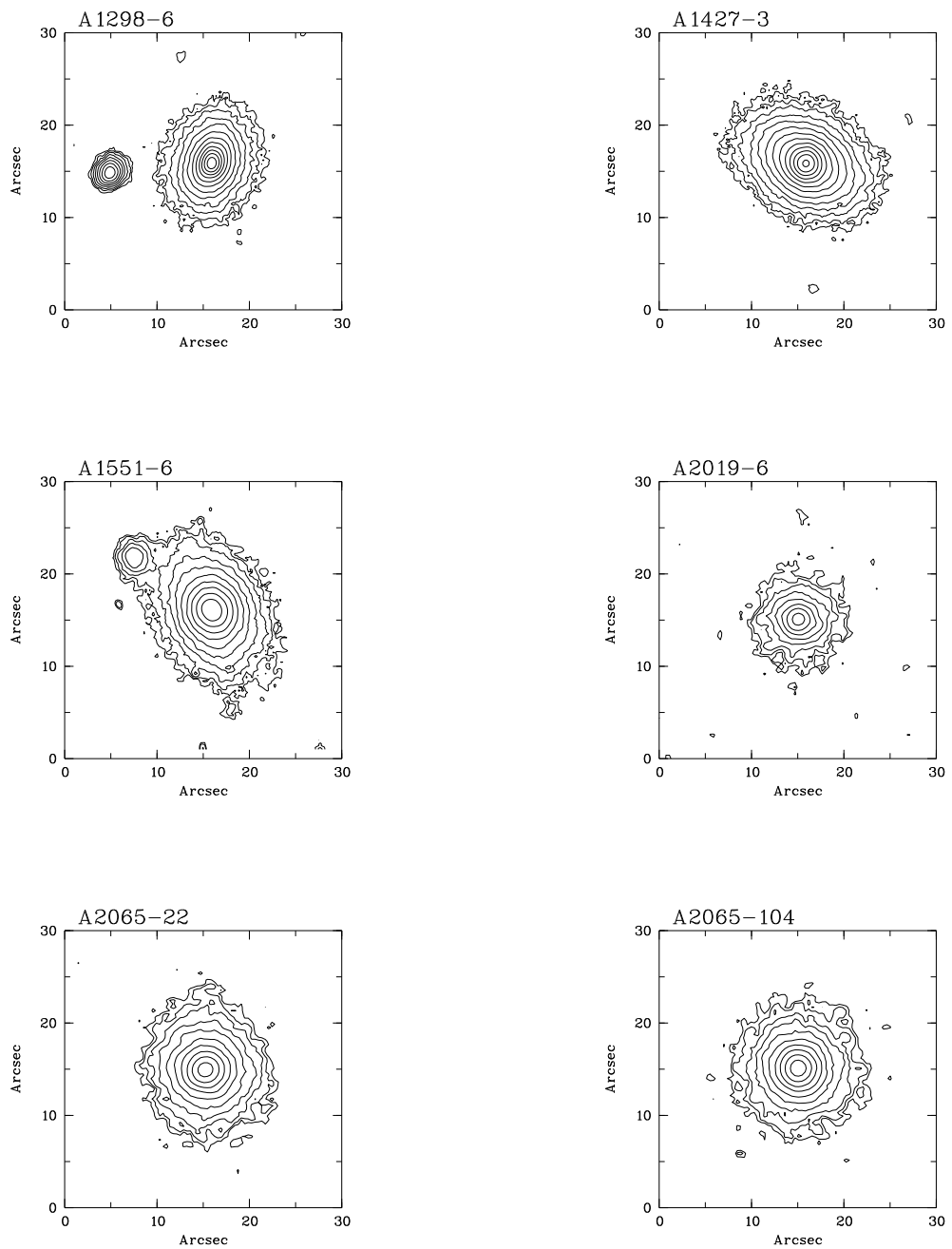


Рис. 8. Изофотные карты галактик в фильтре  $R_c$ . Галактики (A1298-6, A1427-3, 1551-6) наблюдались на 6 м телескопе, (A2019-6, A2065-22, A2065-104) — на 1 м. Изофоты нарисованы с шагом  $0.5 \text{ mag/arcsec}^2$ . Для первых трех галактик внешняя изофота соответствует примерно  $\mu = 26 \text{ mag/arcsec}^2$ , для последних —  $\mu = 24 \text{ mag/arcsec}^2$ .

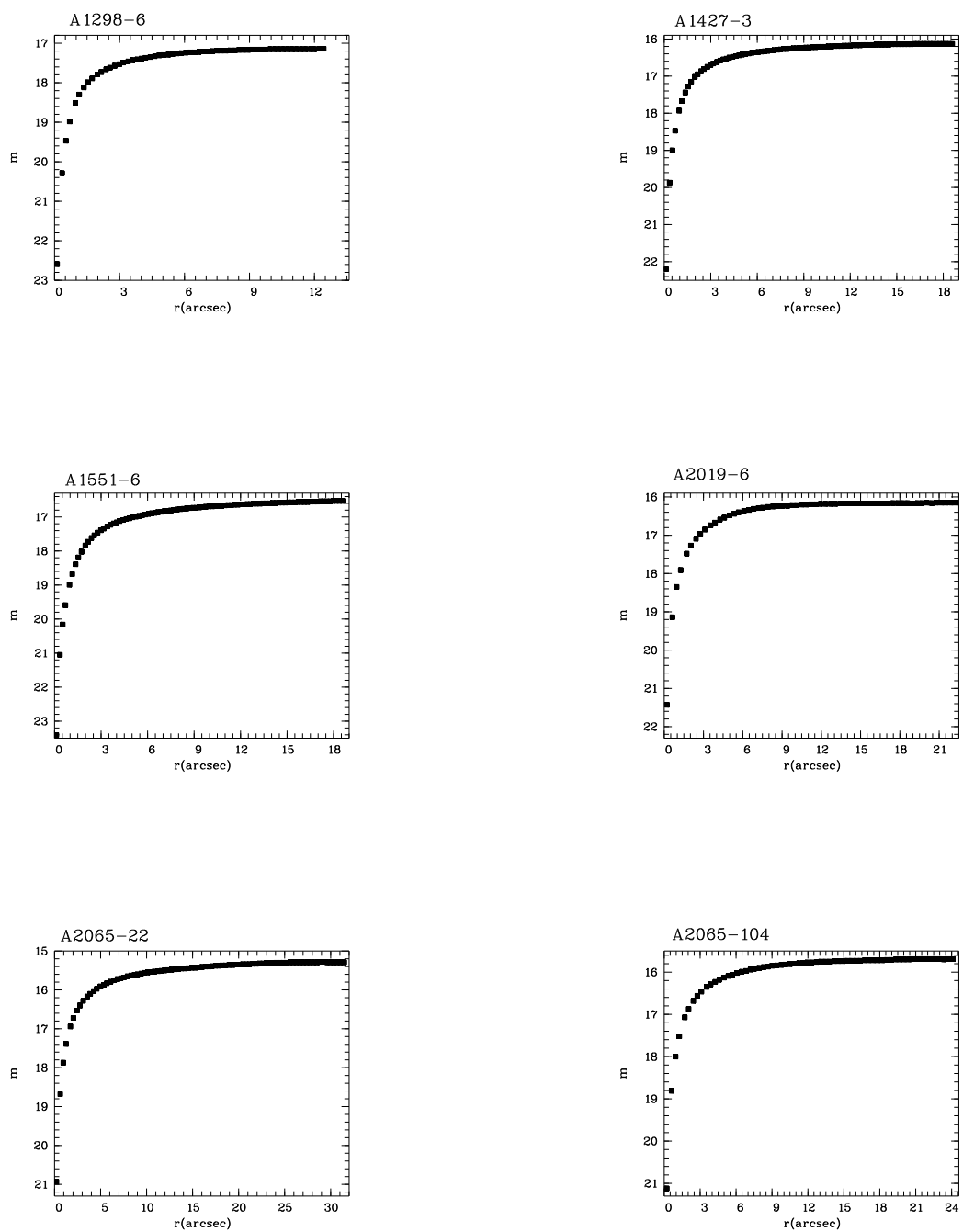


Рис. 9. Кривые роста интегральной величины галактик как функция радиуса круглой апертуры. Галактики те же, что и на Рис. 8.



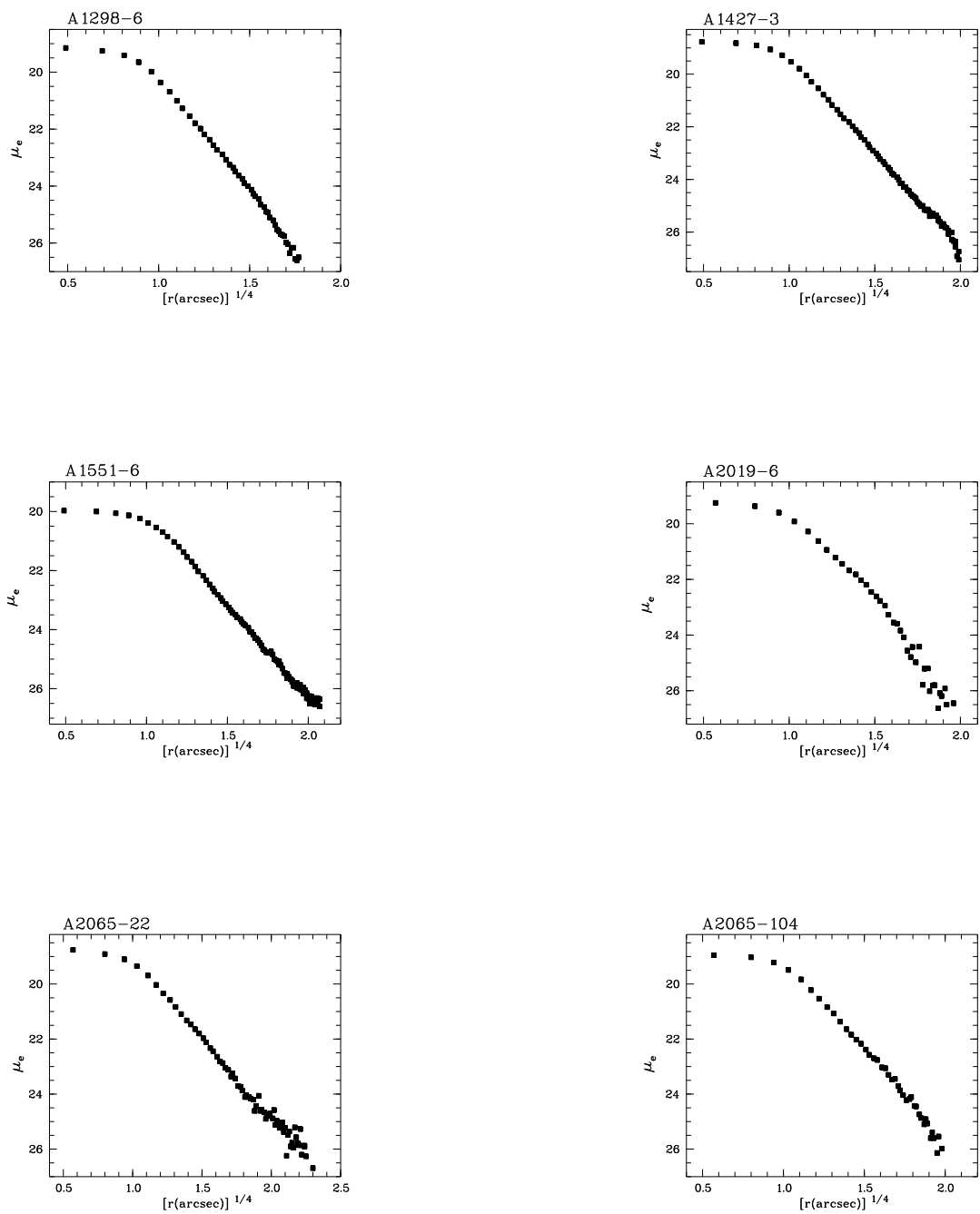


Рис. 10. Профили поверхностной яркости галактик как функция радиуса  $r(\text{arcsec})^{1/4}$ . Галактики те же, что и на Рис. 8 и 9.

### 3. Соотношение Корменди как метод определения относительных расстояний скоплений галактик

#### 3.1. Эмпирические соотношения для галактик ранних типов

Поверхностная фотометрия галактик нашла свое главное применение в исследованиях корреляций и соотношений различных параметров галактик. В основном эти исследования направлены на изучение процессов образования и эволюции галактик. Кроме того, соотношения между параметрами, зависящими от расстояний и независящими от расстояний, позволяют определять как абсолютные, так и относительные расстояния и пекулярные скорости галактик и скоплений галактик на разных масштабах.

Скопления галактик (объекты исследования данной работы) являются удобными объектами для определения расстояний, независящих от определения лучевых скоростей, по двум причинам. Первая — галактики в скоплении находятся примерно на одном расстоянии; это позволяет наиболее точно определить форму применяемого соотношения. Вторая — комбинация независимых оценок расстояний нескольких галактик позволяет более точно определить расстояние скопления (если в скоплении  $N$  галактик, расстояние скопления будет определено в  $N^{1/2}$  раз точнее).

Наиболее распространенными и широко применяемыми методиками, которые, в принципе, позволяют определять расстояния достаточно далеких скоплений галактик ( $cz > 10000$  км/с), являются: для спиральных галактик — метод Талли–Фишера (Tully & Fisher 1977), для эллиптических и S0 галактик — метод “Фундаментальная плоскость” (ФП) (Djorgovski & Davis 1987) и его разновидность, метод  $D_n$ – $\sigma$  (Dressler et al. 1987). С наблюдательной точки зрения все параметры галактик, используемые в этих методах, получают аналогичным образом. Интегральная светимость для метода Талли–Фишера, радиусы и поверхностные яркости для ФП и  $D_n$ – $\sigma$  методов можно получить из фотометрических данных сходного качества. Для

получения относительных расстояний скоплений галактик с  $z \lesssim 0.1$  вполне достаточны фотометрические данные, полученные с ПЗС матрицей на телескопах 1 м класса с десятиминутной экспозицией. Для получения же спектральных параметров галактик: ширины эмиссионных линий для метода Талли-Фишера и центральной дисперсии скоростей звезд для методов ФП и  $D_n-\sigma$  — требуются большие телескопы и существенно более длинные экспозиции.

Для скоплений галактик более предпочтительными являются методы, связанные с эллиптическими (и линзовидными галактиками с доминирующим балджем). Галактики ранних типов составляют значительную долю на ярком конце функции светимости и находятся преимущественно в центральных, более плотных областях скоплений (Dressler 1980). Последнее обстоятельство позволяет сформировать необходимую выборку галактик для фотометрии даже в скоплениях с неполной информацией о лучевых скоростях галактик. В настоящее время выполняются или уже выполнены несколько крупных программ, которые используют эллиптические галактики для определения расстояний и peculiar скоростей скоплений: EFAR (Ellipticals FAR away) (Colless et al. 2001), SMAC (Streaming Motions of Abell Clusters) (Smith et al. 2000), ENEAR (Ellipticals NEAR) (Borgani et al. 2000) и работа с методической направленностью Gibbons et al. (2001).

Начало использованию эллиптических галактик как “стандартных свечей” было положено Faber & Jackson, которые открыли зависимость между светимостью и центральной дисперсией скоростей галактик,  $L \propto \sigma^4$ . Согласно Kormendy & Djorgovski (1989) полная светимость эллиптической галактики  $L$  является определяющим параметром, от которого зависят другие физические характеристики. Хорошо известны следующие соотношения между светимостью и другими параметрами галактик ранних типов:  $r_e$  (эффективным радиусом) (Fish 1964),  $\sigma$  (центральной дисперсией скоростей звезд) (Faber & Jackson 1976),  $\mu_e$  (эффективной поверхностной яркостью)

(Binggelli et al. 1984). Соотношение между  $r_e$  (эффективным радиусом) и  $\mu_e$  (эффективной поверхностной яркостью) впервые найдено Корменди (Kormendy 1977). Следующим этапом развития этих методов явились поиски третьего параметра, которые привели к открытию ФП и  $D_n$ - $\sigma$  методов.

### 3.2. “Фундаментальная плоскость” галактик ранних типов

“Фундаментальная плоскость” связывает три параметра эллиптических галактик: эффективный радиус (или полную светимость), центральную дисперсию скоростей звезд и эффективную поверхностную яркость. Это соотношение линейно в логарифмическом пространстве и имеет вид:

$$\log(r_e) = \alpha \log(\sigma) + \beta \log \langle I \rangle_e + \gamma, \quad (3)$$

где поверхностная яркость  $\langle I \rangle_e$  измерена в  $L_\odot/pc^2$  и вычисляется из средней поверхностной яркости в  $\text{mag}/\text{arcsec}^2$  как  $\log \langle I \rangle_e = -0.4(\langle \mu \rangle_e + \text{const})$ . Соотношение имеет низкое рассеяние — ошибка определения расстояния одной галактики составляет обычно 15 – 20%. Из наблюдений получено:  $\alpha \sim 1.4$ ,  $\beta \sim 0.3$ . Например, в полосе  $r(\text{Gunn})$  Jørgensen et al. (1996) были найдены следующие коэффициенты:  $\alpha \sim 1.24$ ,  $\beta \sim 0.33$ .

Корреляция структурных и кинематических свойств эллиптических галактик предполагает, что эти галактики образовались в результате сходных процессов и вириализованы. То есть, корреляция есть следствие того, что для них выполняется вириальная теорема

$$\sigma^2 \propto \langle \mu \rangle_r \quad (4)$$

в предположении структурной симметрии, изотропных скоростей,  $\langle v^2 \rangle \propto \sigma^2$ , постоянства массы к светимости ( $M/L$ ) и структурной гомологичности (подобия). В этом случае коэффициенты должны равняться следующим значениям:  $\alpha \sim 2.0$ ,  $\beta \sim 0.4$ . Оказалось, наблюдаемая ФП не соответствует вириальным предсказаниям.

Обычно рассматриваются три объяснения этого несоответствия:

- 1) предположения используемые в уравнении (4) некорректны (Например, согласно Scodreggio et al. (1998b) и Prugniel & Simien (1996) соотношение “масса-металличность” вызывает систематическое изменение  $M/L$  с  $L$ . С другой стороны, Busarello et al. (1997) не нашли корреляции между  $M/L$  и  $L$  для 40 исследованных эллиптических галактик.);
- 2) негомологичность эллиптических галактик по своим кинематическим свойствам;
- 3) отличие распределения скрытой массы по отношению к распределению звезд (Ciotti et al. 1996).

Несмотря на эти трудности, очевидную неоднородность эллиптических галактик, ФП как метод определения относительных расстояний галактик и скоплений галактик благодаря низкому рассеянию становится таким же популярным методом как метод Талли-Фишера.

### 3.3. Определение соотношения Корменди для нашей выборки

СК является проекцией ФП на плоскость, определяемую  $\log(R_e)$  и  $\mu_e$ . Оно связывает эффективный радиус  $R_e$ , в пределах которого содержится половина света от галактики, и эффективную поверхностную яркость на этом радиусе  $\mu_e$  (или среднюю эффективную поверхностную яркость в пределах этого радиуса). Соотношение имеет вид:

$$\mu_e = A \cdot \log(R_e) + C. \quad (5)$$

Свободный член этой зависимости ( $C$ ) изменяется с расстоянием (или иначе — разница расстояний определяется как смещение вдоль оси X). Многочисленные исследования разных авторов подтвердили наличие этого соотношения для эллиптических галактик (Faber et al. 1987, Hamabe & Kormendy 1987, Capaccioli et al. 1992, Kjærgaard et al. 1993, Pahre et al. 1996, Graham 1996).

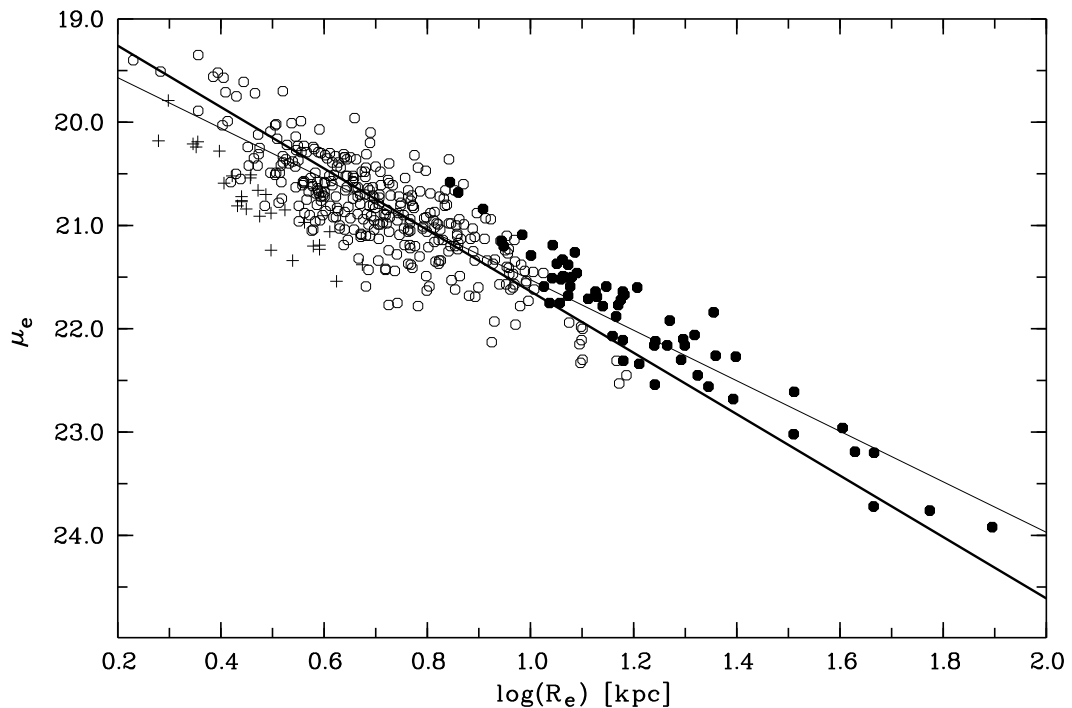


Рис. 11. Диаграмма  $\log(R_e)-\mu_e$  для 438 галактик нашей программы. Заполненные кружки соответствуют галактикам ярче  $-23^m.5$ , пустые кружки — галактикам с  $-23^m.5 < M_R < -21^m.5$ , плюсы — галактикам слабее  $-21^m.5$ . Прямыми линиями показаны прямая и обратная регрессионные зависимости (уравнения (7) и (8), соответственно). Космологические поправки соответствуют  $z_{\text{спек}}$ .

На Рис. 11 дана общая диаграмма  $\mu_e - \log(R_e)$  для всей нашей выборки 438 галактик из 39 скоплений, приведенных в сопутствующую систему координат. В измеренные величины внесены космологические поправки, соответствующие спектральному красному смещению скопления ( $z_{\text{спек}}$ ), которое включает пекулярную скорость. Как  $z_{\text{фот}}$  мы будем обозначать красное смещение, соответствующее фотометрическому (действительному) космологическому расстоянию. Релятивистские эффекты и изменение геометрии Вселенной определяют поправку  $\delta\mu_e = 10 \log(1 + z_{\text{спек}})$ . К-поправка вычислялась по формуле  $K_R(z) = 1.1 z$ . Угловой размер  $r_e$  переведен в линейный  $R_e$ , выраженный в килопарсеках. Для перевода нами использована следу-

ющая формула (Mattig 1958):

$$\frac{R_e}{\text{кпк}} = 29.068 \cdot \frac{r_e}{\text{arcsec}} \cdot \frac{q_0 z + (q_0 - 1)(\sqrt{1 + 2q_0 z} - 1)}{hq_0^2(1 + z)^2}, \quad (6)$$

где  $h = H_0/(100\text{км} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{Мпк}^{-1})$ .

Таким образом, все данные на Рис. 11 показаны в сопутствующей системе координат для “стандартной” космологической модели ( $H_0 = 50 \text{ км} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{Мпк}^{-1}$ ,  $q_0 = 0.5$ ). Линиями на Рис. 11 показаны прямая и обратная регрессионные зависимости, полученные с использованием из нашей выборки 381 галактики ярче  $-21^m.5$ . Прямая зависимость имеет вид:

$$\mu_e = 2.437(\pm 0.054) \log(R_e) + 18.976(\pm 0.266). \quad (7)$$

Ошибка определения свободного члена дана в пересчете на одну галактику. Обратная зависимость имеет вид:

$$\log(R_e) = 0.3468(\pm 0.0080)\mu_e - 6.4588(\pm 0.100). \quad (8)$$

Среднеквадратичное рассеяние, определяемое по прямой и обратной зависимостям для выбранного предела, эквивалентно ошибке определения расстояния по одной галактике и равно 25% и 23% соответственно (без учета пекулярных скоростей). Для определения расстояний скоплений мы взяли средние коэффициенты между прямой и обратной регрессией, и полученное СК в окончательном виде выглядит так:

$$\log(R_e) = 0.3786\mu_e - 7.123. \quad (9)$$

Коэффициент и свободный член зависят от выбранного предела. Если взять другой предел по величине, например,  $-22^m.0$ , коэффициент в прямой зависимости станет равным 2.555, а в обратной — 0.338. А ошибка определения расстояния по одной галактике будет равна соответственно 23% и 21%. На Рисунке 11 галактики слабее  $-21^m.5$  (помечены плюсами) заметно уклоняются от СК. Этот эффект отмечался ранее в работе Saraccioli et al. (1992).

Таблица 10. Определение соотношения Корменди для разных выборок

Выборка	N	A	C
39 скоплений ( $M_R \leq -24.5$ )	10	0.28 (0.27; 0.29)	-4.90(-4.66; -5.14)
39 скоплений ( $M_R \leq -23.5$ )	66	0.32 (0.31; 0.33)	-5.76(-5.49; -6.02)
39 скоплений ( $M_R \leq -22.5$ )	240	0.34 (0.33; 0.36)	-6.40(-6.04; -6.76)
39 скоплений ( $M_R \leq -21.5$ )	381	0.38 (0.35; 0.41)	-7.12(-6.46; -7.79)
Сoma (E) ( $M_R \leq -21.5$ )	25	0.37 (0.36; 0.38)	-7.00(-6.78; -7.22)
Сoma (E+S0) ( $M_R \leq -21.5$ )	38	0.35 (0.33; 0.38)	-6.64(-6.10; -7.18)
EFAR (E+E/S0) ( $M_R \leq -21.5$ )	186	0.37 (0.34; 0.41)	-7.03(-6.25; -7.81)

В Таблице 10 даны результаты нашего определения СК для разных выборок. Кроме наших данных мы использовали выборку скоплений галактик Эйбелла из работы Saglia et al. (1997) (проект EFAR). Во второй колонке приведено число галактик, используемых для определения СК. В третьей и четвертой колонках даны полученные нами средние значения наклона  $A$  и нуля-пункта  $C$ ; значения в скобках являются результатами прямой и обратной регрессии. Анализ Рис. 11 и результатов, приведенных в Таблице 8 позволяют сделать следующий вывод: выборки с разными пределами по величине имеют разные значения коэффициентов  $A$  и  $C$ : чем больше предел (в сторону слабых величин), тем больше коэффициенты  $A$  и (по абсолютной величине)  $C$ . Аналогичный результат был получен, например, в работе Ziegler et al. (1999), согласно которой наклон  $A$  для скоплений галактик может находиться в диапазоне 0.28...0.45.

При использовании соотношения Корменди для определения расстояний скоплений галактик делаются следующие предположения.

- 1) СК одинаково для всех скоплений. (Если в изучаемом скоплении десять галактик, то  $\mu_e$  и  $\log(r_e)$  показывают корреляцию на уровне вероятности 99% (Ziegler et al. 1999).)
- 2) Все скопления исследуются в центральных частях (размер выбранной области  $\simeq 3 \times 3$  Мпк), поскольку эллиптические галактики, расположен-



ные на периферии скопления, могут отличаться от галактик, находящихся в центральных частях (например, de Calvarho & Djorgovski 1992).

3) В качестве предела выбрана величина  $\simeq -21^m.5$ , так как галактики слабее этой величины начинают сильно уклоняться от СК.

Кроме того, мы использовали красное смещение скопления в качестве начальной оценки расстояния и определяли отклонение от этого расстояния. Аналогичный прием применялся, например, в работе Lauer & Postman (1994).

### 3.4. Зависимость остаточных отклонений СК от светимости галактики

Соотношение Корменди, являясь удобным и экономичным методом определения расстояний скоплений галактик, имеет сложный вид (на Рис. 11): на слабых величинах заметна нелинейность, и галактики одинаковой светимости расположены вдоль линий, отклоняющихся от общей зависимости для всех галактик. Вероятнее всего, сложный вид СК объясняется разделением эллиптических галактик в скоплениях на три типа: 1) ярчайшие галактики скоплений (галактики без диска, ярче  $-23^m$ , согласно Jørgensen et al. (1996)), 2) обычные эллиптические галактики и 3) карликовые эллиптические галактики (Binggelli et al. 1984). На Рис. 12 и 13 представлена изучаемая нами выборка эллиптических галактик, где показаны зависимости  $\mu_e$  и  $\log(R_e)$  от абсолютной величины, и можно довольно четко выделить два первых класса галактик.

Основной недостаток соотношения заключается в том, что остаточные отклонения от соотношения, определяемые как  $\Delta = \log(R_e) - 0.3786 \cdot \mu_e + 7.123$ , и, следовательно, измеряемые расстояния зависят от величины галактики. Это делает данную методику определения расстояний чувствительной к неполноте выборки (как правило, на слабых величинах). На это указывалось также в работах Gudehus (1990) и Scodreggio et al. (1997). Рис. 14

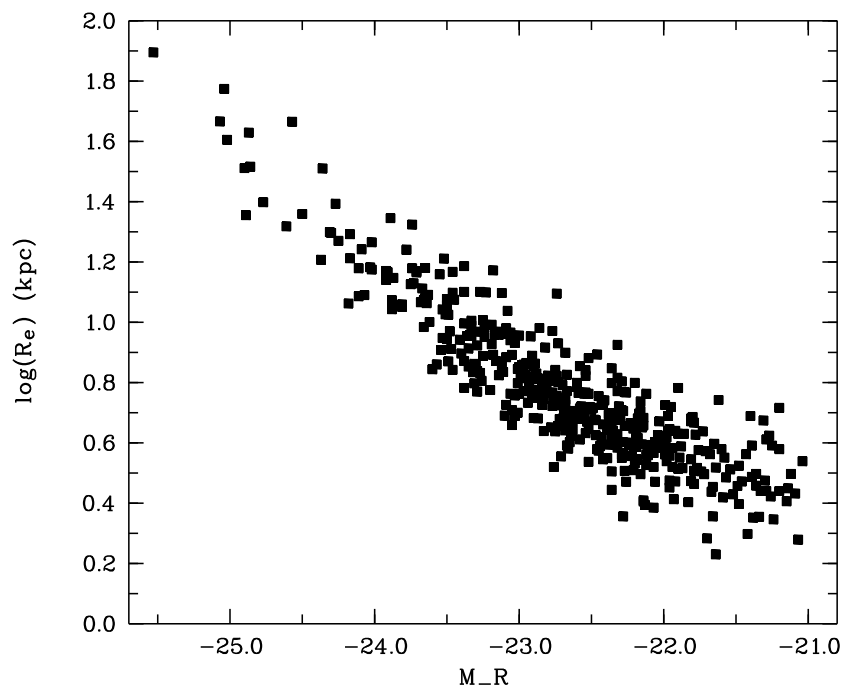


Рис. 12. Диаграмма  $(\log(R_e) - M_R)$  для 438 галактик нашей программы.

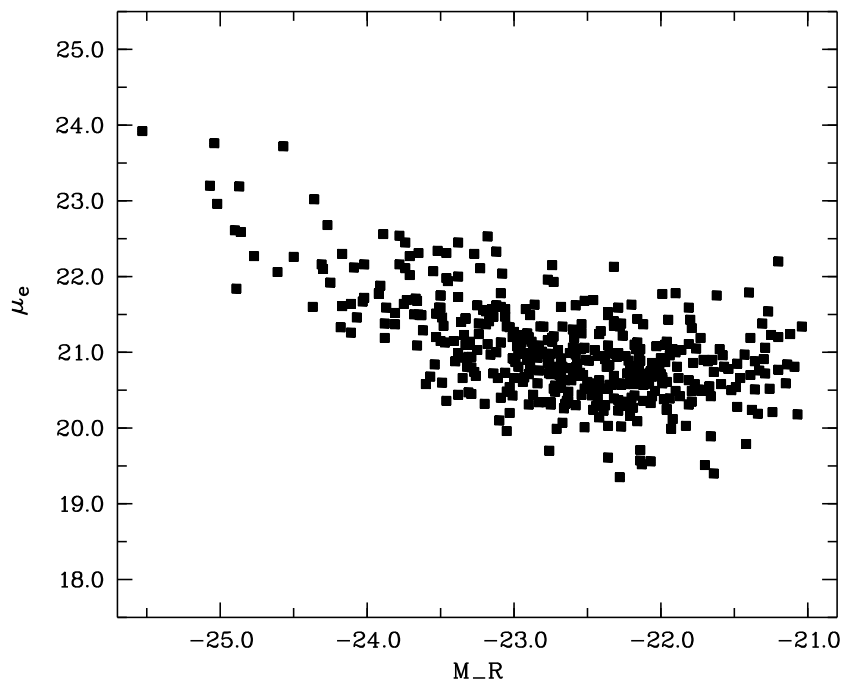


Рис. 13. Диаграмма  $(\mu_e - M_R)$  для тех же галактик.

демонстрирует этот эффект, и можно заметить, что эта зависимость достаточно близка к квадратичной. С целью уменьшения чувствительности к неполноте мы аппроксимировали зависимость на Рис. 14 полиномом 2-ой степени (на рисунке эта функция показана жирной линией) в виде

$$\log(R_e) - 0.3786\mu_e + 7.123 = A_0 + A_1 \cdot M_R + A_2 \cdot M_R^2 \quad (10)$$

Нами получены следующие коэффициенты:  $A_0 = -23.949609$ ,  $A_1 = -2.001820$ ,  $A_2 = -0.041696$ . Среднеквадратичное отклонение регрессии равно 0.081.

На Рис. 15 показано исправленное соотношение Корменди. Здесь поправка за величину  $\Delta M_R = (A_0 + A_1 M_R + A_2 M_R^2)/0.3786$  вычтена из  $\mu_e$ . Такая процедура уменьшает среднеквадратичное рассеяние соотношения эквивалентное ошибке определения расстояния по одной галактике до 15%. Для определения расстояний для каждого из скоплений вычислялось среднее значение величины свободного члена соотношения (9),  $C_{ск} = \log(R_e) - 0.3786\mu_e + \Delta M_R$ , которое должно быть одинаковым для всех скоплений в случае отсутствия отклонений от хаббловской зависимости между скоростью и расстоянием. Средняя статистическая ошибка определения величины  $C_{ск}$  при усреднении по 5–14 галактикам скопления составляет 4% – 6%. Полученное значение  $C_{ск}$  для каждого скопления использовалось для определения отклонения от среднего расстояния системы  $C_{ср}$  и нахождения фотометрического красного смещения

$$z_{\text{фот}} = z_{\text{спек}} 10^{(C_{\text{ср}} - C_{\text{ск}})}, \quad (11)$$

то есть того красного смещения, которое соответствует космологическому расстоянию скопления при отсутствии пекулярной скорости, вызванной гравитационным взаимодействием в системе.

Рис. 16, 17, 18 иллюстрируют величину смещения галактик отдельных скоплений на диаграмме  $\mu_e - \log(R_e)$  относительно средней для системы ре-

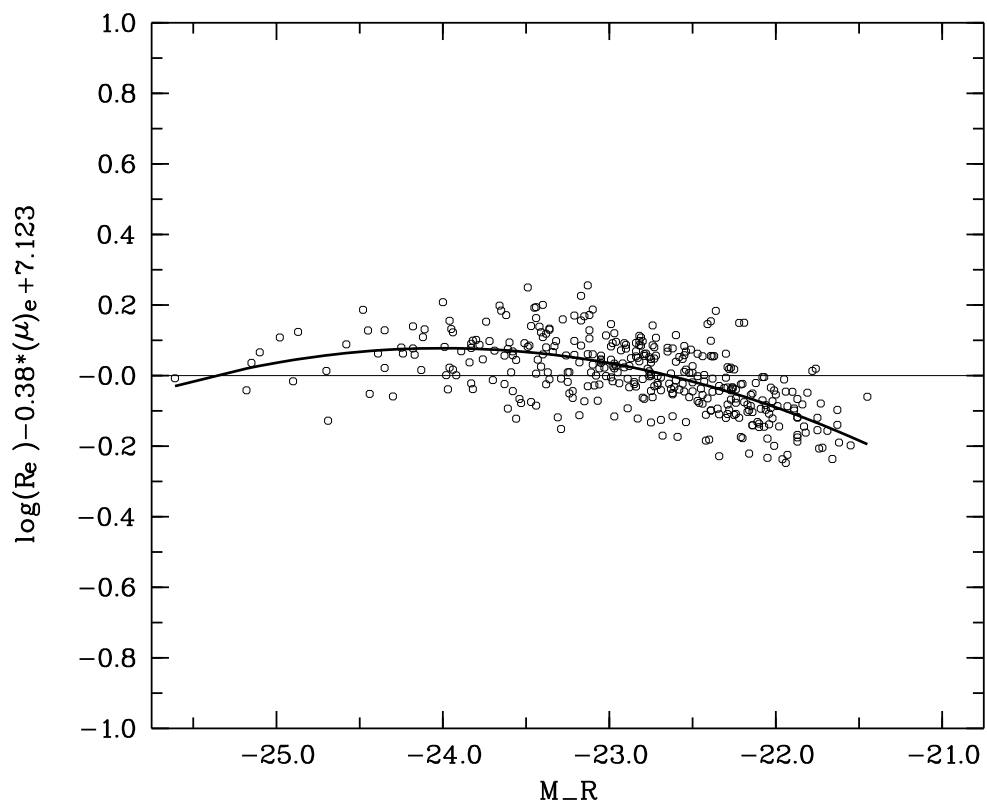


Рис. 14. Отклонения от соотношения Корменди. Жирной линией показана аппроксимирующая кривая:  $\log(R_e) - 0.3786\mu_e + 7.123 = 2.00M_R + 0.042M_R^2 + 23.95$ .

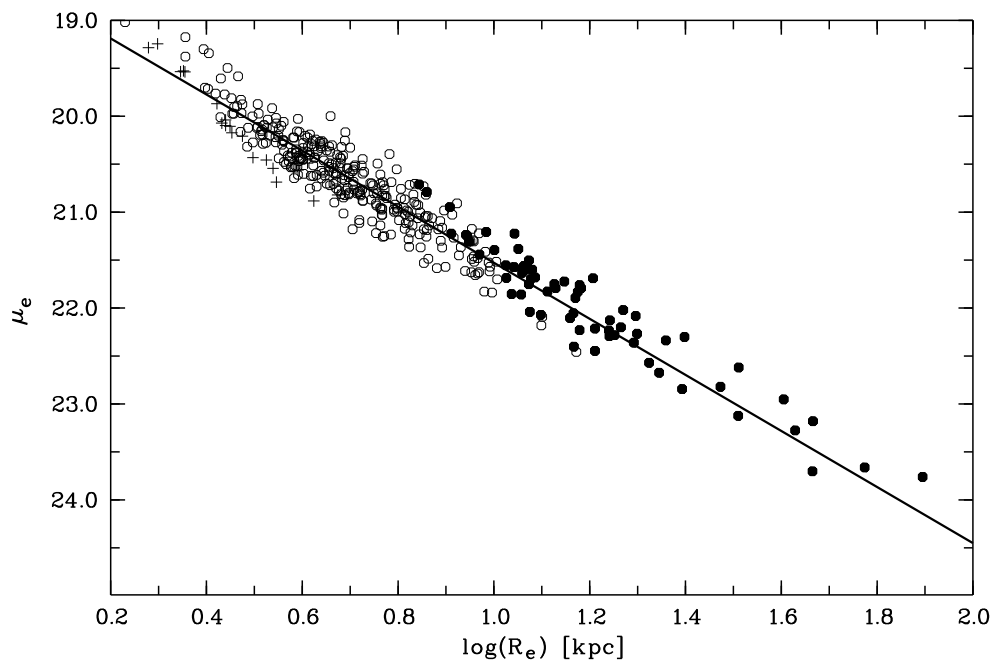


Рис. 15. Исправленное соотношение Корменди. Поправка  $\Delta M_R$  вычтена из  $\mu_e$ .

грессионной зависимости в предположении, что расстояния скоплений соответствуют закону Хаббла (космологические поправки определены по  $z_{\text{спек}}$ ). На Рисунках 16 и 17 отклоняющиеся галактики помечены плюсами, а для ГП подобные галактики отмечены в Таблице 4 Приложения. В Таблице 11 дан список E и S0 галактик, отклоняющихся от СК. Эти галактики, в большинстве своем, относятся к следующим типам: радиогалактики, взаимодействующие галактики и галактики с более высокой или более низкой, чем в среднем, поверхностной яркостью. Детальное исследование этих галактик может помочь разобраться в причине их отклонения (возраст, металличность, вторичная вспышка звездообразования) от СК и в природе самого соотношения.

### 3.5. Выводы

Основным результатом этой главы является следующее.

Полученный в данной работе наблюдательный материал (фотометрические параметры галактик ранних типов) был использован для разработки методики применения соотношения Корменди для определения относительных расстояний скоплений галактик. С целью уменьшения зависимости получаемых расстояний скоплений от предела выборки по звездной величине введена специальная поправка, которая позволила уменьшить ошибку определения расстояния одной галактики с 25% до 15%. При этом формальная статистическая ошибка определения расстояния скопления галактик, включающего порядка 10 галактик, составляет 4 – 6%.

Таблица 11. Список галактик, отклоняющихся от соотношения Корменди, для сверхскопления Большая Медведица (БМ), сверхскопления Северная Корона (СК) и скоплений в окрестности Гигантской Пустоты (ГП).

Выборка	Скопл.	Галак.	Выборка	Скопл.	Галак.
БМ	A1270	40	ГП	A1298	10
БМ	A1291	73	ГП	A1361	3
БМ	A1291	74	ГП	A1361	4
БМ	A1291	85	ГП	A1361	7
БМ	A1383	64	ГП	A1427	14
БМ	Anon3	51	ГП	A1427	15
БМ	Sh166	24	ГП	A1542	14
БМ	Sh166	27	ГП	A1542	15
БМ	Sh166	49	ГП	A1609	11
СК	A2019	2	ГП	A1637	4
СК	A2019	5	ГП	A1637	8
СК	A2061	108	ГП	A1666	6
СК	A2065	164	ГП	A1666	15
СК	A2065	165	ГП	A1700	8
СК	A2065	218	ГП	A1793	6
СК	A2065	285	ГП	A1793	8
СК	A2079	229	ГП	A1793	11
СК	A2089	205	ГП	A1823	15
СК	A2092	182	ГП	A1834	14
СК	A2092	105	ГП	A1885	8
СК	A2092	165	ГП	A1885	11
СК	A2124	243			
СК	A2124	311			
СК	A2124	330			

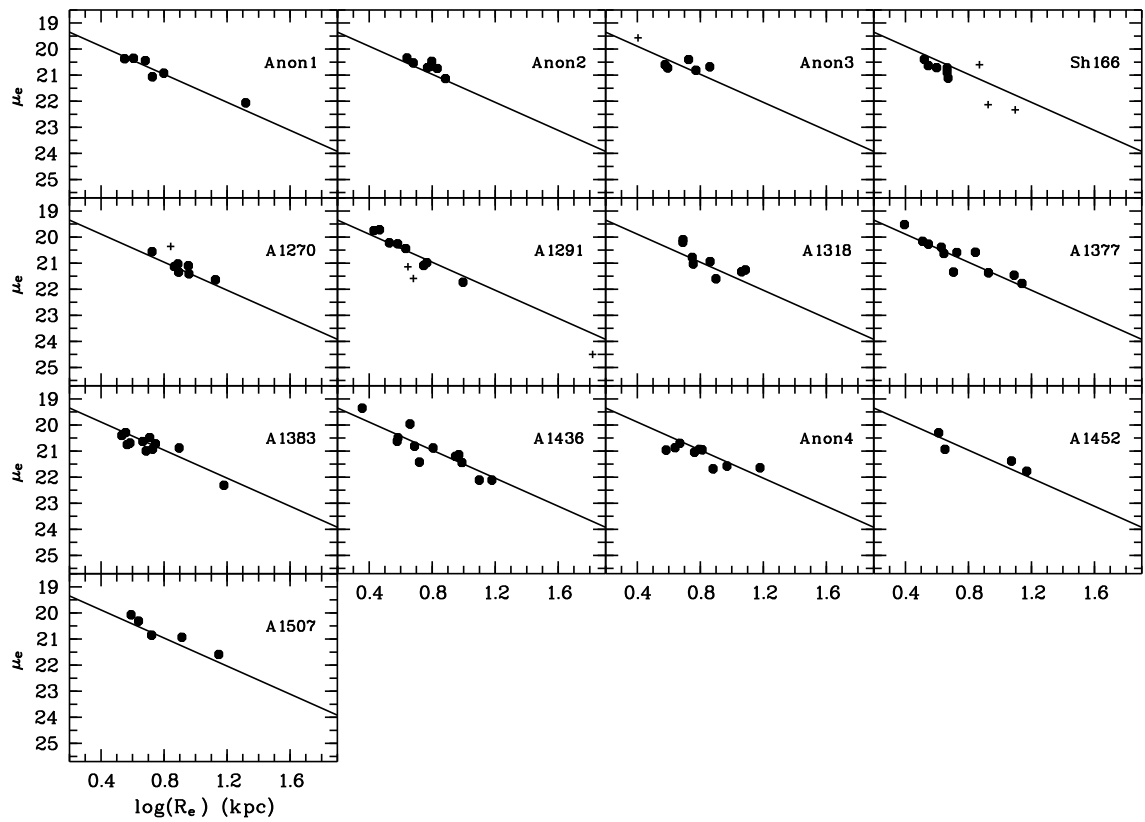


Рис. 16. Индивидуальные диаграммы  $\log(R_e) - \mu_e$  13 скоплений в сверхскоплении Большая Медведица. Поправка за величину  $\Delta M_R$  учтена в  $\mu_e$ . Космологические поправки соответствуют  $z_{\text{спек}}$ . Прямой линией показана средняя для системы регрессионная зависимость. Плюсами показаны галактики не участвующие в определении расстояний скоплений.

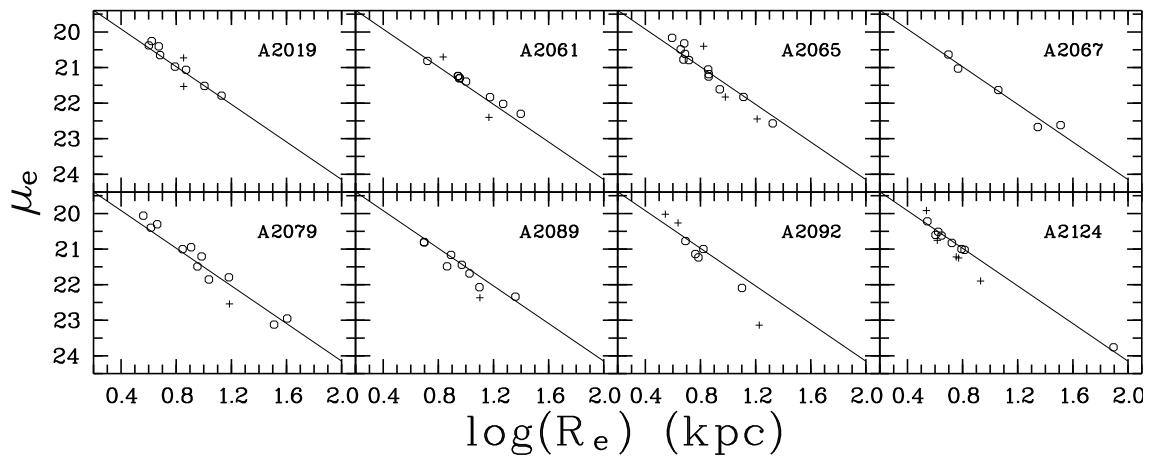


Рис. 17. Индивидуальные диаграммы  $\log(R_e) - \mu_e$  8 скоплений в сверхскоплении Северная Корона. Поправка за величину  $\Delta M_R$  учтена в  $\mu_e$ . Космологические поправки соответствуют  $z_{\text{спек}}$ . Прямой линией показана средняя для системы регрессионная зависимость. Плюсами показаны галактики не участвующие в определении расстояний скоплений.



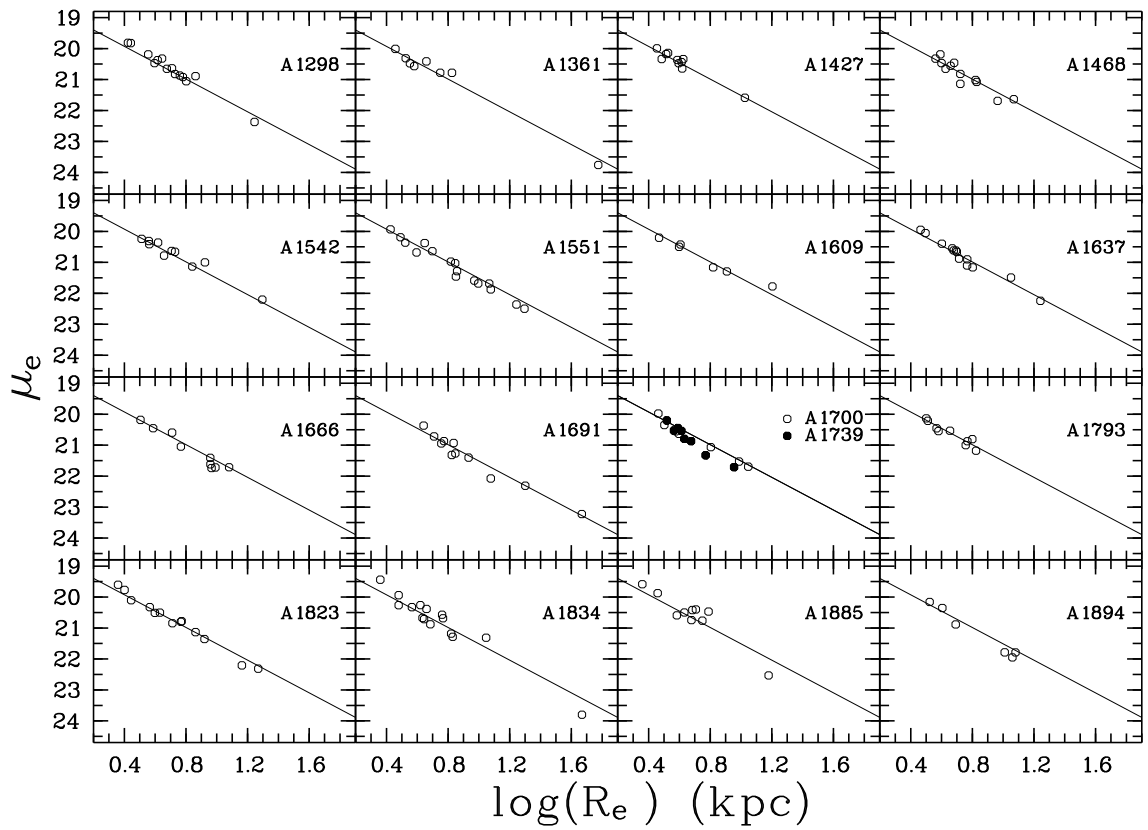


Рис. 18. Индивидуальные диаграммы  $\log(R_e) - \mu_e$  17 скоплений, окружающих Гигантскую Пустоту. Поправка за величину  $\Delta M_R$  учтена в  $\mu_e$ . Космологические поправки соответствуют  $z_{\text{спек}}$ . Прямой линией для каждого из скоплений показана средняя для Пустоты регрессионная зависимость.

## 4. Пекулярные движения скоплений галактик

### 4.1. Определение пекулярной скорости скопления

Для малых красных смещений закон Хаббла имеет вид:  $\mathbf{cz} = \mathbf{H}_0 \mathbf{r}$  — скорость взаимного удаления галактик  $cz$  пропорциональна расстоянию  $r$  до них. Закон Хаббла дает возможность определить расстояние до внегалактического объекта в первом приближении, игнорируя собственную (пекулярную) скорость объекта. Измеряя расстояние каким-либо другим способом, мы получаем возможность выделить из наблюдаемой непосредственно хаббловской скорости ( $cz$ ) дополнительную составляющую — пекулярную скорость объекта (галактики или скопления галактик):  $v_{\text{пек}} = cz - H_0 r$ .

Для 22 скоплений Эйбелла из Таблицы 3 в работе Colless et al. (2000) на Рис. 19 показано сравнение пекулярных скоростей, определенных нами с помощью соотношения Корменди (по данным из указанной работы), с найденными в этой работе при помощи “Фундаментальной плоскости”. Сравнение демонстрирует хорошее согласие результатов, кроме двух скоплений (A419 и A542). Коэффициенты корреляции равны 0.704 и 0.817 с этими скоплениями и без них, соответственно.

### 4.2. Некоторые результаты определения пекулярных движений галактик и скоплений галактик

Первые определения крупномасштабных пекулярных движений галактик в Местном сверхскоплении были начаты в 80-х годах Tonry (1980); Schechter (1980); Yahil, Sandage & Tammann (1980); Aaronson et al. (1980); Tonry & Davis (1981); Aaronson et al. (1982a, 1982b). В этих работах были использованы спиральные и эллиптические галактики. Все исследования выявили движения галактик, направленные примерно в сторону скопления Virgo с амплитудой от 125 км/с до 480 км/с.

Lynden-Bell et al. (1988) использовали выборку из 400 эллиптических

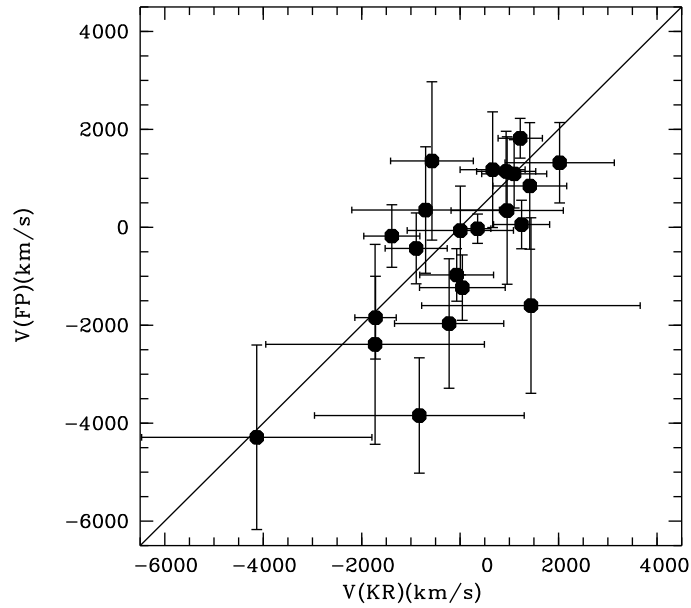


Рис. 19. Сравнение peculiarных скоростей 22 скоплений галактик Эйбелла (по данным проекта EFAR, Saglia et al. 1997), определенных с помощью “Фундаментальной плоскости” и нашей методики использования соотношения Корменди (с поправкой за величину).

галактик для определения peculiarных скоростей галактик и скоплений галактик, расположенных по всему небу до  $cz=8000$  км/с. Методика определения расстояний галактик,  $D_n - \sigma$ , явилась результатом развития соотношения Faber-Jackson (Dressler et al. 1987) и оказалась проекцией “Фундаментальной плоскости”. Соотношение имеет вид:

$$\log D_n = a \log \sigma + b, \quad (12)$$

где  $D_n$  – диаметр галактики на радиусе, в пределах которого поверхностная яркость равна  $20.75 \text{ mag/arcsec}^2$ ,  $\sigma$  – центральная дисперсия скоростей звезд. Ошибка оценки расстояния одной галактики равнялась 23%. Результатом выполнения этой программы явилось обнаружение согласованного движения галактик в направлении с координатами:  $l = 307^\circ$ ,  $b = 9^\circ$ . Авторы заключили, что это движение вызвано притяжением очень массивной области, находящейся на расстоянии 4500 км/с, и назвали ее “The Great Attractor” (GA). Дополнительные измерения расстояний спиральных и эллиптических галактик (Dressler & Faber 1990a,b) подтвердили найденное

движение, включая движение галактик, падающих на ГА с другой стороны. Но другая обширная выборка спиральных галактик позволила Mathewson et al. (1992) найти продолжение направленного движения галактик за ГА в сторону сверхскопления Шепли, находящегося в три раза дальше, чем ГА.

В последние годы поле пекулярных скоростей в пределах 6000 км/с определено достаточно хорошо разными методами и разными авторами, и получены результаты (главные особенности движения галактик и скоплений) согласующиеся друг с другом и с современными космологическими моделями (Giovanelli et al. 1998a,b; Dekel et al. 1999; Courteau et al. 2000; Ries 2000; da Costa et al. 2000; Wegner et al. 2000; Tonry et al. 2000). На расстояниях превышающих 6000 км/с получены пекулярные скорости, которые намного больше, чем ожидается из моделей образования крупномасштабной структуры.

Lauer & Postman (1994) нашли движение 119 скоплений Эйбелла, находящихся в пределах 15000 км/с. Скорость выборки получилась равной  $\sim 700$  км/с и направленной в точку с координатами  $l = 340^\circ$ ,  $b = +50^\circ$ . Авторами была использована методика Hoessel (1980) для первой по яркости галактики скопления в качестве метода определения расстояния. В этом  $M - \alpha$  методе используются абсолютная величина галактики, измеренная на радиусе  $r_m$ , и форма профиля,  $\alpha$ , измеренная на этом же радиусе:

$$\alpha = d \log L_m / d \log r_m \quad (13)$$

Ошибка измерения расстояния одной галактики в полосе R (Крона – Казинса) оценена в 16%.

Hudson et al. (1999) измерили движение 56 скоплений (проект SMAC), находящихся на расстоянии  $\sim 8000$  км/с, с помощью ФП и метода Талли-Фишера. Авторы нашли, что скорость коллективного движения равна  $630 \pm 200$  км/с и направлена в точку с координатами  $l = 260^\circ$ ,  $b = -1^\circ$ .

Willick et al. (1999) нашли движение со скоростью  $720 \pm 280$  км/с в направлении с координатами  $l = 272^\circ$ ,  $b = +10^\circ$  для выборки, состоящей из 15 скоплений галактик, находящихся на тех же расстояниях. В противоположность этим измерениям Dale et al. (1999) для выборки из 52 скоплений галактик, находящихся на расстоянии  $\sim 11000$  км/с, с помощью метода Талли-Фишера, измерили движение со скоростью всего в 200 км/с.

Colless et al. (2000) (проект EFAR) измерили пекулярные скорости 84 скоплений галактик, расположенных в двух направлениях Hercules-Corona Borealis и Perseus-Pisces-Cetus между 6000 км/с и 15000 км/с. Пекулярные скорости скоплений измерены с помощью ФП для эллиптических галактик с ошибкой 15%. Авторы нашли, что коллективные пекулярные движения этих выборок небольшие и фактически равны нулю.

Обзор работ по определению пекулярных движений скоплений галактик приводит к заключению, что основное внимание исследователей обращено на поиск коллективных движений скоплений галактик в разных областях. Данная диссертация направлена на поиск пекулярных движений в самых крупных системах скоплений галактик – сверхскоплениях и окрестностях большой пустоты в распределении богатых скоплений.

### **4.3. Диаграмма Хаббла и пекулярные скорости в сверхскоплении Большая Медведица**

Определение истинного расположения скоплений в сверхскоплении вдоль луча зрения является непростой задачей. Если в компактном сверхскоплении наблюдается большой диапазон красных смещений, то это может быть как при реальной вытянутости в пространстве, так и вследствие значительных внутренних движений в сверхскоплении. На вопрос о том, подчиняется ли движение скоплений галактик в сверхскоплениях только закону Хаббла или существуют значительные пекулярные движения (скопления динамически связаны и движутся под действием взаимных гравитационных сил),

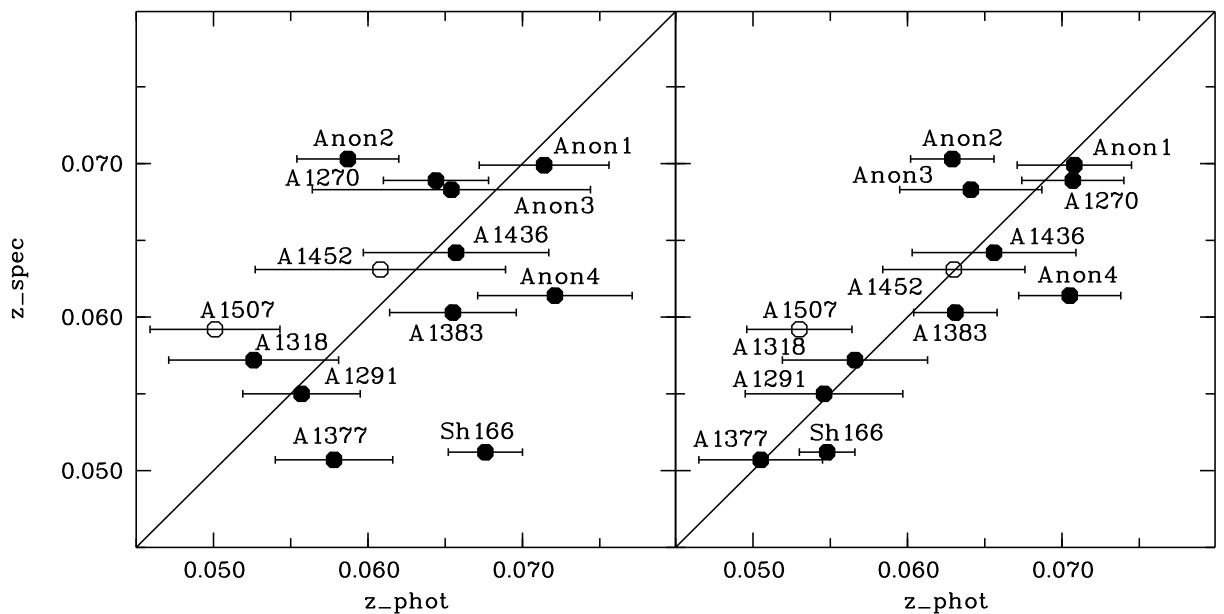


Рис. 20. Диаграмма Хаббла для сверхскопления Большая Медведица. Слева – до введения поправки за величину в СК, справа – после. (Указанные ошибки соответствуют ошибке среднего расстояния скопления). Незаполненными кружками отмечены два скопления, лежащие в стороне (в проекции на небесную сферу, см. Рис. 1).

можно ответить, построив диаграмму Хаббла для членов сверхскопления.

Диаграмма Хаббла для сверхскопления БМ построена в виде ( $z_{\text{спек}} - z_{\text{фот}}$ ) и представлена на Рис. 20 до введения поправки за величину в соотношение Корменди (Глава 3, пункт 3.4) (слева) и после (справа), а основные результаты суммированы в Таблице 12.

Таблица 12 содержит следующие данные: номер скопления по каталогу Эйбелла; число галактик с измеренными фотометрическими параметрами; среднее относительное расстояние с погрешностью его определения;  $z_{\text{спек}}$  — красное смещение, исправленное за движение Солнца;  $z_{\text{фот}}$ , определенное по фотометрическому расстоянию; peculiar velocity of the supercluster relative to the centroid of the supercluster with its determination error, calculated by the formula:

$$V_{\text{пек}} = (cz_{\text{спек}} - cz_{\text{фот}})/(1 + z_{\text{фот}}). \quad (14)$$

Анализ диаграммы Хаббла для БМ позволяет сделать следующие выводы

ды. Сверхскопление в целом подчиняется хаббловской зависимости между лучевой скоростью и расстоянием (коэффициент корреляции равен  $0.70 \pm 0.14$ ). Но наблюдается значительный промежуток при  $z_{\text{фот}} \approx 0.06$ , разделяющий сверхскопление на две подсистемы из 5 и 8 скоплений со средними лучевыми скоростями 16200 и 19700 км/с. Статистическая значимость этого разделения невысока, поскольку величина промежутка сопоставима с ошибкой измерения расстояний и определяется оценками расстояний всего двух или трех скоплений с  $z_{\text{спек}}$  около 0.06. Если подсистемы реальны, то при дисперсии скоростей в них около 1100 км/с, и каждая из подсистем может оказаться гравитационно связанной.

Таким образом, видимая компактность БМ на небесной сфере есть результат случайной проекции вдоль луча зрения вытянутого сверхскопления, возможно состоящего из двух подсистем. Но даже в этом случае контраст объемной плотности для сверхскопления достаточно велик ( $\approx 7$ ). Это говорит в пользу того, что сверхскопление все-таки представляет собой физически обособленную систему, а не случайную ассоциацию скоплений. Отметим, что пять самых бедных скоплений: Anon2, Anon3, Anon4, Sh166 и A1507 — показывают самые значительные пекулярные скорости. Возможно, что в этих случаях на получаемых пекулярных скоростях сказывается различие звездного населения галактик в бедных и богатых скоплениях по возрасту (Jørgensen & Jønch-Sørensen 1998).

#### 4.4. Диаграмма Хаббла и пекулярные скорости в сверхскоплении Северная Корона

В настоящее время измеряются тысячи красных смещений, которые позволяют определять и моделировать движение галактик и скоплений в разных системах и областях Вселенной. Полноценная физическая интерпретация возможна только при измерении расстояний галактик и скоплений галактик независимо от красных смещений.

Таблица 12. Пекулярные скорости в сверхскоплении Большая Медведица

Скопл.	$N_{\text{гал}}$	$C_{\text{ск}}$	$z_{\text{спек}}$	$z_{\text{фот}}$	$V_{\text{пек}}$	$\delta V_{\text{пек}}$
A1377	11	$-7.106 \pm 0.033$	0.0507	0.0505	53	$\pm 1140$
Sh166	6	$-7.137 \pm 0.015$	0.0512	0.0548	-1020	$\pm 550$
A1291	8	$-7.104 \pm 0.039$	0.0550	0.0546	124	$\pm 1460$
A1318	8	$-7.103 \pm 0.035$	0.0572	0.0566	170	$\pm 1340$
A1507	5	$-7.059 \pm 0.024$	0.0592	0.0530	1779	$\pm 900$
A1383	10	$-7.127 \pm 0.019$	0.0603	0.0631	-785	$\pm 790$
Anon4	9	$-7.168 \pm 0.023$	0.0614	0.0705	-2561	$\pm 1210$
A1452	4	$-7.107 \pm 0.031$	0.0631	0.0630	25	$\pm 1290$
A1436	12	$-7.117 \pm 0.036$	0.0642	0.0656	-386	$\pm 1570$
Anon3	5	$-7.080 \pm 0.029$	0.0683	0.0641	1195	$\pm 1090$
A1270	7	$-7.119 \pm 0.020$	0.0689	0.0707	-501	$\pm 960$
Anon1	6	$-7.113 \pm 0.022$	0.0699	0.0708	-242	$\pm 1040$
Anon2	7	$-7.059 \pm 0.016$	0.0703	0.0629	2094	$\pm 670$

Подробное исследование 6 скоплений в Северной Короне (лучевые скорости 182 галактик и R величины 1555 галактик (Postman et al. 1988)) показало, что при дисперсии лучевых скоростей 1300 км/с и размере 26 Мпк масса сверхскопления составляет  $1.6 \cdot 10^{16} M_{\odot}$ . Этой массы, как оценивают авторы, достаточно, чтобы система была гравитационно связанной, и пекулярные скорости не превышали 2200 км/с. Small et al. (1997), существенно увеличив количество галактик с измеренными красными смещениями (528 галактик), на основе моделирования сверхскоплений с такими же параметрами, как у Северной Короны, определили массу сверхскопления равной  $8 \cdot 10^{16} M_{\odot}$  и подтвердили предположение Postman et al. (1988) о гравитационной связанности сверхскопления. Они предположили, что сверхскопление находится в динамической фазе начального гравитационного сжатия. Справедливость последнего предположения продемонстрирована в нашей работе с помощью прямых измерений расстояний скоплений, входящих в сверхскопление Северная Корона.



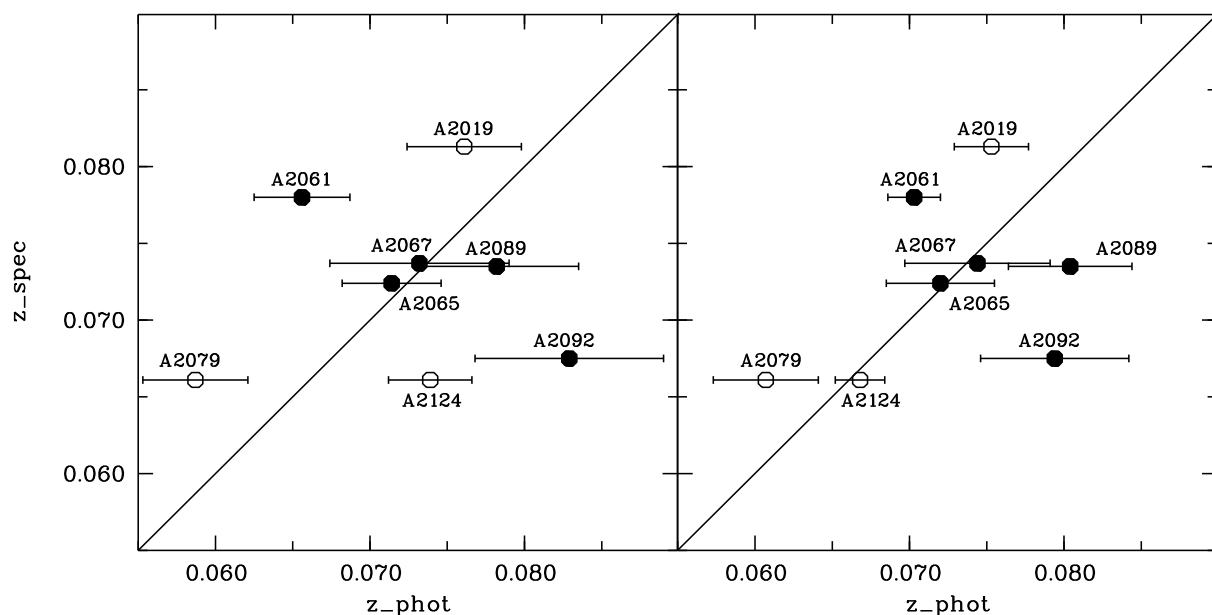


Рис. 21. Диаграмма Хаббла для сверхскопления Северная Корона. Слева – до введения в СК поправки за величину, справа – после. Скопления, образующие ядро сверхскопления, показаны заполненными кружками. Указанные ошибки соответствуют ошибке среднего расстояния скопления.

Качественная картина, которая видна на диаграмме Хаббла (Рис. 21), соответствует следующей ситуации: для сверхскопления Северная Корона наблюдается сильное отклонение от закона Хаббла (коэффициент корреляции невелик и равен  $0.40 \pm 0.30$ ). Довольно четко можно выделить ядро сверхскопления, состоящее из 5 скоплений (или 6 с A2019), которые показывают зависимость между скоростью и расстоянием характерную для системы, находящейся в процессе гравитационного сжатия. Скопление A2061, находясь ближе, чем должно по закону Хаббла, имеет положительную пекулярную скорость, направленную к центру сверхскопления, а скопления A2089 и A2092, находясь дальше, имеют отрицательные пекулярные скорости, также направленные к центру, но с другой стороны. Скопления A2079 и A2124 вероятно является фоновыми. Основные результаты приведены в Таблице 13; колонки этой таблицы соответствуют колонкам Таблицы 12.

Таким образом, наши измерения фотометрических расстояний скопле-

Таблица 13. Пекулярные скорости в сверхскоплении Северная Корона

Abell #	N	$C_{ск}$	$z_{спек}$	$z_{фот}$	$V_{пек}$	$\delta V_{пек}$
A2079	11	$-7.105 \pm 0.025$	0.0661	0.0607	1539	$\pm 970$
A2124	8	$-7.147 \pm 0.011$	0.0661	0.0668	-199	$\pm 460$
A2092	5	$-7.212 \pm 0.026$	0.0675	0.0794	-3304	$\pm 1180$
A2065	12	$-7.140 \pm 0.021$	0.0724	0.0720	102	$\pm 920$
A2089	8	$-7.180 \pm 0.021$	0.0736	0.0804	-1886	$\pm 1100$
A2067	5	$-7.147 \pm 0.028$	0.0736	0.0744	-225	$\pm 1320$
A2061	9	$-7.097 \pm 0.010$	0.0780	0.0703	2170	$\pm 470$
A2019	8	$-7.109 \pm 0.014$	0.0813	0.0753	1672	$\pm 670$

ний показывают, подтверждая результаты Postman et al. (1988) и Small et al. (1997), что сверхскопление Северная Корона является гравитационно связанной и динамически обособленной системой с высокой концентрацией массы в центральной области (ядре). В современную эпоху эволюции Вселенной это сверхскопление, по-видимому, представляет собой предельно массивную неоднородность в распределении вещества, достигшую начала стадии вириализации.

#### 4.5. Пекулярные движения вокруг Гигантской Пустоты

Анализ диаграммы Хаббла исследуемых скоплений (Рис. 22) позволяет сделать заключение, что в целом для этих скоплений закон Хаббла выполняется. Но поскольку перед нами стояла задача поиска движений скоплений галактик, направленное наружу от центра пустоты, мы рассмотрим распределение скоплений на диаграмме “красное смещение – расстояние” в сопутствующей системе координат, где этот эффект лучше виден. На Рис. 23 показаны две диаграммы: слева — без, а справа с коррекцией за эволюцию светимости эллиптических галактик согласно модели Poggianti (1997). Основные результаты определения расстояний и пекулярных скоростей скоп-

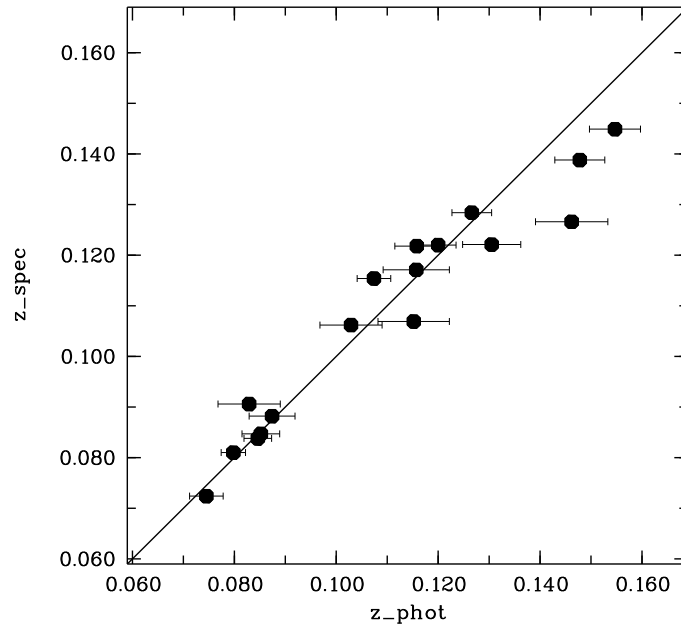


Рис. 22. Диаграмма Хаббла для скоплений, окружающих Гигантскую Пустоту.

лений галактик (для случая с эволюцией) приведены в Таблице 14, колонки которой соответствуют колонкам Таблицы 12.

На Рис. 7 и Рис. 23 хорошо видно, что всю выборку скоплений можно разделить на две значительные подгруппы: подгруппу с малым красным смещением (A1427, A1468, A1609, A1793, A1885) ( $z=0.0857$ ) и подгруппу с большим красным смещением (A1298, A1361, A1542, A1637, A1666, A1823) ( $z=0.1211$ ). Эти подгруппы составляют переднюю и заднюю “стенки” Гигантской Пустоты. Незаполненными кружками отмечены три скопления, сильнее всего отклоняющиеся. A1551 и A1700 находятся несколько дальше задней “стенки” Пустоты (Рис. 23), имеют отрицательные пекулярные скорости и движутся по направлению к Пустоте. Наиболее отклоняющееся скопление A1739, может быть, находится дальше, чем следует из измеренной лучевой скорости, поскольку оно имеет класс расстояния 6 по Эйбеллу, для которого  $\langle z \rangle \sim 0.18$ . Не исключено, что измеренная лучевая скорость относится на самом деле к бедному скоплению (или группе галактик) переднего фона, проектирующемуся на более далекое богатое скопление.

Линии на Рис. 23 соответствуют регрессионной зависимости, определен-

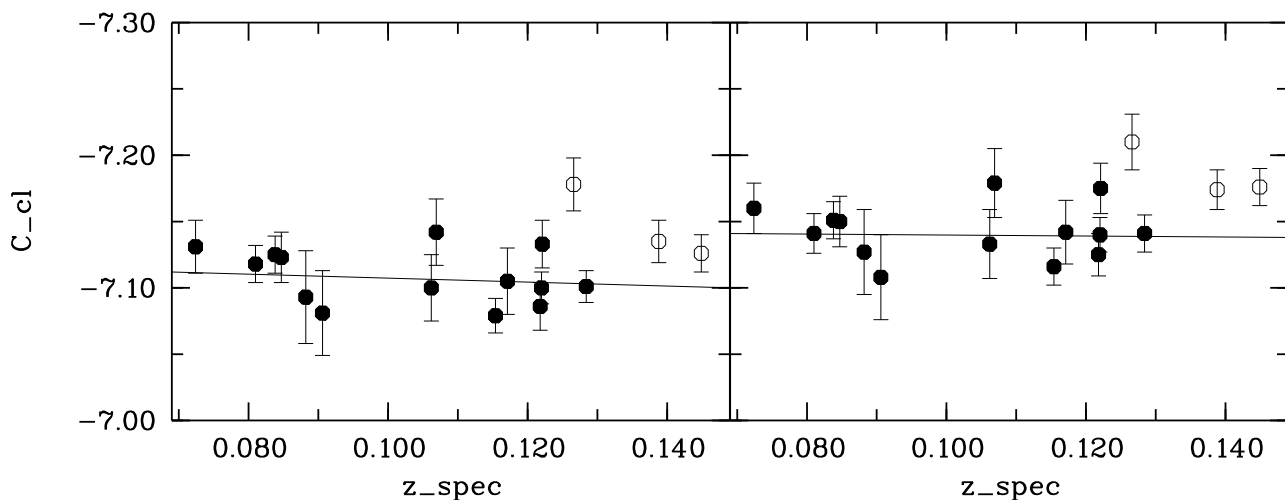


Рис. 23. Зависимость относительного фотометрического расстояния от красного смещения для скоплений в окрестности Гигантской Пустоты. Слева – без поправки за эволюцию светимости галактики, справа – с поправкой согласно Poggianti (1997). Линии соответствуют регрессионным зависимостям:  $C_{\text{ск}} = 0.317z - 7.139$  (слева) и  $C_{\text{ск}} = 0.033z - 7.136$  (справа). Ошибки определены как  $\pm\sigma/\sqrt{(N-1)}$ .

ной по передней и задней “стенкам”, и имеют вид:  $C_{\text{ск}} = 0.317(\pm 0.30)z - 7.139(\pm 0.02)$  (слева) и  $C_{\text{ск}} = 0.033(\pm 0.32)z - 7.136(\pm 0.02)$  (справа). Хотя и наблюдается систематическое отклонение расстояний скоплений, образующих переднюю и заднюю “стенки” Пустоты от хаббловских (скопления, образующие переднюю “стенку”, расположены немного дальше, а скопления на задней “стенке” — ближе), полученные пекулярные скорости соответствуют небольшому движению скоплений от центра Пустоты. Пекулярные скорости равны  $450 \pm 440$  км/с (для случая на левом рисунке) и  $50 \pm 450$  км/с (для случая на правом — с коррекцией за эволюцию светимости). Аналогичное исследование пустоты (диаметром  $\sim 50$  Мпс) в распределении галактик, выполненное с помощью метода Талли–Фишера также не выявило значимого “оттока” галактик из нее (Bothun et al. 1992).

Верхний предел скорости расширения пустоты на уровне  $1\sigma$  равен 500 км/с с учетом эволюции светимости галактик. Отсюда следует, что дефицит массы в ГП намного меньше, чем ожидается из распределения богатых

Таблица 14. Пекулярные скорости скоплений галактик, окружающих Гигантскую Пустоту

Abell #	N	$C_{\text{ск}}$	$z_{\text{спек}}$	$z_{\text{фот}}$	$V_{\text{пек}}$	$\delta V_{\text{пек}}$
A1298	14	$-7.116 \pm 0.014$	0.1154	0.1074	2157	920
A1361	8	$-7.142 \pm 0.024$	0.1171	0.1157	370	1750
A1427	10	$-7.141 \pm 0.013$	0.0810	0.0798	325	690
A1468	12	$-7.150 \pm 0.019$	0.0847	0.0852	-144	1030
A1542	10	$-7.125 \pm 0.016$	0.1218	0.1158	1622	1160
A1551	16	$-7.176 \pm 0.014$	0.1449	0.1547	-2545	1300
A1609	6	$-7.142 \pm 0.022$	0.0882	0.0871	296	1250
A1637	13	$-7.140 \pm 0.013$	0.1220	0.1200	522	960
A1666	9	$-7.175 \pm 0.019$	0.1221	0.1303	-2168	1510
A1691	11	$-7.160 \pm 0.019$	0.0724	0.0745	-588	920
A1700	7	$-7.174 \pm 0.015$	0.1388	0.1478	-2348	1300
A1739	8	$-7.210 \pm 0.021$	0.1266	0.1462	-5141	1870
A1793	9	$-7.151 \pm 0.014$	0.0838	0.0846	-215	760
A1823	13	$-7.141 \pm 0.014$	0.1284	0.1266	475	1050
A1834	15	$-7.133 \pm 0.026$	0.1062	0.1029	897	1660
A1885	10	$-7.108 \pm 0.032$	0.0906	0.0829	2134	1710
A1894	6	$-7.179 \pm 0.026$	0.1069	0.1152	-2223	1890

скоплений галактик. Это можно интерпретировать, предполагая сильный *байсинг* (смещение) для скоплений галактик относительно общего распределения галактик и “темной материи”. По-видимому, справедливо предположение Friedmann & Piran (2001) о том, что гравитационный механизм образования не достаточен для объяснения существования больших пустот.

#### 4.6. Выводы

Мы проанализировали диаграммы Хаббла для выборки из 38 скоплений галактик, принадлежащих трем системам: сверхскоплению Большая Медведица, сверхскоплению Северная Корона и окрестностям Гигантской Пустоты.

ты. Для анализа использовались фотометрические расстояния, определенные с помощью соотношения Корменди, и спектральные красные смещения. По результатам проведенного анализа получены следующие выводы:

1. Сверхскопление Большая Медведица в целом подчиняется хаббловской зависимости между лучевой скоростью и расстоянием, но в нем можно выделить две подсистемы со средними лучевыми скоростями 16200 км/с и 19700 км/с. Дисперсия скоростей в подсистемах составляет около 1100 км/с, что указывает на возможную гравитационную связанность каждой из них.
2. Сверхскопление Северная Корона закону Хаббла не подчиняется и является гравитационно связанной и динамически обособленной системой. Качественно картина соответствует следующему: ядро сверхскопления состоящее из 5 или 6 скоплений, вероятнее всего, находится на стадии гравитационного сжатия.
3. Скопления, окружающие Гигантскую Пустоту, следуют закону Хаббла. Статистически значимого движения скоплений, направленного наружу от центра пустоты не наблюдается. Мы определили верхний предел для “оттока” на уровне  $1\sigma$  равным 500 км/с с учетом эволюции светимости галактик.

## Заключение

Скопления галактик, являющиеся основными элементами крупномасштабной структуры Вселенной, и их движения, позволяющие изучать динамику неоднородностей в распределении массы на масштабах сверхскоплений, вызывают большой интерес на протяжении последних 20 лет. Определение относительных расстояний скоплений галактик методами, независимыми от красных смещений, и разработка самих методов является одним из актуальных и перспективных направлений в современной астрофизике.

В 4-х главах данной диссертации описаны различные этапы работы по определению пекулярных движений в системах скоплений галактик: создание выборок эллиптических галактик, фотометрические наблюдения, разработка методики применения соотношения Корменди для определения относительных расстояний и пекулярных скоростей, а также анализ полученных данных. Используемые в работе фотометрические данные и применяемая методика являются эффективными для определения пекулярных движений, о чем можно судить по представленным результатам.

В заключение суммируем основные результаты представленной работы:

1. По фотографическим данным, полученным на 2 м Таутенбургском телескопе и прокалиброванным с помощью ПЗС наблюдений на 6 м и 1 м телескопах САО РАН, построены функции светимости 11 скоплений в сверхскоплении Большая Медведица и составная функция светимости сверхскопления, которая описывается функцией Шехтера с параметрами характерными для галактик поля.
2. По фотометрическим ПЗС данным (фотометрические параметры более 400 галактик ранних типов), полученным на 6 м и 1 м телескопах, разработана новая методика использования соотношения Корменди для определения расстояний скоплений галактик, с учетом светимости галактик. В трех исследованных системах скоплений: сверхскоплениях

Большая Медведица и Северная Корона и в окрестности Гигантской Пустоты с помощью этого соотношения определены относительные расстояния со статистической точностью 4–6% и изучены пекулярные движения скоплений.

3. Показано на диаграммах Хаббла, что сверхскопление Большая Медведица в целом подчиняется закону Хаббла, а сверхскопление Северная Корона, вероятнее всего, находится на стадии гравитационного сжатия. Сравнительный анализ параметров (функции светимости и диаграмм Хаббла) двух сверхскоплений позволяет сделать вывод, что эти сверхскопления находятся на разных стадиях динамической эволюции. По-видимому, формирование галактик и скоплений в сверхскоплении Северная Корона началось в более раннюю эпоху, а в сверхскоплении Большая Медведица, находящемся на относительно более ранней стадии обособления от глобального расширения Вселенной, происходит в настоящую эпоху.
4. Исследование движения скоплений галактик, окружающих Гигантскую Пустоту, показало: статистически значимого движения от центра Пустоты наружу не наблюдается. Верхний предел скорости расширения на уровне  $1\sigma$  равен 500 км/с с учетом эволюции светимости галактик. Отсюда следует, что дефицит массы в Гигантской Пустоте намного меньше, чем это следует из распределения богатых скоплений галактик. Этот результат можно интерпретировать, предполагая сильный *байсинг* (смещение) для скоплений галактик относительно общего распределения галактик и “темной материи”. По-видимому, справедливо предположение Friedmann & Piran (2001) о том, что гравитационный механизм образования не достаточен для объяснения существования больших пустот.



## Благодарности

В заключение выражаю искреннюю благодарность:

моему руководителю, коллеге и мужу А.И.Копылову за поддержку, инициативу и помощь;

Р.Циннеру за получение наблюдательного материала на 2 м телескопе (Тау-утенбург);

Ц.Георгиеву за предоставление программы многоапертурной фотометрии;

О.Добродий и Г.Коротковой за помощь в работе по построению функции светимости на начальном этапе.

## Список литературы

- Афанасьев В.Л., Липовецкий В.А., Михайлов В.П., Назаров Е.А., Шаповалова А.И. 1986, Отчет САО, No138
- Георгиев Ц.Б. 1991, Извест. САО, 33, 213
- Драбек С.В., Копылов И.М., Сомов Н.Н., Сомова Т.А. 1986, Астрофиз. исследов., 22, 64
- Aaronson M., Mould J., Huchra J., Sullivan W.T.III, Schommer R.A., Bothun G.D. 1980, ApJ, 239, 12
- Aaronson M., Huchra J., Mould J., Schechter P.L., Tully R.B. 1982a, ApJ, 258, 64
- Aaronson M., Huchra J., Mould J., Tully R.B., Ficher J.R., van Woerden H., Goss W.M. et al. 1982b, ApJS. 50, 241
- Abell G. O., Corwin Y. Jr., Olowin R. P. 1989, ApJS, 70, 1
- Allen S.W., Edge A.C., Fabian A.C. et al., 1992, MNRAS 259, 67
- Andreon S., Davoust E., Michard R., Nieto J.-L., Poulain P. 1996, A&A, 116, 429
- Andreon S., Davoust E., Heim T. 1997, A&A, 323, 337
- Baier F. W. 1980, Astron. Nachr., 301, 17
- Batuski D.J., Burns J.O., 1985, AJ 90, 1413
- Baum W. A. 1959, PASP, 71, 106
- Barton E.J., de Carvalho R.R., Geller M.J., 1998, AJ 116, 1573
- Bingelli B., Sandage A., Tarengi M. 1984, AJ, 89, 64
- Borgani S., Bernardi M., da Costa L.M., Wegner G., Alonso M.V., Willmer C.N.A., Pellegrini P.S., Maia M.A.G. 2000, ApJ, 537, L1
- Bothun G.D., Geller M.J., Kurts M.J., Huchra J.P., Schild R.E. 1992, ApJ, 395, 347
- Bower R. G., Lucey J.R., Ellis R.S. 1992, MNRAS, 254, 601
- Bucknell M. J., Godwin J. G., Peach J. V. 1979, MNRAS, 188, 579
- Busarello G., Cappaccioli M., Capozziello S., Longo G., Puddu E. 1997, A&A, 320, 415
- Cao L., Wei J.-Y., Hu J.-Y., 1999, A&AS 135, 243
- Capaccioli M., Caon N., D'Onofrio M. 1992, MNRAS. 259, 323
- Ciotti L., Lanzoni B., Renzini A., 1996, MNRAS, 282, 1
- Colless M. 1989, MNRAS, 237, 799
- Colless M., Saglia R.P., Burstein D. et al., 2001, MNRAS, 321, 277
- Courteau S., Willick J.A., Strauss M.A., Schlegel D., Postman M. 2000, in "Cosmic Flows: Towards an Understanding of Large- Scale Structure", eds Courteau S., Strauss M.A., Willick J.A., ASP Conf. Series, in press, astro-ph/9909385
- Crawford C.S., Edge A.C., Fabian A.C., Allen S.W., Bohringer H., Ebelling H., McMahon R.G., Voges W. 1995, MNRAS, 274, 75
- da Costa L.N., Bernardi M., Alonso M.V., Wegner G., Willmer C.N.A., Pellegrini P.S., Maia M.A.G., Zaroubi S. 2000, ApJL, submitted, astro-ph/9912225

- de Calvarho R.R. & Djorgovski S. 1992, *ApJ*, 389, L49
- de Vaucouleurs G. *Ann. d'Astrophys.*, 1948, 11, 247
- Dekel A., Eldar A., Kolatt T., Yahil A., Willick J.A., Faber S.M., Courteau S., Burstein D. 1999, *ApJ*, 522,1
- Djorgovski S. & Davis M. 1987, *ApJ*, 313, 59
- Dressler A. 1980, *ApJS*, 42, 565
- Dressler A., Lynden-Bell D., Burstein D., Davies R.L., Faber S.M., Terlevich R.J., Wegner G. 1987, *ApJ*, 313, 42
- Dressler A. & Faber S.M. 1990, *ApJ*, 354, 13
- Dressler A. & Faber S.M. 1990, *ApJ*, 354, 45
- Dressler A. & Gunn J.E. 1983, *ApJ*, 270, 7
- Einasto M., Einasto J., Tago E., Dalton G.B., Andernach H., 1994, *MNRAS*, 269, 301
- Einasto M., Tago E., Jaaniste J., Einasto J., Andernach H. 1997, *A&AS*, 123, 119
- ESO, 1994, MIDAS manual, European Southern Observatory
- Faber S.M. & Jackson R.E. 1976, *ApJ*, 204, 668
- Faber S.M., Dressler A., Davies R.L., Burstein D., Lyndell-Bell D., Wegner G. 1987, "Nearly Normal Galaxies: From the Planck Time to the Present" (ed. Faber S.M.), Boston: Springer, p. 175
- Fanti R., Gioia I., Lari C., Ulrich M.H., 1978, *A&AS*, 34, 341
- Fish R.A. 1964, *ApJ*, 313, 42
- Flin P., Trè vese D., Cirimele G., Hickson P. 1995, *A&AS*, 110, 313
- Forman W. 1997, *ApJ*, 475, L97
- Friedmann Y., Piran T., 2001, *ApJ*, 548, 1
- Gaidos E. 1997, *AJ*, 113, 117
- Garilli B., Maccagni D., Andreon S. 1999, *A&A*, 342, 408
- Gibbons R.A., Fruchter A.S., Bothun G.D. 2001, *AJ*, 121, 649
- Giovanelli R., Haynes M.P., Freudling W., da Costa L.N., Salzer J.J., Wegner G. 1998a, *ApJ*, 505, L91
- Giovanelli R., Haynes M.P., Salzer J.J., Wegner G., da Costa L.N., Freudling W. 1998b, *AJ*, 116, 2632
- Gladders M., Lopez-Cruz O., Yee H. K., Kodama T. 1998, *ApJ*, 501, 571
- Graham A. W. 1996, *ApJ*, 27
- Grosbol P. "Reviews in modern astronomy" (ed. Klark Q.), Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 1989, 2, 242
- Gudehus D.H., 1991, *ApJ* 382, 1
- Hamabe M. & Kormendy J. 1987, "Structure and Dynamics of Elliptical Galaxies", *IAU Symp.* 127, (ed. de Zeeuw T.), Dordrecht: Reidel, p. 379
- Hill J.M., Oegerle W.R. 1993, *AJ*, 106, 831
- Hill J.M., Oegerle W.R. 1998, *AJ* 116, 1529

- Hoessel J.G. 1980, *ApJ*, 241, 493
- Hudson M.J., Smith R.J., Lucey J.R., Schlegel D.J., Davies R.L. 1999, *ApJ*, 512, L79
- Humason M. L., Mayall N. U., Sandage A. R. 1956, *AJ*, 61, 97
- Hunsberger S.D. & Charlton J.C. 1998, *ApJ*, 505, 536
- Huchra J. P., Henry J. P., Postman M., Geller M. J. 1990, *ApJ*, 365, 66
- Huchra J. Geller M., Clemens C., Tokarz S., Michel A. 1992, *Bull. Inf. C.D.S.*, 41, 31
- Jørgensen I., Franx M. 1994, *ApJ*, 433, 553
- Jørgensen I., Franx M., Kjaergaard P. 1995, *MNRAS*, 273, 1097
- Jørgensen I., Franx M., Kjaergaard P. 1996, *MNRAS*, 280, 167
- Jørgensen I., Jønch-Sorensen H. 1998, *MNRAS*, 297, 968
- Kim D.-W. & Elvis M., 1999, *ApJ* 516, 9
- Kjaergaard P., Jørgensen I., Moles M. 1993, *ApJ*, 418, 617
- Kopylov A.I., Kuznetsov D.Yu., Fetisova T.S., Shvartsman V.F., 1988, In: Audouse J., et al. (eds) "Large Scale Structures of the Universe". p. 129
- Kormendy J. 1977, *ApJ*, 218, 333
- Kormendy J. & Djorgovski S. 1989, *ARA&A*, 27, 235
- Landolt A. U. 1992, *AJ*, 104, 340
- Lauer T.R. & Postman M. 1994, *ApJ*, 425, 418
- Laurent-Muehleisen S.A., Kollgaard R.I., Ciardullo R., Feigelson E.D., Brinkmann W., Siebert J. 1998, *ApJS*, 118, 127
- Lin H., Kirshner R. P., Shectman S. A., Landy S. D., Oemler A., Tucker D. L., Schechter P. L. 1996, *ApJ*, 464, 60
- Lopez-Cruz O., Yee H. K., Brown J. P., Jones K., Forman W. 1997, *ApJ*, 475, L97
- Loveday J., Peterson B. A., Efstathiou G., Maddox S. 1992, *ApJ*, 390, 338
- Lucey J.R., Guzman R., Seel J., Carter D. 1997, *MNRAS*, 287, 899
- Lugger P. 1989, *ApJ*, 343, 572
- Lumsden S. L., Collins C. A., Nichol R. C., Eke V. R., Guzzo L. 1997, *MNRAS*, 290, 119
- Lynden-Bell D., Faber S.M., Burstein D., Davies R., Dressler R.L., Terlevich R.J., Wegner G. 1988, *ApJ*, 326, 19
- Maddox S. J., Efstathiou G., Sutherland W. J. 1990, *MNRAS*, 246, 433
- Mathewson D.S., Ford V.L., Buchhorn M. 1992, *ApJ*, 389, 5
- Maurogordato S., Proust D., Cappi A., Slezak E., Martin J.M. 1997, *A&AS* 123, 411
- Merrifield M. R. & Kent S. M. 1989, *AJ*, 98, 351
- Merrifield M. R. & Kent S. M. 1991, *AJ*, 101, 783
- Molinari E. & Smareglia R. 1998, *A&A*, 330, 447
- Oegerle W.R., Hoessel J.G. 1989, *AJ*, 98, 1523
- Owen F.N., Ledlow M.J., Kell W.C., 1995, *AJ* 109, 140
- Pahre M.A., Djorgovski S., Carvalho R.R. 1996, *ApJ*, 456, L79

- Poggianti B.M., 1997, *A&AS* 122, 399
- Postman M., Geller M.J., Huchra J.P. 1988, *AJ*, 95, 267
- Postman M., Huchra J.P., Geller M.J. 1992, *ApJ*, 384, 404
- Prugniel P. & Simien F. 1996, *A&A*, 309, 749
- Ries A.G., 2000, in “Cosmic Flows: Towards an Understanding Large- Scale Structure”, eds Courteau S., Strauss M.A., Willick J.A., ASP Conf. Series, in press, astro-ph/9908237
- Rood H.J. 1992, *MNRAS*, 254, 67
- Saglia R.P., Bertschinger E., Baggley G., Burstein D., Colless M., Davies R., McMahan R., and Wegner G. 1993, *MNRAS*, 264, 961
- Saglia R.P., Burstein D., Baggley G. et al., 1997, *MNRAS* 292, 499
- Schneider D.P., Schmidt M., Gunn J.E., 1994, *AJ* 107, 1245
- Scodreggio M., Giovanelli R., Haynes M. 1997, *AJ*, 113, 2087
- Scodreggio M., Giovanelli R., Haynes M. 1998a, *AJ*, 116, 2728
- Scodreggio M., Gavazzi G., Belsole E., Pierini D., Boselli A. 1998b, *MNRAS*, 301, 1001
- Schechter P. 1976, *ApJ*, 203, 297
- Schechter P.L. 1980, *Aj*, 85, 801
- Shectman S. A. 1985, *ApJS*, 57, 77
- Slinglend K., Batuski D., Miller C., Haase S., Michaud K., Hill J.M. 1998, *ApJS*, 115, 1
- Smith R.J., Lucey J.R., Hudson M.J., Schlegel D.J., Davies R.L. 2000, *MNRAS*, 313, 469
- Small T.A., Sargent W. L. W., Hamilton D. 1997, *ApJ*, 487, 512
- Stavrev K.Y. 2000, *A&AS*, 144, 323
- Tonry J.L. 1980, Ph.D., thesis, Harvard University
- Tonry J.L. & Davis M. 1981, *ApJ*, 246, 680
- Tonry J.L., Blakeslee J.P., Ajhar E.A., Dressler A. 2000, *ApJ*, submitted, astro-ph/0007062
- Treffers R.R., Richmond M.W. 1989, *PASP*, 101, 725
- Tully R.B. & Fisher J.R. 1977, *A&A*, 54,661
- Tully R.B., 1986, *ApJ* 303, 25
- Ulrich M.-H. 1978, *ApJ*, 221, 422
- Valotto C. A., Nicotra M. A., Muriel H., Lambas D. G. 1997, *ApJ*, 479, 90
- Visvanathan N., Sandage A. 1977, *ApJ*, 216, 214
- Yahil A., Sandage A., Tammann G.A. 1980, *ApJ*, 251, 477
- Yamagata T. and Maehara H. 1986, *PASP*, 38, 661
- Wegner G., da Costa L.N., Alonso M.V., Bernardi M., Willmer C.N.A., Pellegrini P.S., Rite C., Maia M. 2000, in “Cosmic Flows: Towards an Understanding Large- Scale Structure”, eds Courteau S., Strauss M.A., Willick J.A., ASP Conf. Series, in press, astro-ph/9908354
- Zabludoff A. I., Geller M. J., Huchra J. P. & Vogeley M. S. 1993, *AJ*, 106, 1273
- Zeldovich Ya.B., Einasto J., Shandarin S.F., 1982, *Nature*, 300, 407
- Ziegler B.L., Saglia R.P., Bender R., Belloni P., Greggio L., Seitz S. 1999, *A&A*, 346, 13

## Приложение

- **Таблица 1.** Фотографический каталог координат, полных В и R величин 1192 галактик в 11 скоплениях сверхскопления Большая Медведица. . . . . 84
- **Таблица 2.** Каталог фотометрических и спектральных параметров 107 галактик в 13 скоплениях сверхскопления Большая Медведица. . . . . 114
- **Таблица 3.** Каталог фотометрических и спектральных параметров 83 галактик в 8 скоплениях сверхскопления Северная Корона. . 117
- **Таблица 4.** Каталог фотометрических параметров 210 галактик в 17 скоплениях в окрестности Гигантской Пустоты. . . . . 119
- **Таблица 5.** Каталог фотометрических параметров 38 галактик в скоплении A1656 (Coma). . . . . 125

Таблица 1. Фотографический каталог галактик в сверхскоплении Большая Медведица

N	R.A.	DEC.	X	Y	B	R	B - R	Z	C
A1270									
44	11 25 55.12	54 26 52.8	542.94	81.57	16.28	14.36	1.92	1	c
40	11 26 32.73	54 24 06.8	218.91	-92.67	16.61	14.65	1.96	1	c
59	11 26 22.19	54 23 27.9	312.00	-129.37	16.64	14.78	1.86	1	c
28	11 27 10.31	54 27 49.0	-114.21	122.18	16.77	14.86	1.91	1	c
77	11 27 55.24	54 18 22.2	-494.88	-452.89	16.84	15.16	1.68	1	c
37	11 26 40.72	54 27 08.7	144.79	87.64	16.89	16.19	0.71		
80	11 27 41.36	54 18 15.5	-373.22	-457.20	16.92	14.94	1.98	1	c
57	11 26 19.39	54 22 11.7	338.37	-205.09	17.01	15.46	1.55		
74	11 28 11.29	54 16 55.9	-633.81	-541.76	17.02	15.06	1.96	1	c
93	11 26 49.24	54 17 57.0	83.52	-466.10	17.02	15.66	1.36	1	
81	11 27 39.32	54 18 32.4	-355.74	-439.98	17.15	15.61	1.53		
69	11 27 45.48	54 23 49.4	-416.03	-123.82	17.20	16.04	1.15		
98	11 26 04.88	54 13 01.4	479.77	-752.60	17.22	15.49	1.72		
56	11 26 18.91	54 22 04.4	342.79	-212.28	17.23	15.53	1.71		
60	11 26 25.09	54 23 35.5	286.45	-122.44	17.27	15.39	1.88	1	c
30	11 27 08.72	54 25 46.6	-97.66	0.00	17.32	16.10	1.22		
52	11 26 07.45	54 23 16.8	441.06	-137.29	17.44	15.63	1.81		
84	11 27 54.81	54 14 50.1	-486.96	-665.06	17.46	16.24	1.22		
25	11 27 42.68	54 26 59.3	-395.52	66.67	17.47	15.70	1.77	1	
12	11 26 24.46	54 29 52.0	282.44	254.33	17.56	16.81	0.75		
97	11 25 58.85	54 18 49.7	523.30	-402.72	17.65	16.76	0.88		
41	11 26 24.03	54 24 44.5	294.01	-53.20	17.65	15.85	1.80		
72	11 28 22.45	54 18 24.9	-733.17	-454.43	17.65	15.70	1.95		
96	11 26 22.39	54 16 08.9	321.41	-568.74	17.72	15.93	1.79		
23	11 28 23.94	54 25 16.3	-753.52	-42.97	17.78	16.05	1.73		
43	11 26 06.97	54 28 12.6	437.41	158.67	17.78	16.17	1.61		
13	11 27 06.32	54 32 28.6	-85.79	402.67	17.99	17.23	0.76		
70	11 27 51.00	54 22 41.3	-462.91	-192.90	18.10	16.05	2.05		
49	11 25 46.49	54 23 48.7	623.28	-100.64	18.10	16.42	1.68		
26	11 27 36.85	54 28 42.7	-346.79	171.11	18.11	16.37	1.74		
91	11 27 05.16	54 17 20.0	-55.05	-506.24	18.14	16.51	1.62		
66	11 27 01.08	54 20 53.0	-24.16	-292.26	18.16	16.41	1.75		
32	11 26 53.01	54 28 12.4	36.03	148.96	18.19	16.40	1.79		
45	11 25 31.76	54 23 49.6	751.93	-96.32	18.21	16.38	1.84		
18	11 28 28.41	54 29 50.3	-797.37	230.48	18.25	17.33	0.92		
58	11 26 22.49	54 23 12.2	309.73	-145.21	18.26	16.47	1.80		
29	11 27 05.04	54 27 29.9	-67.90	104.09	18.37	16.76	1.61		
67	11 27 27.27	54 23 23.5	-256.49	-146.54	18.40	16.62	1.78		

Таблица 1. продолжение

N	R.A.	DEC.	X	Y	B	R	B - R	Z	C
16	11 27 33.50	54 31 19.6	-320.84	328.65	18.40	16.82	1.59		
17	11 28 19.07	54 30 02.5	-716.21	244.05	18.41	17.19	1.21		
86	11 27 22.26	54 19 22.6	-207.45	-386.73	18.43	16.58	1.86		
51	11 26 02.04	54 23 34.1	487.84	-118.84	18.43	17.02	1.41		
87	11 27 15.47	54 17 46.3	-145.93	-481.77	18.45	16.61	1.84		
55	11 26 13.78	54 21 20.3	388.74	-255.30	18.49	16.75	1.74		
11	11 25 36.87	54 30 26.0	696.11	298.99	18.50	16.64	1.87		
4	11 27 06.71	54 37 20.0	-95.81	693.95	18.50	17.36	1.14		
78	11 27 49.97	54 18 34.0	-448.98	-440.14	18.50	16.61	1.89		
94	11 26 39.52	54 12 35.9	176.40	-785.49	18.52	17.35	1.17		
42	11 26 08.57	54 26 38.1	425.95	63.84	18.53	16.75	1.78		
63	11 26 36.63	54 23 17.4	186.12	-142.94	18.53	16.89	1.64		
20	11 28 22.13	54 25 44.8	-738.31	-14.13	18.57	16.68	1.89		
35	11 26 31.30	54 27 59.3	225.70	140.17	18.62	16.68	1.94		
54	11 26 12.22	54 24 04.9	398.14	-90.26	18.67	16.92	1.75		
48	11 25 17.17	54 26 40.3	874.31	77.97	18.74	17.36	1.38		
22	11 28 23.15	54 25 31.8	-746.95	-27.35	18.79	17.04	1.75		
95	11 26 33.60	54 18 05.7	220.25	-454.22	18.79	17.77	1.02		
65	11 26 43.90	54 23 34.7	122.18	-127.11	18.80	16.94	1.86		
73	11 28 11.61	54 17 27.4	-637.21	-510.35	18.80	16.84	1.96		
68	11 27 28.40	54 23 35.9	-266.56	-134.31	18.80	16.82	1.98		
53	11 26 06.83	54 24 18.3	444.87	-75.61	18.86	17.35	1.50		
89	11 27 11.90	54 17 01.7	-113.70	-525.77	18.88	17.16	1.71		
92	11 26 57.81	54 18 37.9	7.56	-426.83	18.92	17.17	1.75		
5	11 26 35.33	54 37 26.8	176.61	707.01	18.94	17.57	1.37		
99	11 26 02.27	54 13 28.3	501.97	-725.15	18.95	17.70	1.25		
47	11 25 16.29	54 23 11.5	888.19	-130.66	18.98	17.38	1.60		
46	11 25 23.60	54 28 43.5	814.64	199.69	19.01	17.37	1.64		
90	11 27 12.44	54 15 11.9	-115.96	-635.82	19.02	18.35	0.67		
6	11 26 26.43	54 34 48.7	257.82	550.75	19.02	17.35	1.67		
64	11 26 43.04	54 23 50.5	129.27	-111.08	19.07	17.38	1.70		
3	11 27 36.19	54 33 55.0	-347.57	483.62	19.10	17.35	1.75		
79	11 27 48.39	54 18 14.1	-434.74	-459.77	19.11	17.51	1.61		
85	11 27 26.51	54 17 26.3	-242.15	-503.87	19.16	17.76	1.40		
38	11 26 37.50	54 25 55.6	174.61	15.21	19.27	18.04	1.23		
50	11 25 57.31	54 23 06.6	529.94	-145.31	19.30	17.78	1.51		
1	11 27 41.87	54 36 11.8	-399.69	619.52	19.32	18.01	1.31		
19	11 28 27.36	54 26 21.3	-784.57	21.59	19.39	18.76	0.63		
24	11 27 51.63	54 26 55.8	-473.45	61.63	19.42	18.17	1.25		
88	11 27 07.61	54 18 05.8	-77.56	-460.85	19.43	17.09	2.34		
82	11 27 33.77	54 17 27.4	-305.78	-504.08	19.46	17.55	1.91		



Таблица 1. продолжение

N	R.A.	DEC.	X	Y	B	R	B - R	Z	C
33	11 26 50.56	54 28 41.2	56.74	178.20	19.48	18.19	1.29		
36	11 26 32.47	54 27 26.9	216.29	107.53	19.50	17.36	2.14		
31	11 27 02.12	54 24 51.7	-38.81	-53.66	19.58	18.02	1.56		
14	11 27 15.21	54 31 06.3	-161.29	318.68	19.64	18.15	1.50		
9	11 26 09.18	54 36 24.4	405.29	650.11	19.65	17.84	1.81		
62	11 26 30.25	54 23 44.7	241.17	-114.26	19.65	17.97	1.67		
75	11 28 17.51	54 13 43.5	-684.75	-735.28	19.68	17.35	2.34		
7	11 26 16.62	54 35 38.3	341.86	602.41	19.70	18.05	1.65		
83	11 27 35.80	54 16 54.0	-322.84	-537.85	19.87	17.95	1.92		
15	11 27 18.55	54 31 10.9	-190.49	322.64	19.93	17.55	2.38		
71	11 27 46.88	54 21 29.0	-425.44	-264.56	19.99	17.88	2.11		
27	11 27 19.83	54 26 42.4	-195.78	53.82	20.01	18.44	1.57		
8	11 26 12.35	54 36 04.5	378.25	629.55	20.01	18.58	1.43		
21	11 28 23.01	54 25 47.9	-746.02	-11.26	20.03	18.05	1.98		
76	11 28 07.48	54 16 27.8	-599.89	-569.36	20.06	19.06	1.00		
39	11 26 35.66	54 24 32.7	192.70	-67.39	20.13	19.13	1.00		
34	11 26 48.71	54 28 37.5	72.94	174.86	20.18	19.67	0.50		
10	11 26 06.05	54 34 26.9	435.62	533.28	20.19	17.79	2.41		
61	11 26 24.05	54 23 19.2	295.96	-138.47	20.23	19.45	0.78		
2	11 27 33.74	54 35 41.9	-328.50	591.00	20.36	18.14	2.23		
A1291									
74	11 29 37.00	56 14 35.8	-152.81	-213.46	14.94	13.10	1.85	1	c
24	11 27 37.74	56 24 58.1	821.89	434.90	16.02	14.17	1.84	3	
45	11 29 25.58	56 19 20.1	-64.40	73.04	16.14	14.24	1.90	1	c
106	11 29 33.24	56 11 52.9	-117.70	-375.63	16.19	14.91	1.28	2	
120	11 30 12.66	56 11 39.2	-446.20	-396.50	16.32	15.30	1.02	1	
30	11 28 31.37	56 24 44.1	377.53	408.27	16.44	14.79	1.65	1	c
53	11 28 45.84	56 20 29.0	264.14	150.04	16.62	15.51	1.11		
90	11 28 33.94	56 07 15.2	384.32	-641.16	16.69	14.84	1.85	1	c
76	11 29 29.69	56 14 19.8	-91.54	-228.06	16.73	14.96	1.77	1	c
31	11 28 53.25	56 24 19.8	196.71	379.28	16.76	15.62	1.14	2	
27	11 28 32.61	56 28 18.1	361.55	621.94	16.93	15.76	1.17		
48	11 29 17.42	56 21 03.5	0.93	177.95	16.94	15.08	1.86	1	c
105	11 29 32.54	56 12 13.9	-112.36	-354.51	16.98	15.98	1.00	3	
6	11 30 33.38	56 27 29.6	-637.57	550.44	17.06	15.29	1.77	1	c
125	11 30 58.33	56 08 31.8	-823.79	-591.15	17.12	15.27	1.85	1	c
113	11 30 04.25	56 16 30.0	-382.21	-104.29	17.20	15.65	1.54		
64	11 29 24.87	56 18 04.3	-56.70	-2.62	17.21	15.59	1.62		
81	11 27 50.20	56 12 33.3	740.42	-312.87	17.21	15.40	1.81	1	c
17	11 29 37.53	56 29 17.9	-177.38	668.51	17.26	15.49	1.77	2	

Таблица 1. продолжение

N	R.A.	DEC.	X	Y	B	R	B - R	Z	C
83	11 28 12.91	56 08 47.1	557.43	-544.48	17.27	16.03	1.24		
85	11 28 23.10	56 06 56.9	475.40	-656.94	17.31	15.66	1.65		c
132	11 30 40.76	56 04 36.7	-672.52	-823.58	17.35	15.51	1.84	1	
18	11 28 56.68	56 31 01.6	158.06	780.30	17.37	16.20	1.17	1	
34	11 29 39.99	56 22 52.8	-189.05	282.96	17.37	15.89	1.48		
16	11 29 56.20	56 31 36.6	-334.98	803.69	17.38	15.34	2.04		
80	11 27 58.24	56 13 24.4	671.95	-263.73	17.43	16.53	0.90		
43	11 30 10.96	56 20 10.4	-442.71	114.98	17.46	16.36	1.10		
69	11 29 42.19	56 16 20.8	-198.46	-109.43	17.47	15.60	1.86		
58	11 27 35.96	56 21 36.7	842.75	233.97	17.55	16.08	1.46		
44	11 29 38.56	56 19 26.5	-172.45	76.89	17.57	16.37	1.21		
02	11 29 16.82	56 12 36.0	18.20	-329.37	17.60	15.65	1.96		
73	11 29 36.52	56 14 51.1	-149.16	-198.04	17.63	15.81	1.82	1	c
59	11 27 47.59	56 18 58.3	750.85	72.73	17.65	16.00	1.65		
23	11 27 53.88	56 26 09.6	685.98	502.38	17.67	15.86	1.81		
126	11 30 14.31	56 08 50.0	-456.43	-566.02	17.70	16.05	1.65		
117	11 31 07.64	56 11 49.0	-905.00	-395.37	17.73	15.84	1.89		
41	11 30 43.62	56 16 05.2	-709.42	-135.59	17.81	16.91	0.90		
112	11 30 01.76	56 15 35.2	-360.36	-158.57	17.81	16.03	1.78		
133	11 30 53.69	56 05 09.0	-781.28	-793.36	17.83	16.66	1.16		
3	11 30 42.93	56 31 17.1	-720.99	776.40	17.84	16.70	1.14		
66	11 29 26.25	56 16 13.0	-65.59	-114.26	17.86	16.06	1.80		
11	11 29 52.59	56 27 41.3	-299.97	569.15	17.89	16.05	1.85		
116	11 30 53.48	56 13 09.2	-788.32	-313.08	17.90	16.17	1.73		
62	11 29 17.18	56 18 05.5	7.25	0.10	17.96	16.30	1.66		
54	11 28 55.19	56 20 16.2	186.79	135.28	17.97	16.96	1.00		
9	11 29 58.54	56 27 20.9	-348.80	547.62	17.98	16.31	1.67		
15	11 29 50.32	56 30 33.5	-284.91	741.70	18.02	16.51	1.51		
96	11 29 00.47	56 10 34.4	157.59	-447.64	18.03	16.16	1.87		
35	11 29 55.53	56 23 19.8	-318.58	307.06	18.04	16.37	1.67		
10	11 29 58.05	56 27 12.5	-344.53	539.34	18.04	16.20	1.84		
38	11 30 57.70	56 20 23.0	-831.34	120.12	18.05	16.55	1.50		
37	11 30 39.42	56 23 32.6	-683.05	312.46	18.06	16.32	1.74		
78	11 29 12.97	56 15 08.0	46.57	-176.56	18.08	17.07	1.01		
60	11 29 03.20	56 17 29.8	124.39	-32.84	18.09	16.46	1.63		
104	11 29 28.51	56 13 26.7	-80.44	-280.95	18.09	16.84	1.25		
55	11 28 53.11	56 19 26.9	205.39	86.40	18.10	16.42	1.68		
32	11 28 49.46	56 24 09.7	228.42	369.93	18.10	16.91	1.20		
52	11 28 41.04	56 21 08.5	303.00	190.59	18.11	16.64	1.47		
25	11 27 34.20	56 25 00.1	851.13	437.77	18.12	16.14	1.98		

Таблица 1. продолжение

N	R.A.	DEC.	X	Y	B	R	B - R	Z	C
40	11 30 50.50	56 17 04.5	-767.87	-77.36	18.17	16.61	1.56		
33	11 29 38.68	56 25 46.4	-182.11	456.79	18.20	16.44	1.75		
99	11 28 56.20	56 12 12.4	190.75	-348.70	18.20	16.85	1.35		
14	11 29 44.06	56 29 39.0	-231.92	688.35	18.21	16.67	1.54		
46	11 29 27.11	56 19 51.7	-77.82	104.29	18.23	17.05	1.18		
20	11 27 54.72	56 31 35.5	669.54	828.00	18.25	16.65	1.60		
107	11 29 29.05	56 10 50.6	-81.31	-437.11	18.25	16.52	1.73		
100	11 29 12.39	56 13 14.7	54.18	-289.74	18.30	16.44	1.86		
84	11 28 16.86	56 08 54.5	524.28	-538.00	18.32	17.14	1.19		
103	11 29 18.27	56 12 28.1	6.32	-337.49	18.33	16.81	1.52		
12	11 29 59.23	56 28 25.9	-355.89	612.48	18.34	16.38	1.96		
7	11 30 18.41	56 27 01.4	-512.97	524.69	18.34	17.10	1.24		
121	11 30 09.00	56 10 53.2	-414.69	-441.89	18.36	16.62	1.74		
63	11 29 24.19	56 18 41.6	-51.96	34.80	18.36	16.91	1.44		
75	11 29 31.73	56 14 12.7	-108.40	-235.57	18.37	16.78	1.60		
82	11 27 43.28	56 12 11.9	798.81	-332.61	18.41	17.03	1.38		
122	11 30 28.88	56 10 25.1	-580.05	-473.29	18.44	16.72	1.72		
119	11 30 13.26	56 12 13.5	-451.96	-362.32	18.47	17.22	1.25		
108	11 29 34.43	56 09 54.4	-124.90	-494.37	18.50	17.61	0.89		
89	11 28 32.41	56 06 17.3	398.66	-698.63	18.53	16.98	1.55		
42	11 30 30.25	56 16 52.7	-599.07	-85.94	18.53	16.90	1.63		
87	11 28 12.79	56 04 36.8	565.50	-794.70	18.57	16.38	2.18		
101	11 29 06.94	56 10 48.1	103.26	-435.26	18.57	16.47	2.10		
1	11 31 03.02	56 28 45.1	-884.39	621.48	18.59	16.37	2.22		
29	11 28 42.97	56 25 29.1	280.13	450.73	18.63	17.76	0.87		
19	11 28 05.22	56 31 42.5	582.47	832.53	18.67	17.07	1.60		
72	11 29 43.88	56 15 36.2	-211.46	-154.41	18.70	17.09	1.61	1	
92	11 29 27.76	56 04 14.6	-61.27	-832.89	18.71	17.22	1.50		
5	11 30 32.11	56 28 25.9	-628.16	606.98	18.71	17.53	1.18		
56	11 28 50.03	56 19 24.8	230.99	84.91	18.72	17.62	1.09		
77	11 29 23.98	56 14 06.9	-43.69	-239.83	18.72	17.10	1.62		
131	11 30 16.66	56 06 07.3	-472.78	-729.06	18.72	16.85	1.87		
93	11 28 37.63	56 09 16.8	350.19	-520.32	18.72	17.75	0.97		
49	11 29 12.87	56 21 36.3	37.93	211.72	18.75	17.01	1.73		
39	11 30 59.29	56 17 59.7	-841.93	-23.39	18.75	17.26	1.49		
61	11 29 16.21	56 17 52.4	15.63	-12.85	18.75	16.92	1.83		
91	11 29 01.07	56 06 15.9	159.08	-706.24	18.75	17.05	1.70		
129	11 30 29.62	56 07 13.7	-582.46	-664.86	18.77	17.40	1.38		
8	11 30 03.17	56 27 15.4	-387.04	541.34	18.77	16.94	1.83		
98	11 29 07.58	56 09 17.5	100.13	-525.92	18.78	17.68	1.10		

Таблица 1. продолжение

N	R.A.	DEC.	X	Y	B	R	B - R	Z	C
67	11 29 28.91	56 16 41.5	-88.36	-86.20	18.79	17.96	0.83		
13	11 29 50.99	56 29 44.1	-289.38	692.20	18.80	17.11	1.69		
68	11 29 40.40	56 17 32.9	-185.14	-37.06	18.80	17.18	1.62		
65	11 29 23.28	56 16 51.5	-41.74	-75.10	18.83	17.07	1.76		
110	11 29 43.08	56 10 17.7	-197.63	-472.67	18.84	17.34	1.50		
21	11 27 56.29	56 30 20.0	658.69	752.19	18.86	17.03	1.82		
71	11 29 45.85	56 15 59.9	-228.42	-131.02	18.89	17.27	1.62	1	
88	11 28 30.43	56 05 45.4	416.03	-730.09	18.90	17.09	1.81		
86	11 28 15.47	56 04 18.6	543.56	-813.51	18.92	17.19	1.72		
118	11 30 35.73	56 11 56.3	-638.95	-383.19	18.92	17.62	1.31		
70	11 29 47.95	56 16 09.7	-246.15	-121.66	18.93	16.99	1.94	1	
36	11 30 20.11	56 22 40.0	-521.76	263.01	18.93	18.44	0.49		
123	11 30 40.86	56 10 11.6	-679.71	-488.71	18.94	17.74	1.20		
22	11 27 37.91	56 29 20.1	812.58	696.73	18.96	16.84	2.12		
124	11 30 43.47	56 09 18.8	-700.53	-541.96	18.96	17.74	1.22		
115	11 30 27.68	56 15 16.7	-575.78	-181.55	18.96	17.33	1.63		
50	11 29 10.80	56 22 20.7	54.02	256.49	18.97	17.61	1.36		
127	11 30 19.29	56 07 44.8	-496.73	-632.07	18.98	17.88	1.10		
2	11 30 49.13	56 31 51.3	-772.90	809.70	18.98	17.99	1.00		
128	11 30 28.21	56 07 53.0	-571.41	-625.33	19.00	17.00	1.99		
47	11 29 17.26	56 20 00.8	3.75	115.29	19.02	17.32	1.71		
28	11 28 57.62	56 27 58.0	154.92	596.45	19.07	18.30	0.77		
26	11 28 27.72	56 25 54.7	405.90	479.61	19.07	17.31	1.77		
95	11 28 54.60	56 10 40.9	206.37	-439.93	19.09	16.86	2.23		
114	11 30 18.43	56 15 46.9	-499.35	-149.73	19.10	18.27	0.83		
111	11 29 44.99	56 14 23.8	-219.12	-226.98	19.12	17.74	1.38	1	
57	11 27 53.91	56 20 23.0	695.85	155.84	19.13	16.78	2.34		
79	11 28 42.45	56 14 41.9	301.46	-196.35	19.18	18.07	1.11		
109	11 29 31.46	56 09 00.5	-98.84	-547.72	19.20	17.87	1.33		
4	11 30 50.40	56 30 05.8	-781.43	704.03	19.24	17.62	1.63		
94	11 28 33.85	56 10 59.3	379.02	-417.06	19.31	17.87	1.44		
130	11 30 28.02	56 06 37.6	-568.38	-700.68	19.33	18.46	0.87		
97	11 29 00.61	56 09 46.2	157.64	-495.86	19.35	18.00	1.35		
51	11 29 12.38	56 22 57.1	40.04	292.62	19.37	18.71	0.66		
A1318									
45	11 32 51.87	55 13 30.1	319.09	-116.83	14.06	12.10	1.96	2	
13	11 34 10.18	55 05 59.5	-352.09	-567.10	14.47	12.59	1.88	2	
12	11 33 58.31	55 07 20.7	-250.06	-486.19	15.15	13.85	1.30	2	
80	11 33 19.17	55 21 06.1	85.48	338.93	15.47	13.59	1.88	1	c
19	11 34 50.63	55 07 50.2	-698.68	-454.94	15.56	13.52	2.04	1	c

Таблица 1. продолжение

N	R.A.	DEC.	X	Y	B	R	B - R	Z	C
42	11 32 46.96	55 12 27.5	361.24	-179.44	15.60	14.11	1.49	2	
74	11 34 11.69	55 24 44.5	-361.70	558.00	16.22	14.58	1.63	3	
29	11 33 59.50	55 11 23.1	-259.72	-243.74	16.26	14.39	1.87	1	c
40	11 32 59.17	55 12 09.0	256.80	-198.10	16.32	14.64	1.68	2	
70	11 34 26.75	55 22 08.5	-490.56	402.41	16.33	15.08	1.25		
102	11 32 55.48	55 27 33.3	286.92	726.33	16.52	14.67	1.85	1	c
81	11 33 19.59	55 20 25.3	81.93	298.12	16.54	14.60	1.94	1	c
66	11 34 12.84	55 14 12.7	-373.42	-73.86	16.59	15.36	1.23	2	
101	11 32 56.34	55 27 17.4	279.67	710.35	16.61	14.81	1.80	1	c
51	11 31 53.26	55 16 04.3	819.68	39.12	16.68	14.94	1.74		
97	11 32 28.42	55 28 05.9	516.98	759.38	16.73	14.90	1.83	1	
50	11 31 52.15	55 10 03.7	831.09	-321.51	16.84	15.31	1.53		
18	11 34 47.66	55 07 21.6	-673.34	-483.67	16.86	15.89	0.97		
2	11 33 03.50	55 06 41.8	220.09	-525.31	16.87	15.77	1.10		
63	11 33 40.51	55 15 49.2	-96.84	22.10	16.91	15.02	1.89	1	c
46	11 32 41.62	55 14 10.2	406.68	-76.64	16.96	15.66	1.30		
43	11 32 43.15	55 12 40.8	393.83	-166.02	17.00	15.20	1.80	1	
3	11 33 27.26	55 05 27.8	16.19	-599.38	17.02	15.80	1.22		
48	11 32 34.75	55 13 35.1	465.58	-111.54	17.13	15.94	1.19		
24	11 34 55.49	55 13 01.8	-738.62	-143.10	17.14	15.36	1.77	1	
33	11 33 25.81	55 11 20.2	28.73	-247.03	17.16	15.88	1.28		
36	11 33 16.48	55 11 11.2	108.61	-255.97	17.17	15.84	1.33		
60	11 33 23.26	55 15 20.5	50.63	-6.68	17.18	15.25	1.93	1	c
78	11 33 52.03	55 20 56.5	-194.76	329.53	17.20	15.94	1.26		
105	11 33 03.11	55 27 11.9	222.05	704.80	17.23	15.37	1.85	2	
47	11 32 40.13	55 14 23.8	419.43	-62.97	17.25	16.14	1.12		
85	11 33 27.59	55 23 14.5	13.72	467.28	17.31	16.07	1.24	2	
111	11 33 46.70	55 29 20.1	-148.55	833.09	17.36	15.50	1.85		
110	11 33 44.84	55 29 26.7	-132.71	839.67	17.37	15.55	1.82		
77	11 33 56.80	55 20 33.1	-235.41	306.24	17.44	15.77	1.67		
54	11 33 04.18	55 17 56.1	213.51	149.01	17.54	15.55	1.99	1	
41	11 32 48.21	55 09 07.2	350.96	-379.74	17.60	15.89	1.71		
68	11 34 12.51	55 17 15.6	-370.08	109.07	17.65	16.13	1.52		
30	11 33 38.86	55 12 28.7	-82.96	-178.46	17.73	16.60	1.13		
83	11 33 06.47	55 20 32.5	193.88	305.32	17.73	16.07	1.66		
14	11 34 08.63	55 05 45.0	-338.88	-581.64	17.79	15.73	2.06	1	
39	11 32 58.27	55 13 19.4	264.40	-127.68	17.81	16.86	0.95		
23	11 35 09.77	55 12 57.7	-860.80	-146.49	17.85	16.81	1.03		
86	11 33 15.37	55 23 14.0	117.91	466.87	17.85	17.14	0.72		
84	11 33 08.82	55 21 14.4	173.73	347.26	17.86	16.08	1.78		

Таблица 1. продолжение

N	R.A.	DEC.	X	Y	B	R	B - R	Z	C
109	11 33 21.80	55 29 17.3	63.12	830.16	17.92	16.14	1.78		
52	11 32 46.76	55 15 29.1	362.58	2.21	17.94	16.32	1.63		
107	11 33 18.98	55 26 26.7	87.07	659.51	18.07	16.33	1.74		
35	11 33 20.66	55 11 48.5	72.83	-218.71	18.10	15.94	2.16		
59	11 33 28.69	55 17 09.8	4.27	102.59	18.12	17.16	0.96		
93	11 31 52.74	55 23 07.1	821.89	461.88	18.14	16.50	1.64		
90	11 32 40.49	55 21 13.3	415.36	346.54	18.15	16.91	1.24		
9	11 33 34.47	55 04 59.3	-45.75	-627.85	18.19	17.05	1.14		
61	11 33 31.60	55 15 31.6	-20.66	4.42	18.19	16.78	1.42		
79	11 33 40.70	55 21 19.8	-98.07	352.76	18.24	16.49	1.74		
75	11 34 04.29	55 26 36.2	-298.38	669.48	18.25	16.56	1.69		
62	11 33 41.37	55 15 19.3	-104.24	-7.76	18.26	16.43	1.83		
10	11 33 34.74	55 07 23.1	-47.96	-484.09	18.27	16.59	1.68		
82	11 33 18.84	55 20 03.1	88.31	275.92	18.33	16.60	1.72		
55	11 33 13.93	55 18 35.0	130.30	187.82	18.33	16.75	1.58		
104	11 32 49.44	55 29 43.8	338.01	856.89	18.34	16.47	1.87		
67	11 34 17.19	55 14 07.5	-410.64	-78.95	18.37	17.60	0.77		
58	11 33 24.86	55 17 11.7	36.96	104.50	18.41	16.74	1.67		
64	11 33 37.03	55 18 19.0	-66.97	171.83	18.43	16.51	1.92		
31	11 33 40.66	55 12 55.0	-98.28	-152.14	18.44	17.55	0.89		
26	11 34 24.47	55 10 26.4	-473.75	-299.76	18.45	16.93	1.51		
88	11 32 32.71	55 23 06.3	481.36	459.67	18.45	16.80	1.66		
57	11 33 26.26	55 18 12.5	25.03	165.30	18.47	16.84	1.62		
37	11 33 24.02	55 12 57.3	44.05	-149.88	18.52	17.38	1.13		
28	11 34 12.32	55 09 29.1	-369.87	-357.38	18.53	17.36	1.17		
22	11 35 01.03	55 04 53.3	-788.94	-631.40	18.53	17.91	0.62		
00	11 32 57.21	55 26 00.5	272.37	633.50	18.54	16.75	1.80		
96	11 32 07.73	55 27 58.5	692.92	752.70	18.55	16.77	1.78		
87	11 33 15.09	55 23 46.9	120.28	499.76	18.62	17.11	1.51		
103	11 32 52.42	55 27 47.0	312.92	740.06	18.64	17.61	1.03		
106	11 33 09.07	55 25 35.5	171.42	608.32	18.68	16.94	1.74		
21	11 35 02.39	55 06 37.3	-799.94	-527.26	18.69	16.75	1.94		
11	11 33 43.19	55 07 56.5	-120.33	-450.62	18.69	17.30	1.39		
65	11 33 33.08	55 19 04.1	-33.20	216.91	18.70	16.91	1.79		
1	11 32 26.38	55 07 24.3	538.42	-482.18	18.71	17.12	1.59		
72	11 34 41.52	55 20 51.4	-616.80	325.82	18.74	17.19	1.55		
99	11 32 49.27	55 25 29.8	340.01	602.87	18.79	17.50	1.29		
34	11 33 34.95	55 09 07.9	-49.65	-379.28	18.82	17.07	1.75		
44	11 32 40.56	55 12 57.4	415.93	-149.37	18.87	17.48	1.39		
89	11 32 44.81	55 20 59.8	378.56	332.92	18.87	16.84	2.03		

Таблица 1. продолжение

N	R.A.	DEC.	X	Y	B	R	B - R	Z	C
38	11 33 13.39	55 11 13.5	135.08	-253.66	18.88	16.75	2.13		
17	11 34 37.52	55 03 59.6	-587.29	-686.14	18.88	17.93	0.95		
8	11 33 47.55	55 02 34.7	-158.21	-772.39	18.88	17.11	1.77		
25	11 34 43.53	55 11 19.3	-636.74	-246.21	18.90	16.93	1.97		
112	11 33 46.99	55 29 39.0	-150.91	851.95	18.95	16.48	2.48		
76	11 34 04.24	55 20 50.2	-298.84	323.46	18.96	17.73	1.23		
69	11 34 20.28	55 17 37.1	-436.34	130.81	18.96	17.61	1.35		
32	11 33 43.90	55 12 54.3	-126.03	-152.76	18.96	18.03	0.93		
108	11 33 28.32	55 26 55.9	7.66	688.76	19.00	16.85	2.15		
53	11 32 38.68	55 17 00.6	431.40	93.91	19.04	16.60	2.43		
73	11 34 31.88	55 25 02.5	-533.53	576.55	19.06	19.03	0.03		
5	11 33 24.08	55 03 41.5	43.43	-705.67	19.07	17.50	1.57		
7	11 33 35.37	55 01 13.4	-53.66	-853.75	19.08	17.66	1.42		
98	11 32 47.06	55 24 58.1	358.82	571.21	19.16	18.40	0.77		
6	11 33 32.81	55 01 43.7	-31.56	-823.53	19.18	19.30	-0.11		
91	11 32 44.25	55 19 53.2	383.49	266.41	19.19	17.50	1.70		
92	11 32 37.46	55 20 13.1	441.37	286.40	19.20	17.20	2.00		
95	11 32 15.98	55 26 57.2	622.97	691.12	19.25	16.93	2.32		
94	11 32 10.21	55 25 31.7	672.47	605.80	19.26	18.25	1.01		
49	11 32 17.23	55 10 41.3	616.08	-284.81	19.29	18.52	0.77		
20	11 34 58.92	55 07 27.7	-769.92	-477.09	19.31	17.96	1.35		
4	11 33 27.18	55 04 42.6	16.91	-644.56	19.32	18.11	1.22		
15	11 34 23.06	55 03 39.9	-463.22	-706.29	19.37	19.81	-0.44		
71	11 34 25.90	55 22 25.7	-483.26	419.58	19.40	16.97	2.43		
56	11 33 10.44	55 18 17.4	160.06	170.24	19.45	19.68	-0.23		
27	11 34 28.99	55 09 34.9	-512.71	-351.16	19.92	18.69	1.23		
16	11 34 24.46	55 03 10.1	-475.30	-736.10	20.08	17.88	2.20		
A1377									
97	11 44 41.85	56 00 27.4	97.97	-93.29	15.22	13.37	1.85	1	c
157	11 45 21.43	56 02 20.5	-236.34	15.57	15.32	13.52	1.80	1	c
69	11 45 35.85	55 53 37.9	-351.53	-508.19	15.50	14.19	1.31	3	
23	11 46 30.82	55 58 35.5	-817.77	-214.59	15.98	14.72	1.26	1	
22	11 46 35.56	55 58 42.2	-857.71	-208.17	15.98	14.63	1.36	1	
58	11 44 16.78	55 49 14.1	320.22	-763.60	16.27	15.16	1.11		
103	11 44 40.37	55 57 39.7	112.98	-260.75	16.38	14.60	1.78	1	c
89	11 44 58.31	55 59 43.5	-39.89	-138.99	16.50	14.99	1.51	1	c
110	11 43 58.30	55 59 03.7	465.84	-171.57	16.51	14.79	1.72	1	c
113	11 43 58.92	56 00 17.5	459.31	-97.81	16.74	14.07	1.67	1	c
172	11 46 02.87	56 10 44.5	-589.45	515.54	16.79	15.15	1.63		
76	11 44 26.26	55 53 32.1	235.88	-506.65	16.80	15.03	1.76	1	

Таблица 1. продолжение

N	R.A.	DEC.	X	Y	B	R	B - R	Z	C
20	11 46 10.14	55 48 57.8	-638.39	-790.99	16.84	14.94	1.90		
127	11 43 57.18	56 02 30.7	471.49	35.52	16.85	15.10	1.75	2	
109	11 44 02.12	55 58 37.4	434.18	-198.30	16.89	15.16	1.73	1	c
178	11 45 11.36	56 16 01.1	-162.47	836.02	16.94	15.11	1.83		
141	11 44 30.39	56 07 50.6	187.35	350.81	16.95	15.16	1.78		
88	11 45 04.10	55 59 29.3	-88.41	-153.79	16.97	15.26	1.71	1	
115	11 44 10.36	55 59 05.8	364.27	-171.01	16.99	15.30	1.70	1	
73	11 45 22.93	55 51 57.8	-241.27	-607.14	17.02	15.32	1.70		
114	11 44 04.40	55 59 41.9	413.82	-134.21	17.02	15.23	1.79	1	c
132	11 43 21.26	56 04 24.8	770.95	154.66	17.03	15.83	1.20		
63	11 45 32.92	55 48 42.3	-323.31	-803.64	17.06	15.30	1.76		
93	11 44 49.71	56 00 29.3	31.87	-92.31	17.08	15.31	1.77	1	c
98	11 44 36.09	55 59 40.4	147.16	-139.65	17.10	15.25	1.85	1	c
129	11 43 52.04	56 03 23.3	513.74	88.72	17.11	16.23	0.88		
124	11 44 15.70	56 03 10.0	315.18	72.37	17.12	15.34	1.78	1	
126	11 44 02.61	56 02 25.0	426.00	29.09	17.16	15.37	1.79	1	
112	11 43 51.44	56 00 48.5	521.61	-65.79	17.23	15.63	1.60	2	
107	11 43 47.94	55 57 36.1	554.66	-257.62	17.23	16.15	1.09	2	
136	11 43 54.34	56 05 57.2	491.54	242.15	17.23	16.26	0.97		
77	11 44 47.88	55 55 16.3	51.81	-405.03	17.35	15.58	1.77		
149	11 45 14.67	56 10 06.4	-185.55	481.57	17.35	16.39	0.97		
119	11 44 27.03	56 01 05.4	222.00	-53.61	17.37	15.63	1.74		
70	11 45 28.06	55 54 23.3	-286.35	-462.03	17.39	16.04	1.34		
161	11 45 35.81	56 02 33.8	-357.39	27.60	17.39	15.60	1.79	1	
74	11 44 48.14	55 52 09.0	52.43	-592.39	17.45	16.14	1.31		
152	11 45 14.14	56 03 23.2	-175.89	78.95	17.50	15.84	1.66		
118	11 44 28.34	56 00 59.7	211.15	-59.47	17.52	15.88	1.63		
167	11 45 40.09	56 05 29.6	-395.27	202.82	17.54	15.76	1.78		
123	11 44 27.62	56 01 55.5	216.29	-3.60	17.63	16.01	1.61		
80	11 44 53.63	55 55 44.7	2.93	-377.22	17.69	16.15	1.54		
175	11 45 28.81	56 10 40.6	-304.34	514.41	17.72	15.76	1.95		
64	11 45 35.31	55 48 48.7	-343.61	-797.37	17.73	16.02	1.71		
120	11 44 33.36	56 01 12.3	168.70	-47.44	17.75	15.95	1.80		
66	11 45 45.33	55 51 24.3	-430.06	-642.60	17.76	16.00	1.75		
125	11 44 11.96	56 02 22.3	347.41	25.13	17.76	16.09	1.67		
67	11 45 57.53	55 52 14.5	-533.69	-593.31	17.78	16.53	1.24		
96	11 44 44.35	56 00 42.1	76.74	-78.95	17.78	16.05	1.73		
145	11 44 54.35	56 09 13.3	-14.70	430.63	17.81	16.83	0.99		
85	11 45 27.51	55 59 30.7	-285.37	-154.71	17.86	16.36	1.50		
138	11 44 09.86	56 06 03.2	361.29	246.10	17.87	16.91	0.96		



Таблица 1. продолжение

N	R.A.	DEC.	X	Y	B	R	B - R	Z	C
122	11 44 32.61	56 02 27.8	173.83	28.12	17.95	16.41	1.54		
65	11 46 00.61	55 50 34.3	-558.67	-693.80	17.96	16.30	1.66		
62	11 45 10.42	55 48 45.8	-133.02	-797.93	17.98	16.24	1.75		
128	11 43 44.22	56 02 23.3	580.51	29.92	17.99	16.31	1.68		
104	11 44 22.74	55 57 39.0	261.52	-259.42	17.99	16.32	1.68		
95	11 44 47.77	56 01 43.5	47.03	-17.94	17.99	16.24	1.76		
57	11 43 43.11	55 51 39.8	602.20	-613.25	18.01	16.43	1.58		
25	11 46 32.51	55 59 21.4	-832.32	-168.85	18.02	16.89	1.12		
92	11 44 52.22	56 00 52.8	10.43	-69.08	18.04	16.30	1.74		
99	11 44 33.48	55 59 22.7	169.41	-156.98	18.09	17.23	0.86		
146	11 45 00.54	56 08 33.2	-65.95	389.97	18.16	17.30	0.86		
90	11 45 02.36	56 00 39.6	-74.74	-83.32	18.18	16.54	1.64		
86	11 45 24.11	55 57 38.0	-255.41	-266.97	18.18	16.75	1.43		
68	11 45 49.36	55 53 15.5	-465.27	-531.68	18.20	16.82	1.38		
106	11 44 02.32	55 57 00.9	434.18	-294.83	18.21	16.47	1.74		
171	11 46 28.40	56 08 01.5	-801.89	351.11	18.22	17.17	1.04		
176	11 44 58.24	56 12 15.9	-49.86	612.59	18.22	16.19	2.04		
75	11 44 44.62	55 52 49.8	81.57	-551.11	18.23	17.20	1.03		
173	11 45 55.18	56 11 52.0	-525.82	583.49	18.26	16.64	1.62		
166	11 46 01.09	56 05 33.3	-571.57	204.88	18.28	17.40	0.88		
162	11 45 46.31	56 03 11.8	-446.00	64.66	18.29	16.94	1.35		
116	11 44 16.53	55 59 16.1	312.15	-161.55	18.29	16.66	1.63		
154	11 45 16.81	56 02 57.7	-198.04	53.20	18.41	16.69	1.72		
84	11 45 35.76	55 59 18.3	-354.66	-167.82	18.41	16.94	1.47		
83	11 45 57.83	55 57 51.0	-539.54	-256.79	18.43	17.12	1.31		
121	11 44 32.57	56 02 46.8	173.83	47.03	18.45	16.73	1.72		
182	11 46 18.27	56 14 55.9	-720.52	765.45	18.46	17.00	1.46		
56	11 43 36.60	55 51 36.5	657.20	-615.62	18.47	17.54	0.93		
108	11 43 58.82	55 58 20.5	462.24	-214.75	18.50	16.98	1.52		
105	11 44 15.26	55 57 01.7	325.10	-295.70	18.52	16.68	1.84		
91	11 44 53.49	56 00 41.5	-0.10	-80.49	18.52	16.80	1.72		
165	11 46 21.17	56 03 27.8	-738.98	78.18	18.53	17.70	0.83		
101	11 44 31.49	55 59 23.8	186.17	-155.69	18.54	17.77	0.78		
142	11 44 26.98	56 07 57.0	215.83	357.64	18.55	17.29	1.25		
183	11 44 21.64	56 12 47.2	255.82	647.95	18.57	17.71	0.86		
81	11 44 55.78	55 53 58.4	-13.62	-483.73	18.58	17.94	0.64		
163	11 46 08.79	56 02 31.2	-634.48	22.36	18.58	16.85	1.74		
143	11 44 45.39	56 09 59.0	59.73	477.30	18.58	16.88	1.70		
135	11 43 45.09	56 05 00.3	570.28	186.63	18.59	17.59	1.00		
100	11 44 32.39	55 59 25.8	178.56	-153.84	18.65	16.95	1.70		

Таблица 1. продолжение

N	R.A.	DEC.	X	Y	B	R	B - R	Z	C
94	11 44 52.03	56 01 20.4	11.62	-41.53	18.66	17.06	1.59		
164	11 46 19.26	56 03 12.2	-722.79	62.71	18.67	17.71	0.96		
134	11 43 45.17	56 04 52.1	569.72	178.46	18.72	17.53	1.20		
140	11 44 32.03	56 06 47.4	174.55	287.48	18.73	17.05	1.68		
130	11 43 27.96	56 03 06.1	716.31	75.10	18.74	17.31	1.43		
55	11 43 19.40	55 52 47.8	801.07	-541.70	18.78	17.37	1.41		
117	11 44 16.52	55 58 39.5	312.87	-198.15	18.79	17.55	1.24		
78	11 44 47.43	55 55 25.8	55.51	-395.47	18.81	17.25	1.56		
133	11 43 12.33	56 06 39.4	843.11	290.51	18.84	17.94	0.90		
180	11 45 40.32	56 14 15.8	-403.13	728.24	18.86	17.48	1.38		
189	11 43 22.37	56 15 21.4	748.18	810.12	18.88	17.33	1.55		
179	11 45 38.46	56 15 15.6	-388.27	788.07	18.90	18.15	0.75		
169	11 46 01.61	56 08 24.7	-577.58	376.09	18.91	16.98	1.93		
158	11 45 19.25	56 01 49.3	-217.63	-15.42	18.93	17.40	1.52		
184	11 44 14.37	56 12 19.3	317.04	621.02	18.94	18.14	0.80		
186	11 43 43.72	56 09 20.6	576.76	446.82	18.95	17.22	1.73		
156	11 44 49.13	56 03 17.7	34.23	76.02	18.97	17.18	1.78		
170	11 46 22.58	56 07 39.9	-752.96	329.89	18.99	17.33	1.67		
131	11 43 15.52	56 00 58.5	823.53	-50.47	19.00	17.69	1.31		
185	11 43 47.62	56 11 27.6	541.70	573.06	19.00	18.15	0.85		
102	11 44 38.30	55 57 36.7	130.45	-263.53	19.00	17.68	1.32		
174	11 45 58.39	56 11 53.3	-552.65	584.52	19.02	17.91	1.12		
59	11 44 35.83	55 49 08.1	159.24	-771.87	19.04	17.39	1.65		
177	11 45 09.64	56 15 19.5	-147.57	794.64	19.04	17.54	1.50		
61	11 44 52.08	55 49 42.8	21.28	-739.08	19.05	18.58	0.47		
187	11 43 39.69	56 08 38.6	611.35	405.39	19.08	17.18	1.90		
168	11 46 00.21	56 07 51.5	-565.50	343.04	19.08	17.64	1.44		
87	11 45 06.83	55 58 56.1	-110.87	-187.25	19.11	17.33	1.78		
181	11 46 17.63	56 15 07.2	-715.28	776.81	19.12	18.62	0.50		
150	11 45 19.33	56 09 10.4	-223.85	425.23	19.16	18.59	0.57		
137	11 44 04.14	56 04 38.1	410.79	161.81	19.18	17.75	1.42		
71	11 45 24.62	55 55 29.8	-258.13	-395.27	19.18	17.33	1.85		
139	11 44 20.09	56 07 22.7	274.17	324.18	19.19	18.18	1.01		
148	11 45 03.60	56 07 51.1	-91.03	347.62	19.21	17.89	1.32		
155	11 45 01.32	56 03 17.7	-68.16	74.74	19.22	17.53	1.69		
153	11 45 12.86	56 03 12.8	-164.99	68.67	19.22	18.69	0.53		
60	11 44 37.21	55 49 30.5	147.16	-749.67	19.22	17.70	1.52		
190	11 43 14.30	56 15 24.0	815.51	813.92	19.24	18.41	0.83		
151	11 45 19.63	56 07 54.3	-225.44	349.21	19.26	17.54	1.72		
111	11 43 55.22	55 59 57.5	490.77	-117.30	19.33	17.68	1.64		

Таблица 1. продолжение

N	R.A.	DEC.	X	Y	B	R	B - R	Z	C
144	11 44 51.80	56 09 31.7	6.42	449.34	19.33	17.95	1.38		
159	11 45 23.95	56 01 21.6	-256.84	-43.54	19.36	17.68	1.68		
82	11 45 41.96	55 56 39.7	-405.08	-326.85	19.38	17.89	1.49		
160	11 45 33.91	56 01 21.6	-340.53	-44.41	19.42	17.36	2.06		
147	11 45 04.44	56 08 31.4	-98.64	387.76	19.48	18.25	1.23		
72	11 45 24.48	55 56 07.7	-257.41	-357.33	19.52	18.40	1.12		
79	11 44 46.59	55 55 24.5	62.60	-396.70	19.59	19.08	0.51		
A1383									
94	11 45 00.78	54 47 33.7	316.06	-402.36	15.55	14.22	1.33	3	
64	11 45 26.64	54 55 26.2	112.87	79.41	15.92	14.17	1.75	1	c
93	11 45 02.39	54 46 34.7	299.71	-460.75	16.21	14.96	1.25	3	
103	11 46 06.77	54 47 49.7	-253.71	-361.39	16.22	14.42	1.80	1	c
114	11 44 46.50	54 41 09.0	423.79	-792.02	16.40	14.88	1.52		
57	11 44 15.33	54 59 04.6	735.94	272.32	16.52	14.80	1.72		
5	11 44 21.08	55 05 03.9	700.63	633.45	16.64	14.77	1.87	1	c
55	11 45 21.40	54 57 57.8	164.58	229.04	16.73	15.33	1.40	1	
81	11 45 30.63	54 52 13.6	70.11	-111.59	16.84	15.14	1.70	1	c
111	11 45 48.02	54 45 31.3	-97.81	-507.01	16.87	15.14	1.73	1	c
98	11 45 42.42	54 48 53.9	-40.45	-306.70	16.89	15.56	1.33	1	
44	11 47 06.69	54 59 57.2	-735.95	390.33	16.90	15.06	1.84	1	c
104	11 46 13.44	54 50 21.1	-304.44	-207.40	16.96	15.78	1.18		
43	11 46 53.28	55 00 03.1	-620.30	390.54	17.02	15.25	1.77		
88	11 44 14.98	54 51 50.4	722.02	-161.76	17.04	16.05	0.99		
47	11 46 43.19	54 58 30.3	-537.95	293.65	17.06	15.59	1.47		
4	11 45 09.09	55 08 23.6	296.94	849.95	17.09	16.06	1.02		
83	11 45 21.55	54 52 25.0	149.01	-103.52	17.24	15.50	1.74	1	c
45	11 47 09.23	54 57 15.0	-765.76	229.35	17.25	15.58	1.67		
85	11 45 06.49	54 51 45.5	277.25	-148.60	17.27	15.50	1.77		
26	11 44 57.11	55 01 38.4	382.83	440.65	17.32	15.47	1.85		
119	11 46 38.47	54 43 29.8	-540.11	-608.32	17.33	15.47	1.86	1	c
105	11 46 18.16	54 50 50.3	-343.87	-176.35	17.36	16.09	1.27		
73	11 46 52.98	54 55 34.8	-630.73	122.33	17.40	15.76	1.64		
109	11 46 30.04	54 45 49.6	-460.60	-472.01	17.43	15.91	1.51		
50	11 46 14.29	54 57 07.0	-293.03	198.66	17.45	15.62	1.83	1	c
69	11 46 00.87	54 55 49.9	-180.98	116.27	17.45	15.60	1.85	1	c
13	11 45 16.06	55 05 01.1	228.58	650.11	17.51	15.84	1.66		
82	11 45 25.80	54 52 17.3	112.00	-109.69	17.52	15.75	1.77		c
6	11 44 00.63	55 04 35.7	875.03	598.40	17.53	15.72	1.80		
27	11 44 51.23	55 01 17.7	432.48	417.83	17.55	15.70	1.85		
10	11 44 46.93	55 04 39.3	477.71	617.78	17.57	15.87	1.70		

Таблица 1. продолжение

N	R.A.	DEC.	X	Y	B	R	B - R	Z	C
58	11 44 05.86	54 58 33.1	816.23	237.67	17.60	15.84	1.76		
15	11 45 23.86	55 04 56.5	161.45	648.36	17.65	16.64	1.01		
89	11 44 10.63	54 51 53.2	759.69	-160.47	17.79	16.07	1.73		
107	11 47 10.43	54 49 19.2	-799.68	-245.69	17.85	16.85	1.00		
56	11 44 18.24	54 58 46.7	710.24	255.41	17.90	16.17	1.73		
65	11 45 31.39	54 55 24.4	71.91	79.41	17.98	16.16	1.83		
116	11 45 45.38	54 41 23.4	-85.99	-755.79	18.01	16.34	1.67		
97	11 45 25.20	54 50 58.2	113.75	-189.00	18.03	16.40	1.63		
63	11 45 20.95	54 54 58.8	160.78	49.96	18.04	16.20	1.84		
14	11 45 21.28	55 05 04.2	183.91	655.09	18.05	16.28	1.77		
2	11 46 51.54	55 08 22.0	-581.18	888.35	18.06	15.72	2.34		
66	11 45 35.84	54 55 35.0	34.03	91.65	18.13	16.32	1.81		
96	11 45 23.27	54 51 31.9	131.89	-156.00	18.17	17.26	0.91		
72	11 46 45.40	54 56 05.0	-563.91	149.32	18.17	17.04	1.13		
80	11 45 37.06	54 51 31.8	12.80	-150.86	18.18	16.30	1.88		
59	11 44 10.24	54 55 48.8	772.18	74.94	18.19	16.47	1.72		
110	11 45 54.77	54 46 09.8	-154.46	-465.89	18.20	16.60	1.60		
21	11 46 11.71	55 03 11.9	-254.12	562.26	18.21	16.48	1.73		
115	11 45 26.29	54 42 13.1	81.62	-713.38	18.25	17.32	0.93		
121	11 46 38.92	54 40 46.0	-551.83	-771.87	18.25	16.54	1.71		
113	11 44 09.05	54 40 40.1	747.36	-833.86	18.25	16.94	1.32		
90	11 44 02.53	54 52 54.7	831.91	-101.67	18.26	17.03	1.23		
99	11 45 44.81	54 49 18.3	-59.98	-281.36	18.27	16.58	1.68		
62	11 44 55.22	54 55 36.3	384.11	78.02	18.31	16.71	1.60		
61	11 44 38.40	54 54 09.5	525.51	-14.65	18.37	17.40	0.98		
122	11 46 47.21	54 41 05.5	-622.81	-748.85	18.37	16.99	1.38		
120	11 46 43.78	54 41 48.6	-590.95	-707.21	18.41	17.38	1.03		
24	11 45 24.26	55 03 17.9	153.74	549.98	18.42	16.61	1.81		
41	11 46 47.06	55 01 56.5	-561.34	501.25	18.44	17.87	0.56		
29	11 45 00.72	54 59 40.0	346.90	323.61	18.45	16.76	1.69		
48	11 46 40.03	54 58 50.1	-509.84	312.10	18.47	17.37	1.10		
9	11 44 28.28	55 02 51.7	633.56	503.77	18.48	17.11	1.37		
23	11 45 42.53	55 03 29.8	-2.62	568.74	18.50	17.62	0.88		
49	11 46 16.13	54 57 47.5	-307.06	239.78	18.53	17.04	1.49		
84	11 45 19.53	54 53 25.8	169.05	-43.54	18.55	16.79	1.76		
35	11 45 39.58	55 00 04.7	13.67	362.63	18.56	17.09	1.47		
40	11 46 30.39	55 01 32.8	-419.22	470.72	18.57	17.57	1.00		
28	11 44 46.09	55 00 54.3	475.76	392.59	18.57	17.90	0.66		
33	11 45 32.47	54 59 21.4	72.88	316.68	18.60	17.52	1.08		
87	11 44 19.28	54 50 54.2	682.75	-216.55	18.66	18.05	0.61		

Таблица 1. продолжение

N	R.A.	DEC.	X	Y	B	R	B - R	Z	C
92	11 44 24.40	54 48 52.3	633.66	-336.67	18.69	17.76	0.93		
117	11 46 22.96	54 44 07.1	-404.11	-577.38	18.69	17.98	0.71		
86	11 44 44.51	54 52 03.5	467.69	-138.52	18.70	17.05	1.65		
3	11 45 58.19	55 07 16.8	-126.91	801.74	18.72	17.35	1.37		
106	11 46 21.55	54 50 29.4	-374.09	-195.83	18.73	17.80	0.93		
38	11 45 58.66	54 59 46.7	-151.22	352.04	18.74	16.94	1.80		
52	11 45 33.12	54 56 44.1	60.45	159.70	18.74	17.69	1.05		
54	11 45 01.30	54 57 00.3	335.18	164.12	18.78	17.14	1.64		
79	11 45 37.97	54 52 20.5	7.09	-101.93	18.78	17.02	1.77		
60	11 44 02.27	54 55 20.3	839.72	43.74	18.81	17.88	0.94		
46	11 46 48.92	54 58 14.0	-588.07	279.72	18.85	17.21	1.64		
39	11 46 11.66	54 58 52.6	-265.53	303.05	18.85	17.26	1.59		
31	11 45 12.37	54 58 28.7	243.58	256.54	18.89	17.27	1.62		
108	11 47 09.26	54 45 00.5	-802.30	-504.75	18.90	17.53	1.37		
70	11 46 05.32	54 55 58.8	-218.96	126.91	18.93	17.52	1.41		
76	11 46 16.24	54 52 17.6	-323.20	-89.85	18.95	17.53	1.42		
75	11 46 27.74	54 51 50.5	-423.74	-112.31	18.95	17.84	1.11		
51	11 45 33.91	54 56 58.8	54.28	174.76	18.95	17.20	1.75		
8	11 43 58.18	55 04 33.3	896.00	595.11	18.97	17.73	1.24		
68	11 45 46.85	54 55 28.4	-61.11	89.33	18.98	16.94	2.05		
101	11 45 53.83	54 48 18.2	-140.63	-337.95	18.99	16.73	2.26		
67	11 45 33.50	54 55 52.0	54.95	107.84	19.00	17.18	1.82		
32	11 45 21.60	55 00 51.7	170.34	402.92	19.01	17.51	1.50		
34	11 45 37.31	55 00 03.5	33.15	360.57	19.05	16.76	2.30		
78	11 45 45.45	54 52 25.2	-57.26	-94.37	19.08	16.95	2.14		
112	11 44 26.64	54 41 12.3	596.09	-795.62	19.09	17.42	1.67		
118	11 46 28.32	54 42 04.4	-456.23	-697.81	19.09	18.00	1.09		
22	11 45 46.78	55 03 57.5	-37.93	598.04	19.09	18.45	0.64		
16	11 45 52.37	55 04 09.1	-85.37	611.87	19.09	17.96	1.13		
77	11 45 44.50	54 52 57.7	-47.54	-62.19	19.11	17.94	1.17		
42	11 46 47.48	55 01 41.6	-565.66	486.60	19.15	17.40	1.75		
18	11 46 26.60	55 07 37.0	-369.57	833.14	19.15	17.72	1.43		
1	11 46 55.53	55 08 32.6	-614.90	900.68	19.18	17.71	1.47		
25	11 45 16.97	55 03 38.5	217.27	567.87	19.22	17.95	1.28		
37	11 45 26.06	54 58 41.9	126.39	274.84	19.24	18.07	1.17		
74	11 46 51.90	54 53 14.5	-628.16	-18.40	19.26	17.79	1.47		
30	11 44 54.68	54 59 45.4	399.02	326.80	19.27	17.59	1.68		
91	11 44 07.34	54 51 15.7	786.63	-199.02	19.31	16.83	2.48		
102	11 45 51.57	54 48 58.3	-119.25	-298.74	19.35	16.94	2.40		
95	11 45 06.21	54 48 39.5	271.85	-334.56	19.36	16.97	2.39		

Таблица 1. продолжение

N	R.A.	DEC.	X	Y	B	R	B - R	Z	C
53	11 45 39.30	54 56 33.5	6.79	151.48	19.43	17.41	2.02		
17	11 45 55.23	55 05 10.5	-107.22	674.32	19.44	18.12	1.32		
71	11 46 36.84	54 56 14.1	-489.74	154.87	19.51	17.48	2.03		
36	11 45 30.84	54 58 42.3	85.27	276.99	19.58	17.49	2.09		
19	11 46 22.71	55 07 33.7	-336.36	828.26	19.61	18.59	1.01		
20	11 46 47.88	55 04 19.3	-561.49	644.30	19.66	18.38	1.28		
7	11 44 17.38	55 05 04.0	732.35	632.27	19.66	19.62	0.04		
12	11 45 01.58	55 04 49.6	352.40	633.35	19.68	17.45	2.23		
11	11 44 48.28	55 05 57.9	469.39	696.83	19.94	18.83	1.12		
100	11 45 43.14	54 48 38.6	-47.29	-321.71	19.96	18.00	1.96		
A1436									
39	11 57 39.32	56 31 44.8	34.90	72.68	15.94	14.21	1.73	1	c
14	11 58 30.42	56 38 55.3	-373.78	516.98	16.34	14.65	1.69	1	c
16	11 56 51.44	56 40 56.2	446.56	611.87	16.36	14.42	1.94	1	c
4	11 56 13.09	56 44 53.0	768.79	839.88	16.39	15.51	0.88	3	
70	11 57 29.35	56 23 26.1	102.59	-428.21	16.47	14.62	1.85	1	c
31	11 57 46.42	56 34 04.1	-19.58	213.77	16.62	14.72	1.90	1	c
47	11 57 03.23	56 33 44.6	337.13	183.29	16.76	15.14	1.62	2	
80	11 58 20.50	56 28 45.7	-311.90	-95.09	16.77	14.90	1.87	1	c
92	11 59 25.59	56 18 43.9	-873.49	-676.84	16.88	15.25	1.63		
46	11 57 12.27	56 31 29.0	258.44	49.96	16.94	15.19	1.75	1	c
30	11 58 05.09	56 33 56.1	-174.25	210.79	16.96	15.25	1.71	1	
111	11 56 44.23	56 20 42.9	473.09	-602.41	17.02	15.23	1.79		
85	11 59 27.20	56 31 38.7	-858.48	97.76	17.02	15.68	1.34		
100	11 57 21.40	56 16 48.9	157.08	-827.03	17.06	15.29	1.76	1	
11	11 58 54.97	56 38 22.3	-577.58	491.18	17.07	15.58	1.49		
58	11 56 51.31	56 24 31.2	420.45	-372.65	17.15	16.07	1.08		
52	11 57 11.86	56 28 41.8	257.00	-117.19	17.16	15.28	1.88	1	
68	11 57 23.51	56 21 41.5	148.08	-534.20	17.24	15.93	1.31		
61	11 56 10.53	56 22 42.7	756.40	-490.30	17.26	15.60	1.66		
89	11 58 49.34	56 23 20.9	-562.16	-411.25	17.30	16.37	0.93		
73	11 57 53.95	56 23 44.1	-101.21	-403.75	17.31	15.45	1.85	2	
1	11 59 27.62	56 43 22.6	-836.18	801.33	17.31	15.43	1.88		
72	11 57 48.23	56 23 29.9	-54.12	-419.48	17.34	15.67	1.67		
12	11 58 39.46	56 39 52.4	-446.51	576.66	17.35	15.58	1.77		c
53	11 57 31.24	56 28 29.7	95.96	-124.44	17.39	15.70	1.68		
59	11 56 21.86	56 27 14.1	669.23	-216.60	17.40	15.88	1.53		
42	11 57 34.26	56 31 11.7	75.81	38.29	17.41	16.07	1.34		
18	11 57 22.17	56 36 33.6	185.40	356.92	17.44	15.68	1.76		
28	11 58 09.22	56 35 34.6	-205.29	310.35	17.47	15.93	1.54		

Таблица 1. продолжение

N	R.A.	DEC.	X	Y	B	R	B - R	Z	C
17	11 56 41.44	56 38 09.5	524.54	442.86	17.47	15.94	1.53		
57	11 56 34.05	56 26 42.1	567.25	-245.85	17.48	16.29	1.18		
29	11 57 57.81	56 35 16.3	-111.49	288.92	17.48	15.69	1.79		
38	11 57 40.35	56 31 39.7	26.21	67.80	17.53	15.67	1.86		c
34	11 57 44.29	56 33 40.7	-2.67	189.82	17.53	15.89	1.64		
19	11 57 20.25	56 36 17.5	200.82	340.32	17.54	16.03	1.50		
88	11 58 50.27	56 25 27.1	-565.50	-284.91	17.56	16.55	1.01		
37	11 57 41.66	56 32 30.1	16.91	118.53	17.61	15.84	1.77		c
64	11 56 38.52	56 22 52.7	524.07	-474.06	17.61	16.17	1.44		
71	11 57 31.62	56 23 00.5	83.01	-453.19	17.65	16.59	1.05		
22	11 58 32.74	56 36 08.0	-398.56	350.45	17.66	16.15	1.52		
33	11 57 45.53	56 33 52.7	-12.59	202.16	17.72	15.91	1.81		c
27	11 58 26.57	56 35 24.6	-349.01	305.21	17.73	16.30	1.43		
60	11 55 59.52	56 28 06.5	855.86	-169.16	17.83	16.40	1.42		
50	11 56 44.16	56 29 14.3	487.53	-91.44	17.86	16.33	1.53		
95	11 58 36.88	56 17 49.8	-469.80	-745.61	17.87	16.13	1.74		
94	11 58 43.33	56 18 23.9	-522.33	-709.73	17.88	16.19	1.68		
66	11 57 06.59	56 23 33.5	291.90	-426.62	17.89	16.27	1.62		
76	11 57 57.62	56 27 21.5	-124.90	-185.55	17.93	17.43	0.50		
7	11 58 19.54	56 41 33.9	-278.84	672.36	17.95	16.74	1.21		
82	11 58 24.95	56 31 22.9	-343.56	63.27	17.97	16.63	1.34		
24	11 59 08.98	56 33 44.5	-703.15	217.78	17.99	16.18	1.81		
109	11 56 07.61	56 20 24.7	777.22	-628.78	18.00	16.90	1.11		
101	11 56 55.28	56 19 07.4	378.51	-695.13	18.01	16.61	1.41		
9	11 59 05.58	56 40 45.6	-660.13	637.57	18.03	16.41	1.62		
98	11 57 55.18	56 16 04.1	-125.78	-862.95	18.10	16.58	1.52		
36	11 57 52.82	56 32 36.8	-75.25	128.19	18.10	16.24	1.86		
35	11 57 38.18	56 33 42.3	47.96	189.77	18.10	16.43	1.67		c
81	11 58 15.04	56 29 43.6	-264.71	-38.76	18.12	16.53	1.59		
78	11 58 13.08	56 27 15.2	-253.30	-187.66	18.12	16.94	1.17		
102	11 56 53.44	56 18 19.7	392.49	-743.24	18.15	16.56	1.59		
20	11 57 41.20	56 37 28.8	29.86	416.96	18.17	16.58	1.59		
2	11 58 59.37	56 44 27.0	-601.17	856.99	18.20	17.11	1.09		
104	11 56 43.44	56 17 21.3	474.22	-803.95	18.23	16.66	1.57		
8	11 58 46.85	56 41 13.0	-504.70	659.41	18.25	17.23	1.02		
107	11 56 12.35	56 17 29.8	733.38	-802.51	18.25	16.70	1.55		
65	11 56 53.74	56 23 56.0	399.28	-407.24	18.26	16.92	1.34		
97	11 58 04.35	56 21 14.0	-192.39	-550.85	18.26	16.94	1.33		
54	11 57 32.80	56 28 20.0	82.75	-133.69	18.27	17.11	1.16		
15	11 57 17.15	56 41 15.7	235.05	637.57	18.28	17.08	1.20		

Таблица 1. продолжение

N	R.A.	DEC.	X	Y	B	R	B - R	Z	C
63	11 56 26.81	56 25 06.3	624.82	-343.20	18.34	16.47	1.86		
86	11 58 39.23	56 27 35.9	-469.54	-159.44	18.34	16.62	1.71		
79	11 58 20.55	56 26 53.5	-315.96	-207.19	18.40	17.23	1.16		
96	11 58 32.70	56 16 51.5	-436.95	-805.13	18.40	16.91	1.49		
56	11 56 53.79	56 26 33.2	403.28	-250.11	18.41	16.75	1.66		
13	11 58 30.95	56 39 33.9	-376.87	555.63	18.41	16.66	1.75		
83	11 58 31.98	56 30 14.1	-404.11	-3.50	18.43	17.20	1.22		
108	11 56 11.23	56 19 28.4	745.66	-684.29	18.43	17.31	1.12		
93	11 59 08.77	56 20 33.2	-729.57	-572.90	18.45	16.69	1.75		
26	11 58 40.80	56 35 13.2	-467.02	297.97	18.46	16.52	1.94		
67	11 57 19.60	56 21 59.7	181.13	-517.03	18.46	16.84	1.61		
43	11 57 35.23	56 30 21.9	66.25	-11.26	18.46	16.83	1.63		
74	11 57 55.51	56 25 43.8	-110.41	-283.73	18.50	16.85	1.65		
87	11 58 48.05	56 26 04.4	-545.82	-248.26	18.54	17.29	1.25		
110	11 56 36.59	56 21 09.0	537.34	-578.10	18.54	16.25	2.29		
3	11 58 01.64	56 44 39.5	-125.31	852.93	18.54	17.36	1.18		
106	11 56 29.04	56 16 13.0	592.33	-875.55	18.59	17.19	1.40		
48	11 57 05.69	56 31 32.2	313.03	51.55	18.60	17.12	1.48		
45	11 57 19.47	56 31 21.0	198.56	43.79	18.60	16.79	1.81		
32	11 57 41.85	56 34 10.5	18.40	218.96	18.60	17.07	1.53		
44	11 57 28.55	56 30 45.3	122.28	10.38	18.61	16.95	1.66		
21	11 58 07.89	56 36 20.9	-192.75	356.30	18.62	17.48	1.14		
5	11 57 34.55	56 43 01.0	94.73	747.30	18.62	17.13	1.49		
91	11 59 24.46	56 20 09.6	-860.95	-591.61	18.65	18.08	0.57		
99	11 57 18.28	56 19 17.1	187.35	-679.82	18.66	17.14	1.52		
105	11 56 33.83	56 17 13.9	554.04	-813.61	18.67	17.22	1.45		
55	11 57 07.09	56 27 53.9	295.19	-166.23	18.71	18.27	0.43		
69	11 57 20.57	56 25 07.5	178.51	-329.11	18.73	17.06	1.67		
40	11 57 31.73	56 32 20.3	98.79	106.19	18.73	17.15	1.58		
23	11 59 14.01	56 37 23.4	-736.87	438.03	18.73	18.45	0.28		
103	11 56 48.65	56 17 12.4	430.58	-811.66	18.80	17.13	1.66		
90	11 58 30.17	56 22 58.4	-403.59	-439.37	18.80	17.17	1.63		
41	11 57 26.39	56 32 03.3	142.48	87.84	18.83	17.33	1.50		
75	11 58 01.69	56 26 11.9	-160.83	-254.02	18.84	17.82	1.02		
10	11 59 24.27	56 38 31.9	-819.16	509.73	18.85	17.18	1.67		
51	11 56 27.32	56 30 57.4	629.75	7.76	18.89	17.57	1.32		
84	11 58 48.26	56 32 06.5	-535.12	113.59	18.91	17.70	1.21		
49	11 57 03.24	56 30 49.9	332.09	8.64	18.92	17.50	1.41		
62	11 56 22.67	56 24 49.2	658.79	-361.24	18.95	17.67	1.29		
77	11 58 01.53	56 27 11.0	-157.59	-195.01	18.95	17.53	1.42		



Таблица 1. продолжение

N	R.A.	DEC.	X	Y	B	R	B - R	Z	C
25	11 58 59.86	56 33 56.3	-627.28	226.73	19.04	18.23	0.81		
6	11 57 54.86	56 42 28.5	-73.61	720.17	19.11	18.54	0.57		
Anon1									
61	11 12 31.49	54 43 01.6	146.29	-109.17	15.30	13.53	1.77	1	c
1	11 13 57.58	55 00 05.4	-618.39	898.78	15.52	14.52	1.00	3	
2	11 13 52.14	54 58 31.9	-569.87	806.21	15.62	13.79	1.83	3	
112	11 13 54.12	54 33 30.2	-558.97	-695.49	16.60	15.39	1.22		
42	11 13 20.18	54 47 24.6	-280.95	144.54	16.84	15.13	1.71	1	c
78	11 12 02.11	54 39 33.7	406.11	-310.82	16.91	15.27	1.64	1	
94	11 12 27.63	54 39 38.3	184.58	-311.69	16.99	15.45	1.54	1	
28	11 12 43.33	54 51 59.0	31.51	425.69	16.99	16.45	0.54	1	
66	11 12 19.64	54 44 03.0	247.54	-45.39	17.18	15.75	1.42	1	
36	11 12 55.14	54 49 15.5	-66.87	259.93	17.19	15.27	1.92	1	c
6	11 13 08.45	54 58 39.6	-193.93	821.42	17.19	16.09	1.10		
100	11 12 49.19	54 37 19.5	0.67	-454.74	17.26	15.90	1.36		
63	11 12 10.64	54 45 17.6	323.61	31.15	17.27	15.60	1.67		
101	11 12 45.25	54 34 39.9	38.50	-613.51	17.39	16.35	1.04		
47	11 14 12.00	54 49 42.2	-731.52	273.55	17.40	16.06	1.35		
59	11 12 41.38	54 43 57.4	59.37	-55.41	17.43	16.06	1.37		
65	11 12 04.32	54 44 59.9	378.72	14.80	17.50	15.80	1.71		
10	11 12 03.57	54 55 53.3	368.74	668.10	17.53	16.65	0.88		
64	11 12 05.37	54 45 50.4	368.38	65.07	17.55	15.96	1.59		
69	11 12 07.55	54 43 40.1	352.81	-65.64	17.56	16.64	0.92		
86	11 12 04.12	54 33 60.0	397.06	-644.92	17.61	15.79	1.82		c
71	11 11 44.30	54 45 23.8	551.42	43.07	17.61	15.87	1.74		
67	11 12 19.75	54 42 54.5	248.21	-113.85	17.68	15.85	1.83	1	c
96	11 12 37.23	54 38 33.6	102.80	-378.25	17.69	15.99	1.70		
91	11 12 30.86	54 37 03.4	160.22	-467.12	17.71	16.14	1.57		
108	11 13 34.62	54 36 56.9	-393.47	-485.58	17.73	16.71	1.02		
109	11 13 39.20	54 35 38.7	-431.76	-564.58	17.74	15.88	1.86		c
38	11 12 50.95	54 47 43.2	-28.58	168.49	17.81	16.08	1.73	1	
27	11 13 03.41	54 52 15.9	-142.27	438.75	17.85	16.15	1.70		
23	11 13 31.49	54 53 08.0	-385.65	485.83	17.85	16.12	1.73		
107	11 13 34.18	54 38 30.6	-391.51	-391.77	17.86	16.29	1.58		
31	11 11 41.16	54 52 38.4	567.04	478.28	17.86	16.33	1.53		
34	11 12 42.28	54 50 01.7	43.23	308.66	17.91	16.43	1.48		
12	11 13 32.63	54 56 33.2	-399.53	690.71	17.95	17.05	0.90		
95	11 12 35.83	54 38 47.2	114.67	-364.37	17.95	16.19	1.76		
77	11 11 21.88	54 39 05.8	755.94	-329.58	17.98	16.86	1.12		
75	11 11 10.54	54 39 17.7	854.06	-314.88	17.99	17.31	0.68		

Таблица 1. продолжение

N	R.A.	DEC.	X	Y	B	R	B - R	Z	C
48	11 14 15.09	54 48 46.9	-757.28	217.78	18.03	17.16	0.87		
111	11 14 04.36	54 34 13.0	-648.87	-654.32	18.03	16.75	1.29		
93	11 12 26.76	54 39 32.7	192.24	-317.04	18.04	16.47	1.57		
87	11 12 10.27	54 34 58.4	342.17	-587.86	18.08	17.26	0.82		
16	11 13 38.76	54 54 37.0	-450.11	573.57	18.12	16.40	1.72		
90	11 12 08.01	54 38 34.7	356.41	-371.11	18.15	17.42	0.73		
7	11 12 47.17	54 58 58.3	-11.15	844.04	18.16	17.19	0.98		
99	11 13 00.49	54 39 13.0	-99.97	-343.40	18.19	17.20	0.99		
45	11 13 38.83	54 50 37.1	-446.00	333.74	18.21	16.40	1.82		
102	11 12 51.36	54 33 17.2	-12.75	-697.34	18.22	16.37	1.85		
55	11 13 13.41	54 43 35.6	-217.63	-83.22	18.22	16.60	1.63		
26	11 12 55.82	54 53 09.4	-77.87	493.70	18.23	16.50	1.73		
97	11 12 45.26	54 40 29.6	30.48	-263.84	18.25	16.42	1.83		
62	11 12 28.31	54 43 47.4	172.75	-62.71	18.26	16.45	1.81		
11	11 12 43.13	54 56 25.7	27.14	692.31	18.26	17.86	0.40		
46	11 13 55.76	54 49 05.8	-590.58	239.68	18.28	16.42	1.87		
24	11 13 30.23	54 51 60.0	-373.42	418.04	18.29	16.68	1.61		
73	11 11 37.64	54 42 60.0	612.95	-99.15	18.31	17.30	1.02		
9	11 11 16.22	54 56 34.3	775.68	719.86	18.36	17.76	0.60		
54	11 13 20.10	54 44 20.5	-276.48	-39.53	18.38	16.83	1.55		
44	11 13 31.34	54 50 37.4	-381.34	335.28	18.38	16.68	1.70		
80	11 11 39.68	54 36 50.1	605.08	-469.38	18.39	16.82	1.57		
68	11 12 11.41	54 42 51.2	320.53	-115.39	18.39	16.55	1.85		
22	11 13 57.02	54 53 34.3	-606.42	507.94	18.40	16.84	1.55		
52	11 13 37.02	54 44 26.9	-423.12	-36.08	18.43	16.58	1.85		
50	11 14 05.91	54 46 04.8	-675.03	57.16	18.44	16.77	1.67		
25	11 13 02.52	54 52 43.0	-135.13	466.04	18.45	17.91	0.54		
40	11 12 30.21	54 47 17.8	151.32	147.21	18.47	16.95	1.53		
79	11 12 14.24	54 40 19.5	299.76	-267.64	18.49	16.99	1.50		
8	11 11 43.99	54 58 28.0	533.48	827.13	18.50	17.83	0.68		
110	11 14 02.19	54 34 42.2	-630.47	-624.77	18.57	16.64	1.93		
53	11 13 20.06	54 44 40.9	-276.53	-19.12	18.57	16.71	1.86		
60	11 12 33.10	54 43 33.4	131.58	-77.72	18.58	16.97	1.61		
84	11 11 49.03	54 33 32.6	529.06	-668.92	18.59	17.35	1.24		
3	11 13 31.13	54 59 12.6	-389.82	850.31	18.59	17.50	1.10		
106	11 13 17.87	54 37 56.2	-249.24	-423.33	18.65	17.07	1.58		
17	11 13 55.17	54 54 58.3	-592.02	592.13	18.65	17.32	1.33		
30	11 12 13.64	54 51 34.2	288.35	406.99	18.68	18.09	0.59		
37	11 12 55.97	54 48 12.2	-72.68	196.55	18.68	17.20	1.49		
113	11 14 06.99	54 32 46.1	-670.20	-741.55	18.70	17.42	1.28		

Таблица 1. продолжение

N	R.A.	DEC.	X	Y	B	R	B - R	Z	C
20	11 14 03.45	54 54 33.5	-662.96	566.12	18.71	17.83	0.88		
5	11 13 26.93	54 59 59.3	-354.61	897.75	18.72	18.02	0.70		
29	11 12 10.46	54 54 00.5	312.15	553.89	18.73	17.15	1.58		
98	11 12 56.61	54 39 32.7	-66.72	-323.00	18.73	17.36	1.38		
82	11 11 34.85	54 35 29.6	649.23	-548.70	18.74	18.05	0.69		
39	11 12 32.98	54 47 33.2	127.06	162.01	18.76	17.44	1.33		
33	11 12 21.12	54 50 19.9	225.59	331.12	18.77	17.40	1.37		
74	11 11 32.70	54 40 39.9	659.56	-237.98	18.79	17.66	1.13		
92	11 12 32.85	54 38 18.1	141.20	-392.90	18.80	17.07	1.73		
105	11 13 04.06	54 36 49.4	-127.83	-487.63	18.81	17.75	1.06		
41	11 13 14.36	54 47 38.4	-230.94	159.29	18.82	18.03	0.79		
103	11 12 57.20	54 31 01.5	-60.65	-834.17	18.83	18.06	0.76		
32	11 12 05.87	54 50 07.7	357.59	322.12	18.86	18.04	0.81		
70	11 12 02.06	54 44 37.0	398.87	-7.61	18.87	17.26	1.62		
4	11 13 32.08	54 58 52.5	-397.58	830.06	18.88	16.68	2.21		
81	11 11 38.04	54 36 21.5	620.09	-497.55	18.90	17.69	1.21		
51	11 13 36.91	54 45 59.2	-424.00	56.18	18.90	17.06	1.84		
13	11 13 19.95	54 56 17.1	-290.00	676.84	18.90	17.51	1.40		
104	11 13 05.74	54 35 27.0	-140.68	-570.33	18.92	18.25	0.68		
115	11 13 52.29	54 30 29.3	-539.70	-876.01	18.95	17.58	1.38		
43	11 13 27.58	54 49 50.0	-347.87	288.51	18.97	17.20	1.77		
57	11 13 56.61	54 41 05.1	-589.04	-241.07	18.99	17.14	1.86		
19	11 14 12.77	54 54 14.4	-742.94	545.56	19.00	18.24	0.76		
49	11 14 10.87	54 46 59.5	-718.93	111.08	19.03	17.04	2.00		
83	11 11 22.60	54 33 07.5	759.64	-687.94	19.04	17.44	1.61		
76	11 11 17.52	54 39 21.3	793.36	-312.97	19.08	17.24	1.84		
114	11 13 49.20	54 31 17.1	-513.69	-827.69	19.09	17.47	1.62		
56	11 13 57.10	54 42 47.8	-595.16	-138.47	19.14	18.97	0.17		
35	11 12 38.34	54 49 44.0	77.67	291.75	19.18	17.73	1.45		
58	11 12 48.78	54 42 40.3	-2.98	-133.95	19.22	18.26	0.97		
88	11 12 13.53	54 32 00.3	318.22	-766.63	19.24	17.94	1.30		
18	11 14 02.38	54 55 35.1	-654.78	627.85	19.25	17.15	2.10		
85	11 12 00.20	54 34 07.3	431.04	-636.69	19.28	18.01	1.27		
15	11 13 44.46	54 55 48.2	-500.63	643.73	19.34	19.23	0.12		
21	11 13 56.78	54 54 34.4	-605.44	568.02	19.35	17.53	1.83		
89	11 12 21.06	54 32 16.1	252.27	-752.34	19.36	16.88	2.48		
14	11 13 15.22	54 55 38.7	-248.42	639.31	19.42	18.00	1.42		
72	11 11 31.75	54 44 29.7	661.52	-8.07	19.56	19.54	0.02		
			Anon2						
39	11 17 01.78	54 44 12.0	-151.94	35.72	15.09	13.74	1.35	2	

Таблица 1. продолжение

N	R.A.	DEC.	X	Y	B	R	B - R	Z	C
8	11 15 01.57	54 55 11.8	879.51	706.65	16.15	15.28	0.87		
47	11 16 12.05	54 42 53.8	279.51	-38.70	16.66	14.84	1.82	1	c
59	11 16 37.21	54 38 11.0	64.04	-323.51	16.68	14.88	1.80	1	c
63	11 15 05.47	54 37 27.1	861.10	-358.31	16.69	16.18	0.51		
41	11 16 55.37	54 44 27.9	-96.53	52.02	16.85	15.06	1.79	1	c
44	11 16 39.83	54 44 06.2	38.19	31.35	16.86	15.63	1.24	3	
46	11 16 12.55	54 43 53.3	274.58	20.77	16.97	15.22	1.75	1	c
55	11 16 50.66	54 40 14.2	-53.71	-201.39	17.02	15.40	1.62	1	c
26	11 17 12.42	54 48 38.0	-245.85	300.95	17.04	15.25	1.79	1	c
66	11 15 18.87	54 29 05.3	751.52	-861.57	17.07	15.71	1.36		
11	11 15 23.80	54 50 05.4	691.90	397.73	17.10	15.51	1.59		
10	11 15 18.23	54 50 52.8	739.39	445.74	17.18	15.37	1.81		
36	11 18 12.28	54 44 10.3	-762.47	30.79	17.22	16.28	0.94		
49	11 15 35.11	54 44 18.8	598.55	49.96	17.24	16.68	0.56		
15	11 16 40.47	54 51 56.8	28.58	501.87	17.28	15.52	1.76		
50	11 15 29.19	54 40 58.8	652.37	-149.42	17.37	16.49	0.88		
24	11 17 36.25	54 48 53.3	-451.91	315.08	17.37	16.29	1.09		
57	11 16 53.70	54 39 27.3	-79.72	-248.42	17.44	15.45	1.99	1	c
20	11 17 19.99	54 52 46.9	-312.87	549.36	17.45	15.81	1.63		
19	11 17 19.52	54 52 57.3	-308.86	559.80	17.50	15.86	1.63		
38	11 17 37.30	54 42 20.1	-459.00	-78.13	17.60	15.89	1.71		
22	11 17 56.34	54 47 35.2	-625.28	236.08	17.62	15.88	1.74		
68	11 15 20.98	54 28 10.9	733.84	-916.31	17.71	16.59	1.12		
81	11 17 26.93	54 32 39.0	-365.71	-658.69	17.72	15.96	1.76		
58	11 16 35.63	54 38 37.8	77.51	-296.58	17.88	16.26	1.63		
6	11 16 27.64	54 56 29.7	136.78	775.68	17.91	16.50	1.41		
56	11 16 56.02	54 40 19.7	-100.28	-196.25	17.98	16.32	1.66		c
42	11 16 46.26	54 44 15.8	-17.58	40.55	18.00	16.91	1.09		
78	11 17 57.76	54 32 00.5	-633.86	-698.53	18.03	17.24	0.80		
80	11 17 26.20	54 32 50.9	-359.44	-646.77	18.07	16.84	1.23		
25	11 17 36.53	54 48 11.9	-454.17	273.60	18.07	16.87	1.21		
3	11 17 15.60	54 56 05.1	-276.27	747.77	18.11	16.48	1.63		
29	11 17 14.34	54 47 03.6	-261.88	206.47	18.15	17.20	0.96		
67	11 15 19.49	54 28 45.4	746.38	-881.56	18.16	17.11	1.05		
51	11 15 51.22	54 40 39.3	461.57	-171.21	18.16	17.03	1.13		
21	11 18 03.01	54 51 10.5	-683.77	451.14	18.21	17.98	0.23		
5	11 16 32.87	54 55 50.4	92.11	735.94	18.34	16.51	1.84		
53	11 16 16.04	54 41 35.2	245.79	-117.65	18.36	16.49	1.88		
45	11 16 25.78	54 44 51.9	159.44	78.23	18.37	17.44	0.94		
4	11 17 08.79	54 56 19.6	-217.68	762.72	18.48	16.73	1.75		

Таблица 1. продолжение

N	R.A.	DEC.	X	Y	B	R	B - R	Z	C
60	11 16 39.11	54 37 33.8	47.85	-360.93	18.51	16.82	1.70		
18	11 16 55.05	54 52 00.8	-97.25	504.85	18.54	17.75	0.79		
1	11 18 21.32	54 55 45.7	-842.55	725.82	18.54	17.11	1.43		
40	11 16 54.71	54 45 15.4	-91.18	99.51	18.56	17.23	1.33		
72	11 17 52.39	54 39 06.3	-588.94	-272.57	18.64	16.98	1.66		
48	11 15 19.62	54 45 20.3	731.89	113.13	18.66	16.94	1.73		
79	11 18 24.29	54 30 10.1	-864.50	-809.60	18.68	17.05	1.64		
37	11 17 25.08	54 44 09.0	-353.68	31.35	18.68	17.47	1.21		
73	11 18 21.59	54 36 06.2	-841.88	-453.55	18.70	17.24	1.46		
70	11 16 55.94	54 35 08.8	-97.15	-507.06	18.70	17.10	1.60		
34	11 16 33.68	54 49 11.4	88.72	336.98	18.72	16.98	1.74		
65	11 15 26.41	54 36 15.4	680.23	-432.43	18.76	17.31	1.45		
9	11 15 14.22	54 53 15.2	772.08	588.58	18.78	17.70	1.08		
82	11 15 22.55	54 28 40.0	719.81	-887.32	18.78	18.23	0.55		
69	11 16 05.92	54 30 26.3	340.68	-785.55	18.79	18.48	0.31		
33	11 16 42.66	54 47 38.6	11.87	243.53	18.81	18.21	0.60		
16	11 16 44.69	54 51 46.3	-7.71	491.02	18.81	17.01	1.80		
54	11 16 21.96	54 42 13.6	194.04	-79.72	18.81	16.85	1.97		
77	11 18 11.63	54 34 08.8	-754.96	-570.64	18.83	18.40	0.43		
28	11 17 13.97	54 47 18.1	-258.75	221.02	18.83	17.40	1.44		
13	11 15 50.84	54 47 14.2	460.29	223.64	18.89	17.86	1.03		
32	11 16 48.19	54 46 58.7	-35.57	203.29	18.92	17.18	1.74		
17	11 16 55.55	54 51 14.0	-101.26	458.03	18.92	18.24	0.69		
61	11 15 50.69	54 37 06.6	468.66	-383.80	18.93	17.58	1.35		
43	11 16 39.94	54 45 22.4	36.60	107.53	18.93	18.07	0.87		
14	11 16 15.38	54 49 56.8	246.41	383.86	18.96	19.33	-0.37		
12	11 15 29.83	54 49 41.3	640.13	372.96	18.96	17.51	1.46		
74	11 18 24.35	54 35 50.8	-865.78	-468.97	18.97	18.70	0.27		
7	11 15 36.26	54 57 52.7	578.46	863.47	18.99	17.50	1.49		
27	11 17 23.67	54 46 24.5	-342.32	166.90	19.03	17.05	1.98		
62	11 15 21.18	54 39 01.4	723.40	-265.89	19.06	18.30	0.76		
2	11 17 57.38	54 53 39.2	-635.71	599.99	19.09	17.03	2.06		
23	11 17 50.88	54 47 30.1	-578.04	231.25	19.12	17.29	1.83		
75	11 17 52.55	54 35 57.3	-589.51	-461.52	19.14	18.33	0.81		
76	11 17 54.13	54 33 01.5	-602.46	-637.36	19.19	18.50	0.70		
30	11 17 12.61	54 46 00.4	-246.46	143.35	19.23	17.69	1.55		
31	11 17 02.20	54 46 08.0	-156.41	151.63	19.27	17.31	1.96		
52	11 16 09.68	54 40 19.8	301.72	-192.44	19.30	18.44	0.86		
64	11 15 15.46	54 37 17.1	774.55	-369.52	19.50	17.42	2.09		
35	11 16 39.55	54 49 02.5	38.04	327.62	19.75	18.42	1.33		

Таблица 1. продолжение

N	R.A.	DEC.	X	Y	B	R	B - R	Z	C
71	11 17 25.61	54 38 37.4	-356.31	-300.28	19.78	19.07	0.70		
Анон3									
60	11 26 35.55	55 35 37.0	562.32	-347.46	15.60	13.88	1.72	2	
20	11 26 17.44	55 49 22.7	694.36	482.03	16.14	14.68	1.46	2	
73	11 27 53.49	55 35 14.2	-97.97	-385.24	16.38	14.64	1.74	2	
55	11 26 55.72	55 39 18.9	386.07	-129.73	16.51	14.52	1.99	1	c
50	11 26 45.15	55 41 51.8	471.80	25.24	16.83	15.00	1.83	1	c
91	11 28 00.68	55 31 30.5	-154.56	-610.17	16.91	16.01	0.90		
43	11 27 26.23	55 42 56.4	123.10	81.78	17.14	15.42	1.72		c
59	11 26 09.23	55 35 30.9	785.70	-347.77	17.14	15.58	1.56	1	
40	11 28 12.55	55 41 54.0	-267.23	11.31	17.26	16.09	1.17		
61	11 26 38.05	55 35 20.9	541.55	-364.12	17.28	15.75	1.53		
17	11 26 08.19	55 50 09.3	771.10	530.70	17.39	15.58	1.80		
12	11 26 55.30	55 52 46.5	370.49	677.81	17.41	16.70	0.72		
6	11 28 07.34	55 54 05.7	-237.37	743.81	17.49	15.85	1.64		
32	11 29 25.18	55 46 06.2	-885.06	253.04	17.51	16.03	1.49		
80	11 28 29.17	55 37 45.0	-403.29	-240.30	17.52	16.71	0.81		
36	11 28 46.86	55 40 28.1	-555.89	-79.82	17.53	15.77	1.76		
92	11 27 29.80	55 27 04.2	113.49	-871.08	17.54	16.92	0.62		
51	11 26 48.06	55 41 08.6	448.26	-18.45	17.55	15.95	1.60		c
45	11 26 52.71	55 40 57.3	409.19	-30.74	17.74	16.01	1.73		c
5	11 28 13.84	55 54 52.9	-292.93	789.92	17.78	16.29	1.49		
74	11 27 44.13	55 37 55.1	-21.95	-222.72	17.78	16.44	1.34		
53	11 26 36.45	55 40 06.1	548.03	-78.59	17.79	16.01	1.78		c
84	11 29 20.69	55 38 11.8	-840.08	-220.76	17.83	16.84	0.99		
90	11 29 07.24	55 27 21.2	-716.00	-869.64	17.84	16.78	1.06		
75	11 28 10.06	55 39 32.1	-243.43	-130.09	17.85	16.58	1.27		
87	11 29 06.15	55 28 41.5	-707.98	-789.20	17.91	16.58	1.33		
70	11 27 31.01	55 38 05.0	88.92	-210.48	17.92	16.38	1.54		
82	11 28 41.49	55 36 53.4	-506.75	-293.75	17.95	16.75	1.20		
38	11 28 16.94	55 43 39.1	-306.34	115.75	17.95	16.22	1.74		
68	11 27 31.43	55 39 10.7	83.99	-144.85	17.96	16.58	1.38		
49	11 26 41.80	55 42 16.9	499.51	51.09	17.96	16.51	1.45		
37	11 28 26.38	55 45 48.0	-388.43	243.17	18.01	16.75	1.26		
93	11 27 28.06	55 27 10.5	128.19	-864.45	18.06	16.87	1.19		
39	11 28 17.81	55 41 27.6	-311.17	-15.88	18.08	16.81	1.27		
21	11 26 27.61	55 48 48.7	609.55	445.84	18.10	16.29	1.82		
7	11 28 09.27	55 53 47.6	-253.20	725.41	18.15	16.39	1.76		
83	11 28 44.41	55 37 27.6	-532.04	-259.98	18.15	16.15	2.00		
85	11 28 47.80	55 32 39.4	-555.89	-548.70	18.15	17.01	1.14		

Таблица 1. продолжение

N	R.A.	DEC.	X	Y	B	R	B - R	Z	C
48	11 26 37.96	55 42 37.2	531.48	72.22	18.15	17.36	0.79		
52	11 26 41.84	55 40 23.3	501.97	-62.50	18.15	16.29	1.86		
86	11 28 52.81	55 29 24.8	-595.21	-744.02	18.18	16.46	1.72		
58	11 26 29.41	55 37 49.0	611.10	-214.18	18.25	17.18	1.08		
24	11 26 49.76	55 48 31.7	423.23	424.15	18.31	16.62	1.69		
71	11 27 29.02	55 36 07.5	108.35	-327.62	18.37	16.69	1.68		
22	11 26 23.78	55 47 39.4	643.63	377.33	18.39	17.17	1.22		
26	11 27 28.65	55 49 30.6	94.06	475.55	18.42	16.68	1.74		
63	11 27 09.22	55 34 01.2	279.05	-450.11	18.46	17.16	1.30		
33	11 29 13.32	55 45 10.9	-784.05	199.28	18.46	17.00	1.46		
19	11 26 20.43	55 49 20.3	669.23	478.94	18.52	16.69	1.82		
96	11 26 23.99	55 29 57.9	669.07	-684.08	18.52	16.76	1.77		
34	11 29 06.22	55 44 45.4	-723.71	174.76	18.52	16.69	1.83		
72	11 27 33.18	55 36 27.0	72.68	-308.86	18.56	17.62	0.95		
25	11 27 22.33	55 48 05.4	149.21	391.51	18.57	17.39	1.18		
94	11 26 43.87	55 28 05.4	502.85	-800.81	18.62	16.60	2.01		
66	11 27 04.56	55 37 57.1	313.18	-213.26	18.63	16.91	1.72		
30	11 29 11.78	55 49 36.1	-775.16	464.71	18.68	16.43	2.24		
1	11 29 19.47	55 55 36.4	-845.37	823.94	18.69	17.35	1.34		
29	11 28 59.08	55 51 58.3	-670.46	608.63	18.70	17.32	1.38		
57	11 26 12.95	55 38 52.9	748.79	-146.64	18.71	17.66	1.04		
79	11 28 29.93	55 35 37.9	-407.45	-367.46	18.73	17.48	1.25		
81	11 28 40.35	55 36 52.8	-497.09	-294.11	18.76	16.88	1.88		
76	11 28 16.72	55 39 52.0	-300.18	-111.28	18.77	16.84	1.94		
14	11 26 11.88	55 54 00.3	733.94	760.82	18.78	17.96	0.82		
97	11 26 25.30	55 32 17.4	654.37	-544.84	18.83	17.07	1.76		
2	11 28 51.06	55 55 10.9	-606.11	802.30	18.83	17.27	1.56		
67	11 27 07.27	55 39 47.6	287.69	-103.31	18.84	18.10	0.74		
44	11 27 08.91	55 41 12.6	271.80	-18.66	18.85	17.15	1.70		
8	11 28 13.20	55 52 37.7	-284.96	654.84	18.87	18.06	0.81		
54	11 26 30.68	55 39 55.5	597.11	-87.95	18.87	17.31	1.56		
47	11 26 45.22	55 43 55.0	468.20	148.49	18.89	17.07	1.82		
62	11 26 34.03	55 34 18.7	577.17	-425.44	18.90	17.14	1.76		
35	11 29 11.39	55 41 33.9	-764.47	-17.37	18.92	17.60	1.33		
77	11 28 14.27	55 36 23.8	-275.55	-319.14	18.97	17.45	1.51		
78	11 28 28.62	55 35 44.6	-396.45	-360.57	18.98	16.90	2.08		
46	11 26 50.11	55 42 03.8	429.60	36.24	18.98	17.38	1.60		
64	11 26 57.97	55 37 13.9	369.98	-255.20	19.01	17.68	1.33		
16	11 26 24.49	55 51 57.3	630.99	635.05	19.05	17.39	1.66		
88	11 29 07.19	55 28 30.7	-716.67	-800.14	19.06	17.79	1.27		

Таблица 1. продолжение

N	R.A.	DEC.	X	Y	B	R	B - R	Z	C
56	11 26 03.35	55 41 44.5	825.48	27.14	19.08	17.22	1.86		
65	11 26 40.63	55 37 38.7	516.26	-226.88	19.10	18.17	0.93		
42	11 27 41.21	55 43 42.5	-4.52	125.16	19.10	17.28	1.83		
23	11 26 40.99	55 47 07.3	499.25	341.55	19.11	17.56	1.55		
31	11 29 18.24	55 49 23.2	-829.44	450.93	19.15	16.91	2.24		
95	11 26 24.13	55 27 54.9	671.03	-807.08	19.20	17.83	1.38		
89	11 29 11.34	55 28 20.1	-751.73	-811.30	19.21	18.05	1.16		
41	11 27 52.01	55 41 32.3	-93.09	-6.94	19.21	17.43	1.78		
9	11 27 31.02	55 51 02.5	72.11	566.99	19.22	18.37	0.85		
11	11 27 01.63	55 53 15.4	316.52	705.41	19.25	17.19	2.06		
69	11 27 38.84	55 39 05.3	21.33	-151.58	19.32	18.93	0.38		
27	11 28 38.98	55 47 41.2	-496.78	354.45	19.33	18.78	0.56		
4	11 28 17.76	55 54 23.6	-325.26	760.00	19.36	18.37	0.98		
15	11 26 16.13	55 53 03.2	699.66	702.74	19.41	18.32	1.09		
Anon4									
30	11 36 28.91	55 56 34.8	24.77	259.88	15.11	13.57	1.54	1	
32	11 36 25.26	55 56 30.0	55.36	254.79	15.60	13.75	1.85	1	c
34	11 36 35.34	55 53 26.2	-31.35	71.91	16.07	14.71	1.37	1	
67	11 35 27.81	55 44 20.3	532.61	-479.25	16.50	14.71	1.79	1	c
10	11 36 21.83	56 04 46.4	89.44	750.80	16.52	15.34	1.18		
22	11 35 48.44	55 55 32.7	364.17	194.45	16.58	15.02	1.56	1	c
18	11 35 13.35	55 58 44.5	660.23	384.01	16.63	14.96	1.67	1	c
1	11 37 41.38	56 03 40.2	-577.43	693.33	16.70	15.52	1.18		
5	11 37 15.35	56 02 25.8	-360.47	615.77	17.02	15.33	1.69		c
21	11 35 37.78	55 55 22.4	453.61	183.39	17.04	15.31	1.73		c
28	11 36 31.77	55 57 21.3	1.23	306.65	17.17	15.31	1.86	1	
71	11 36 21.22	55 44 15.8	81.57	-479.72	17.22	15.83	1.39		
51	11 37 59.06	55 47 30.4	-741.29	-274.01	17.23	15.34	1.89		c
33	11 36 26.07	55 53 47.7	46.83	92.57	17.33	15.79	1.54		
35	11 36 37.90	55 54 07.6	-52.43	113.54	17.44	15.71	1.73		
50	11 37 52.37	55 52 07.3	-680.48	1.95	17.49	15.64	1.85		
86	11 36 00.09	55 39 18.1	257.26	-779.17	17.56	16.58	0.98		
42	11 36 52.82	55 59 06.5	-174.20	413.92	17.58	15.96	1.62		
45	11 37 44.25	55 58 23.1	-606.31	376.61	17.59	15.93	1.66		
80	11 36 47.13	55 38 02.7	-141.61	-850.26	17.66	16.37	1.29		
6	11 37 06.12	56 02 29.8	-283.11	618.70	17.67	15.92	1.75		c
70	11 35 30.51	55 47 19.3	511.12	-300.12	17.72	15.89	1.83		c
36	11 36 35.74	55 54 25.2	-34.08	130.97	17.72	16.10	1.62		
19	11 35 17.63	55 56 36.6	623.48	256.33	17.78	16.56	1.22		
88	11 35 35.52	55 38 56.3	464.97	-802.66	17.87	15.75	2.12		



Таблица 1. продолжение

N	R.A.	DEC.	X	Y	B	R	B - R	Z	C
2	11 37 51.11	56 02 56.0	-659.57	650.42	17.96	16.84	1.12		
68	11 35 10.39	55 45 33.5	680.07	-407.09	18.03	17.90	0.13		
77	11 37 53.36	55 39 53.8	-700.53	-731.37	18.04	17.08	0.96		
64	11 34 58.44	55 46 11.5	781.13	-369.67	18.05	16.64	1.41		
7	11 36 58.10	56 03 05.8	-215.42	653.81	18.06	16.26	1.80		
31	11 36 26.93	55 56 26.8	41.33	251.65	18.08	16.13	1.95		
39	11 36 49.93	55 56 01.9	-152.20	229.04	18.10	16.82	1.27		
40	11 36 43.39	55 57 35.9	-96.12	322.38	18.10	16.58	1.52		
61	11 34 59.93	55 54 53.0	771.56	151.84	18.14	16.80	1.34		
65	11 34 48.57	55 44 50.1	864.03	-451.50	18.16	16.57	1.59		
75	11 37 49.33	55 45 10.2	-661.41	-415.52	18.18	16.53	1.65		
72	11 36 30.34	55 46 21.3	5.96	-353.37	18.30	16.65	1.65		
69	11 35 10.46	55 47 32.8	680.28	-287.79	18.32	17.11	1.21		
78	11 38 05.51	55 37 33.1	-805.59	-870.25	18.34	16.64	1.70		
76	11 37 56.26	55 42 56.2	-722.07	-548.54	18.34	17.33	1.02		
59	11 35 18.90	55 50 45.9	610.37	-94.22	18.42	16.25	2.17		
73	11 36 46.32	55 43 43.5	-130.71	-509.63	18.49	16.72	1.77		
43	11 37 07.12	55 59 05.0	-294.21	413.98	18.53	16.73	1.80		
3	11 37 39.55	56 02 09.4	-563.45	602.31	18.53	16.77	1.77		
23	11 35 38.50	55 54 52.5	447.39	153.58	18.54	17.41	1.13		
11	11 35 54.90	56 05 19.4	315.08	781.64	18.56	17.27	1.29		
27	11 36 29.08	55 57 41.6	24.06	326.70	18.58	16.93	1.64		
26	11 36 00.31	55 58 02.8	265.79	345.41	18.59	17.23	1.35		
63	11 35 02.51	55 47 38.2	747.36	-282.75	18.62	17.41	1.22		
82	11 36 25.73	55 42 53.8	42.61	-561.34	18.63	17.63	1.00		
83	11 36 05.65	55 39 41.4	210.48	-755.37	18.63	16.41	2.22		
25	11 35 59.56	55 55 26.8	270.67	189.36	18.70	16.95	1.75		
57	11 36 05.89	55 50 07.6	214.44	-129.27	18.73	17.34	1.38		
91	11 35 46.95	55 53 29.4	375.63	71.09	18.74	16.77	1.97		
58	11 35 53.92	55 48 56.7	314.62	-201.08	18.75	17.09	1.66		
60	11 35 12.53	55 51 52.1	664.50	-28.42	18.76	17.50	1.26		
29	11 36 36.60	55 58 43.6	-38.34	389.41	18.77	17.98	0.79		
44	11 37 45.03	55 57 51.6	-613.41	345.20	18.77	17.73	1.03		
52	11 38 01.05	55 48 04.3	-757.53	-239.88	18.78	16.83	1.95		
92	11 35 51.03	55 54 11.3	341.71	113.23	18.80	16.36	2.44		
54	11 37 22.79	55 50 41.0	-432.79	-88.20	18.82	17.88	0.94		
16	11 35 30.86	56 02 45.1	515.13	625.64	18.85	18.00	0.85		
85	11 36 06.55	55 37 52.4	201.75	-864.34	18.85	16.79	2.06		
13	11 35 19.92	56 05 19.2	607.81	779.12	18.89	17.55	1.34		
53	11 38 05.16	55 46 42.0	-793.51	-321.61	18.89	17.20	1.69		

Таблица 1. продолжение

N	R.A.	DEC.	X	Y	B	R	B - R	Z	C
66	11 35 27.13	55 43 12.5	537.85	-547.10	18.94	16.48	2.46		
46	11 37 58.56	55 57 55.5	-726.90	350.96	18.97	17.41	1.56		
62	11 34 52.77	55 53 44.5	831.39	83.06	18.99	18.28	0.71		
41	11 36 44.32	55 58 11.2	-103.52	357.80	19.00	17.34	1.66		
4	11 37 21.40	56 00 56.1	-412.43	526.75	19.00	17.58	1.42		
37	11 36 49.24	55 53 18.9	-148.34	65.95	19.06	17.36	1.69		
38	11 36 53.44	55 55 23.6	-182.16	191.16	19.07	17.40	1.66		
49	11 38 09.13	55 49 23.0	-824.25	-160.06	19.11	16.88	2.23		
14	11 35 23.87	56 04 00.2	574.19	700.38	19.12	17.85	1.27		
8	11 37 01.16	56 05 41.0	-239.11	809.34	19.16	18.16	1.00		
74	11 37 25.13	55 44 04.3	-458.18	-484.55	19.18	17.77	1.40		
48	11 38 16.49	55 49 04.8	-886.60	-177.12	19.20	17.02	2.18		
87	11 35 50.75	55 39 55.7	336.57	-742.27	19.25	18.46	0.80		
56	11 36 15.70	55 49 59.4	131.74	-136.67	19.26	17.94	1.31		
79	11 37 24.29	55 38 46.6	-455.56	-802.20	19.26	18.88	0.38		
24	11 35 40.03	55 54 23.3	434.23	124.49	19.31	18.15	1.16		
81	11 37 13.43	55 42 16.5	-360.78	-593.62	19.31	18.46	0.85		
90	11 35 22.36	55 41 18.0	577.32	-661.83	19.34	17.32	2.03		
17	11 35 40.91	55 59 04.7	429.09	405.96	19.37	17.14	2.23		
84	11 36 08.51	55 38 39.4	185.66	-817.11	19.42	17.18	2.23		
9	11 36 27.04	56 05 51.7	46.46	816.59	19.47	17.89	1.59		
89	11 35 23.38	55 39 45.4	568.07	-754.35	19.55	19.12	0.43		
47	11 38 01.10	55 56 46.6	-749.36	282.34	19.62	19.06	0.56		
12	11 35 39.91	56 04 58.7	440.34	759.90	19.66	19.07	0.60		
55	11 36 48.53	55 50 41.3	-144.33	-91.70	19.81	20.75	-0.94		
20	11 35 17.06	55 55 50.7	627.95	210.43	19.90	20.15	-0.25		
Sh166									
27	12 00 53.90	55 08 48.4	-84.66	380.98	15.71	13.97	1.74	1	c
24	12 00 39.31	55 07 31.4	36.90	298.53	16.21	14.34	1.87	1	c
34	12 02 11.65	55 03 05.8	-767.40	69.85	16.58	15.26	1.32		
49	12 00 07.13	55 03 42.2	302.85	57.88	16.76	15.14	1.63		c
95	12 00 41.69	54 49 30.9	-31.56	-780.05	16.79	14.81	1.98	2	
16	11 59 49.54	55 10 48.7	471.34	477.76	16.88	15.81	1.07		
29	12 00 50.43	55 05 40.8	-63.32	192.24	16.91	15.22	1.68		
9	11 59 14.32	55 15 33.2	783.75	749.98	16.93	15.97	0.96		
19	12 00 27.89	55 08 58.3	138.47	381.08	16.94	15.23	1.71		c
28	12 01 00.08	55 07 51.2	-140.12	326.18	16.97	15.52	1.45		
65	12 00 29.32	54 57 52.4	97.20	-283.57	17.04	15.24	1.80	1	c
50	12 00 05.17	55 04 16.8	321.10	91.75	17.11	15.46	1.65	1	c
92	12 01 04.13	54 49 36.5	-224.98	-765.91	17.15	15.74	1.41		
82	12 02 14.27	54 51 11.7	-825.64	-642.35	17.18	15.46	1.72		

Таблица 1. продолжение

N	R.A.	DEC.	X	Y	B	R	B - R	Z	C
51	11 59 58.92	55 05 24.8	377.58	157.44	17.21	15.89	1.32		
31	12 01 09.71	55 06 11.3	-227.19	230.12	17.28	16.63	0.65		
33	12 02 07.73	55 06 21.8	-724.02	263.94	17.33	16.13	1.20		
64	12 00 21.35	54 57 52.2	165.71	-286.66	17.35	16.11	1.24		
59	11 59 53.82	54 59 00.6	405.34	-228.16	17.37	15.65	1.72		c
69	12 00 06.82	54 51 18.5	274.01	-685.32	17.39	15.52	1.87		c
93	12 00 49.62	54 48 14.5	-103.42	-853.39	17.42	15.97	1.45		
22	12 00 26.13	55 06 55.3	148.24	257.62	17.49	16.04	1.45		
17	12 00 15.23	55 11 59.0	254.58	557.07	17.56	16.11	1.45		
32	12 01 58.14	55 06 41.1	-640.91	279.26	17.57	16.40	1.17		
13	11 59 22.01	55 10 25.1	705.98	444.76	17.59	15.87	1.73		
57	11 58 59.58	54 57 45.0	868.81	-321.92	17.60	17.04	0.56		
74	12 01 05.51	54 53 45.5	-225.44	-516.52	17.70	16.66	1.04		
8	11 59 35.08	55 15 22.2	606.11	745.97	17.73	16.34	1.39		
12	11 59 50.50	55 13 43.5	470.41	652.68	17.74	16.03	1.71		
70	12 00 27.53	54 52 01.0	97.25	-635.36	17.77	16.64	1.13		
23	12 00 28.60	55 06 34.8	126.19	238.03	17.78	16.29	1.48		
38	12 01 22.55	55 03 08.9	-345.82	52.89	17.82	16.30	1.53		
26	12 00 40.94	55 09 35.6	28.42	423.18	17.90	17.02	0.88		
68	11 59 38.05	54 53 43.1	528.08	-550.91	17.91	16.77	1.14		
18	12 00 12.89	55 10 33.2	270.93	470.52	17.95	16.71	1.25		
81	12 01 58.62	54 53 02.0	-685.21	-538.72	17.99	16.35	1.64		
46	12 01 01.84	55 03 51.6	-166.18	87.48	18.00	16.36	1.64		
25	12 00 36.34	55 09 32.6	67.64	418.50	18.01	17.24	0.77		
61	12 00 01.42	55 01 42.1	346.80	-64.15	18.05	16.52	1.53		
75	12 01 15.94	54 54 41.4	-312.72	-456.69	18.14	16.09	2.04		
77	12 01 30.18	54 56 39.0	-429.81	-333.53	18.18	17.65	0.53		
6	12 00 28.19	55 14 15.7	149.73	698.22	18.18	17.62	0.57		
83	12 02 07.90	54 51 14.8	-770.54	-641.99	18.20	16.94	1.25		
78	12 02 16.80	54 57 34.7	-828.21	-258.64	18.22	16.11	2.11		
66	12 00 15.84	54 54 46.2	205.14	-474.53	18.26	17.37	0.88		
80	12 02 11.68	54 56 23.8	-787.76	-331.68	18.33	16.51	1.82		
94	12 00 44.05	54 49 14.1	-52.63	-795.98	18.36	18.43	-0.08		
56	11 59 09.22	55 03 25.2	799.12	21.07	18.38	16.46	1.92		
35	12 02 05.20	55 01 23.7	-717.08	-34.80	18.38	17.56	0.82		
58	11 59 46.59	54 57 06.6	462.86	-344.64	18.38	17.13	1.25		
3	12 00 58.07	55 12 23.9	-110.51	597.73	18.40	17.11	1.29		
48	12 00 30.99	55 03 16.4	96.99	40.71	18.47	16.14	2.32		
39	12 01 22.78	55 00 55.5	-354.09	-80.24	18.47	17.57	0.90		
10	11 59 26.07	55 13 18.5	678.07	619.37	18.56	17.38	1.19		

Таблица 1. продолжение

N	R.A.	DEC.	X	Y	B	R	B - R	Z	C
71	12 00 37.22	54 53 52.0	18.61	-520.84	18.60	17.48	1.12		
43	12 01 14.20	54 58 42.3	-286.56	-216.65	18.61	17.33	1.27		
36	12 01 53.33	54 59 59.4	-619.22	-123.93	18.64	17.60	1.03		
1	12 01 34.55	55 16 03.3	-411.92	831.14	18.64	17.64	1.00		
60	11 59 55.30	55 02 16.9	400.77	-31.56	18.65	18.36	0.29		
85	12 01 33.86	54 50 19.0	-479.61	-711.74	18.72	16.83	1.89		
67	12 00 06.29	54 53 40.7	284.60	-543.40	18.73	18.30	0.43		
2	12 01 08.24	55 15 02.0	-190.18	759.59	18.73	18.37	0.36		
84	12 02 02.10	54 51 44.2	-719.09	-615.00	18.73	16.87	1.86		
79	12 02 11.53	54 56 51.7	-785.03	-303.88	18.75	17.29	1.46		
76	12 01 08.98	54 56 23.5	-248.11	-357.33	18.76	17.15	1.61		
7	12 00 03.47	55 16 56.3	367.66	849.74	18.81	17.68	1.13		
45	12 00 51.72	55 01 05.9	-86.76	-81.83	18.82	17.94	0.88		
30	12 00 52.22	55 05 00.7	-80.49	152.86	18.84	18.45	0.38		
91	12 01 11.44	54 50 13.1	-286.35	-726.49	18.84	17.21	1.63		
87	12 01 30.18	54 48 18.8	-453.55	-833.30	18.86	17.43	1.43		
52	11 59 26.63	55 07 23.5	659.20	264.92	18.91	18.05	0.85		
53	11 59 18.41	55 05 23.6	724.84	142.43	18.92	17.76	1.15		
15	11 59 48.18	55 09 43.0	480.33	411.61	18.97	17.26	1.71		
88	12 01 41.33	54 47 41.0	-551.62	-866.55	19.00	18.11	0.88		
20	12 00 31.24	55 09 04.9	110.10	388.99	19.02	16.76	2.26		
54	11 59 32.51	55 04 09.6	600.97	73.19	19.04	16.76	2.29		
14	11 59 23.95	55 09 56.5	688.25	416.91	19.07	19.27	-0.21		
73	12 00 59.89	54 55 29.2	-172.34	-415.16	19.07	17.32	1.75		
62	12 00 00.03	55 00 44.2	356.31	-122.54	19.08	17.21	1.87		
55	11 59 18.97	55 03 52.0	716.46	51.04	19.14	17.28	1.86		
86	12 01 34.51	54 49 00.6	-488.92	-789.76	19.24	17.64	1.60		
72	12 00 35.45	54 54 31.6	35.57	-481.87	19.25	17.19	2.06		
11	11 59 20.34	55 16 32.7	734.76	811.40	19.26	...	...		
89	12 01 56.65	54 47 18.9	-685.06	-882.33	19.29	17.67	1.62		
97	12 00 33.35	54 48 31.5	37.83	-842.55	19.29	17.86	1.43		
37	12 01 43.11	55 00 28.6	-529.99	-98.95	19.31	17.34	1.97		
4	12 01 03.41	55 11 40.0	-158.16	555.99	19.49	18.37	1.12		
47	12 00 43.60	55 05 34.4	-5.04	183.29	19.50	18.46	1.04		
63	12 00 22.34	54 58 05.6	157.80	-272.93	19.63	18.76	0.87		
90	12 01 11.84	54 47 48.8	-296.53	-870.46	19.64	18.75	0.89		
5	12 00 36.02	55 13 19.6	80.39	645.12	19.70	17.68	2.02		
41	12 01 36.90	54 58 43.2	-481.67	-206.73	19.73	17.42	2.31		
21	12 00 32.85	55 08 45.7	95.45	370.34	19.77	17.71	2.06		
42	12 01 20.20	54 59 41.8	-335.33	-154.92	19.93	...	...		
44	12 00 54.14	55 00 42.9	-108.61	-103.93	20.01	18.47	1.53		
40	12 01 27.57	54 59 48.0	-398.40	-145.72	20.01	18.60	1.40		

Таблица 2. Фотометрические и спектральные параметры галактик в сверхскоплении Большая Медведица

Скопл.	Гал.	R.A.(1950)	Dec.(1950)	$m_R$	$V_h$	$r_e$	$\mu_e$	$\langle \mu_e \rangle$	C
Anon1	61	11 12 31.49	54 43 01.6	13.53	20932	16.48	23.04	21.61	...
Anon1	42	11 13 20.18	54 47 24.6	15.13	21100	3.48	21.21	19.82	...
Anon1	36	11 12 55.14	54 49 15.5	15.27	21054	2.66	20.73	19.49	...
Anon1	86	11 12 04.12	54 33 60.0	15.79		2.24	20.64	19.73	...
Anon1	109	11 13 39.20	54 35 38.7	15.88		2.95	21.35	20.30	...
Anon1	67	11 12 19.75	54 42 54.5	15.85	20103	1.97	20.66	19.23	...
Anon2	47	11 16 12.05	54 42 53.8	14.84	21212	3.45	20.76	19.51	...
Anon2	59	11 16 37.21	54 38 11.0	14.88	20729	3.74	21.03	19.73	...
Anon2	41	11 16 55.37	54 44 27.9	15.06	20851	4.22	21.42	20.16	...
Anon2	46	11 16 12.55	54 43 53.3	15.22	21560	3.36	20.96	19.84	...
Anon2	26	11 17 12.42	54 48 38.0	15.25	20920	3.24	21.00	19.78	...
Anon2	55	11 16 50.66	54 40 14.2	15.40	20732	2.40	20.63	19.29	...
Anon2	57	11 16 53.70	54 39 27.3	15.45	21070	2.64	20.82	19.49	...
Anon3	55	11 26 55.72	55 39 18.9	14.52	20603	4.09	20.96	19.56	...
Anon3	50	11 26 45.15	55 41 51.8	15.00	20556	3.01	20.68	19.38	...
Anon3	43	11 27 26.23	55 42 56.4	15.42		3.34	21.09	20.03	...
Anon3	51	11 26 48.06	55 41 08.6	15.95	21000	1.44	19.85	18.74	1
Anon3	45	11 26 52.71	55 40 57.3	16.01		2.13	20.88	19.62	...
Anon3	53	11 26 36.45	55 40 06.1	16.01		2.21	21.00	19.73	...
Anon4	32	11 36 25.26	55 56 30.0	13.75	18447	9.40	21.89	20.60	...
Anon4	67	11 35 27.81	55 44 20.3	14.71	17463	5.79	21.82	20.52	...
Anon4	18	11 35 13.35	55 58 44.5	14.96	19111	4.04	21.20	19.97	...
Anon4	22	11 35 48.44	55 55 32.7	15.02	17462	3.87	21.18	19.95	...
Anon4	21	11 35 37.78	55 55 22.4	15.31		3.60	21.29	20.09	...
Anon4	5	11 37 15.35	56 02 25.8	15.33		2.91	20.95	19.63	...
Anon4	51	11 37 59.06	55 47 30.4	15.34		4.73	21.93	20.70	...
Anon4	70	11 35 30.51	55 47 19.3	15.89		2.72	21.12	20.04	...
Anon4	6	11 37 06.12	56 02 29.8	15.92		2.38	21.21	19.79	...
Sh166	27	12 00 53.90	55 08 48.4	13.97	15074	5.43	20.81	19.64	1
Sh166	24	12 00 39.31	55 07 31.4	14.34	15025	9.16	22.54	21.13	1
Sh166	49	12 00 07.13	55 03 42.2	15.14		6.16	22.34	21.08	1
Sh166	19	12 00 27.89	55 08 58.3	15.23		3.39	20.93	19.87	...
Sh166	65	12 00 29.32	54 57 52.4	15.24	15650	3.39	21.10	19.89	...
Sh166	50	12 00 05.17	55 04 16.8	15.46	15275	2.90	20.92	19.59	...
Sh166	69	12 00 06.82	54 51 18.5	15.52		2.43	20.60	19.43	...
Sh166	28	12 01 00.08	55 07 51.2	15.65		4.03	21.32	20.33	...
Sh166	59	11 59 53.82	54 59 00.6	15.65		2.90	20.84	19.68	...
A1270	44	11 25 55.12	54 26 52.8	14.36	21184	7.50	21.92	20.73	...
A1270	40	11 26 32.73	54 24 06.8	14.65	20709	3.90	20.64	19.59	1
A1270	59	11 26 22.19	54 23 27.9	14.78	21000	5.05	21.38	20.29	...

Таблица 2. продолжение

Скопл.	Гал.	R.A.(1950)	Dec.(1950)	$m_R$	$V_h$	$r_e$	$\mu_e$	$\langle \mu_e \rangle$	C
A1270	28	11 27 10.31	54 27 49.0	14.86	20691	4.34	21.31	20.03	...
A1270	80	11 27 41.36	54 18 15.5	14.94	20837	5.09	21.69	20.46	...
A1270	74	11 28 11.29	54 16 55.9	15.06	20892	4.38	21.62	20.25	...
A1270	77	11 27 55.24	54 18 22.2	15.16	19777	4.11	21.41	20.21	...
A1270	60	11 26 25.09	54 23 35.5	15.39	20540	2.97	20.84	19.75	...
A1291	74	11 29 37.00	56 14 35.8	13.10	15056:	45.25	24.73	23.32	1
A1291	45	11 29 25.58	56 19 20.1	14.24	17743	6.81	21.96	20.38	...
A1291	90	11 28 33.94	56 07 15.2	14.84	16655	4.01	21.21	19.85	...
A1291	76	11 29 29.69	56 14 19.8	14.96	15537	2.62	20.49	19.04	...
A1291	30	11 28 31.37	56 24 44.1	14.79	15188	3.83	21.32	19.72	...
A1291	48	11 29 17.42	56 21 03.5	15.08	16708	2.94	20.67	19.41	...
A1291	125	11 30 58.33	56 08 31.8	15.27	15650	2.01	19.95	18.85	...
A1291	6	11 30 33.38	56 27 29.6	15.29	15000	1.85	19.98	18.68	...
A1291	81	11 27 50.20	56 12 33.3	15.40	14942	2.32	20.45	19.33	...
A1291	85	11 28 23.10	56 06 56.9	15.66		3.04	21.37	20.07	1
A1291	73	11 29 36.52	56 14 51.1	15.81		3.30	21.82	20.40	1
A1318	80	11 33 19.17	55 21 06.1	13.59	17022	9.16	21.78	20.39	...
A1318	19	11 34 50.63	55 07 50.2	13.76	17308	9.14	21.71	20.32	...
A1318	29	11 33 59.50	55 11 23.1	14.39	16696	4.82	21.18	19.80	...
A1318	81	11 33 19.59	55 20 25.3	14.60	16566	3.24	20.34	19.22	...
A1318	102	11 32 55.48	55 27 33.3	14.67	17430	3.24	20.44	19.20	...
A1318	101	11 32 56.34	55 27 17.4	14.81	17384	3.72	21.02	19.64	...
A1318	63	11 33 40.51	55 15 49.2	15.02	17371	5.25	21.84	20.61	...
A1318	60	11 33 23.26	55 15 20.5	15.25	16588	3.77	21.27	20.11	...
A1377	97	11 44 41.85	56 00 27.4	13.37	15459*	13.20	21.69	20.44	...
A1377	157	11 45 21.43	56 02 20.5	13.52	15572*	11.93	21.69	20.68	...
A1377	D45	11 45 08.60	56 18 07.0	13.84		5.16	20.79	19.40	...
A1377	D47	11 44 39.80	56 18 54.0	14.25		6.25	21.58	20.21	...
A1377	103	11 44 40.37	55 57 39.7	14.60	14688*	3.94	20.80	19.55	...
A1377	110	11 43 58.30	55 59 03.7	14.79	14982*	3.26	20.84	19.34	...
A1377	89	11 44 58.31	55 59 43.5	15.12	14866	3.14	20.60	19.58	...
A1377	109	11 44 02.12	55 58 37.4	15.16	16501	3.75	21.55	20.01	...
A1377	114	11 44 04.40	55 59 41.9	15.23	15470	2.39	20.37	19.11	...
A1377	98	11 44 36.09	55 59 40.4	15.25	15768	2.60	20.48	19.30	...
A1377	93	11 44 49.71	56 00 29.3	15.31	15873	1.83	19.73	18.52	...
A1383	64	11 45 26.64	54 55 26.2	14.17	17944	9.57	22.56	21.11	1
A1383	103	11 46 06.77	54 47 49.7	14.42	18213	4.98	21.13	19.89	...
A1383	5	11 44 21.08	55 05 03.9	14.77	17870	3.24	20.73	19.30	...
A1383	44	11 47 06.69	54 59 57.2	15.06	18078	3.52	20.97	19.77	...
A1383	111	11 45 48.02	54 45 31.3	15.14	18363	2.92	20.88	19.46	...

Таблица 2. продолжение

Скопл.	Гал.	R.A.(1950)	Dec.(1950)	$m_R$	$V_h$	$r_e$	$\mu_e$	$\langle \mu_e \rangle$	C
A1383	81	11 45 30.63	54 52 13.6	15.14	17399	2.37	21.17	19.76	...
A1383	119	11 46 38.47	54 43 29.8	15.47	18510	3.07	21.24	19.90	...
A1383	83	11 45 21.55	54 52 25.0	15.50	18759	2.43	20.94	19.50	...
A1383	69	11 46 00.87	54 55 49.9	15.60	18074:	2.28	20.54	19.37	...
A1383	50	11 46 14.29	54 57 07.0	15.62	17085	2.15	20.65	19.29	...
A1383	82	11 45 25.80	54 52 17.3	15.75		2.33	21.00	19.64	...
A1436	39	11 57 39.32	56 31 44.8	14.21	19323	9.02	22.37	20.98	...
A1436	16	11 56 51.44	56 40 56.2	14.42	18751	5.30	21.46	20.03	...
A1436	70	11 57 29.35	56 23 26.1	14.62	18927	5.82	21.70	20.44	...
A1436	14	11 58 30.42	56 38 55.3	14.65	19523	5.60	21.40	20.36	...
A1436	31	11 57 46.42	56 34 04.1	14.72	19887	7.50	22.37	21.08	...
A1436	80	11 58 20.50	56 28 45.7	14.90	19826	2.72	20.22	19.07	...
A1436	46	11 57 12.27	56 31 29.0	15.19	18608	3.82	21.14	20.08	...
A1436	12	11 45 01.58	55 04 49.6	15.58		2.91	21.07	19.89	...
A1436	38	11 57 40.35	56 31 39.7	15.67	19078	1.36	19.61	18.34	...
A1436	37	11 57 41.66	56 32 30.1	15.84		2.26	20.88	19.59	...
A1436	33	11 57 45.53	56 33 52.7	15.91		2.28	20.75	19.70	...
A1436	42	11 57 34.26	56 31 11.7	16.07		3.13	21.68	20.64	...
A1452	2	12 00 34.23	51 57 12.3	14.00	19014	8.97	22.03	20.74	...
A1452	1	12 00 55.48	51 59 37.8	14.04	18272	7.18	21.64	20.30	...
A1452	5	12 00 49.46	52 05 57.4	15.34	18333	2.48	20.56	19.29	...
A1452	10	12 00 36.85	51 57 22.8	15.77	18173	2.72	21.19	19.94	...
A1507	5	12 12 21.83	60 11 01.5	13.91	18100	9.02	21.83	20.67	...
A1507	4	12 12 52.81	60 14 42.2	14.43	18106	5.26	21.17	20.03	...
A1507	10	12 13 57.45	60 18 33.4	15.03		2.79	20.55	19.26	...
A1507	8	12 13 01.50	60 15 51.3	15.11	18045	2.51	20.31	19.10	...
A1507	11	12 12 24.89	60 11 09.3	15.21	18348	3.38	21.09	19.86	...

Таблица 3. Фотометрические и спектральные параметры галактик в сверхскоплении Северная Корона

Скопл.	Гал.	R.A.(1950)	Dec.(1950)	$m_R$	$V_h$	$\log r_e$	$\mu_e$	$\langle \mu_e \rangle$	C
A2019	1	15 01 19.10	+27 20 52.0	14.74	23988	0.815	22.02	20.81	...
A2019	4	15 01 54.00	+27 12 42.0	15.09		0.557	21.32	19.87	...
A2019	2	15 00 42.90	+27 25 50.0	15.12	24101	0.539	20.99	19.81	1
A2019	3	15 00 33.80	+27 13 33.0	15.14		0.691	21.78	20.59	...
A2019	8	15 00 24.75	+27 13 27.4	15.77		0.477	21.36	20.16	...
A2019	9	15 00 31.90	+27 25 03.0	15.83	24765	0.308	20.66	19.39	...
A2019	10	15 01 06.08	+27 22.17.9	15.84		0.359	20.81	19.63	...
A2019	5	15 00 59.30	+27 23 43.0	15.89		0.540	21.95	20.59	1
A2019	7	15 01 12.80	+27 20 50.0	16.23		0.287	20.91	19.66	...
A2019	6	15 00 59.20	+27 24 57.0	16.33		0.369	21.22	20.17	...
A2061	128	15 19 17.50	+30 50 58.2	13.61	23706	1.100	22.59	21.11	...
A2061	92	15 19 07.90	+30 45 46.0	14.13	22746	0.972	22.24	20.99	...
A2061	103	15 19 31.28	+30 53 57.1	14.36	23484	0.877	22.04	20.74	...
A2061	94	15 19 05.06	+30 45 09.2	14.76	23711	0.703	21.61	20.26	...
A2061	96	15 18 58.92	+30 45 06.4	14.88	22888	0.646	21.47	20.10	...
A2061	108	15 19 27.69	+30 53 13.3	14.92	24366	0.869	22.63	21.27	1
A2061	129	15 19 15.33	+31 00 42.5	14.97		0.644	21.47	20.18	...
A2061	86	15 19 43.23	+30 46 33.9	15.14		0.653	21.56	20.40	...
A2061	86s	15 19 10.87	+30 42 06.0	15.27		0.537	20.98	19.95	1
A2061	113	15 18 44.13	+30 38 04.8	15.38		0.658	21.59	20.66	...
A2061	87s	15 19 05.35	+30 40 03.3	16.07		0.423	21.30	20.18	...
A2065	165	15 20 22.60	+27 53 07.0	14.48	22447	1.054	22.75	21.75	1
A2065	285	15 19 48.60	+27 35 32.0	14.49	23313	0.553	20.58	19.25	1
A2065	198	15 20 17.40	+27 53 32.0	14.55	20775	0.842	22.01	20.75	...
A2065	164	15 20 22.30	+27 53 23.0	14.70	21814	0.941	22.64	21.40	1
A2065	119	15 20 32.50	+27 51 17.0	15.10	22088	0.586	21.30	20.03	...
A2065	218	15 20 11.60	+27 52 48.0	15.13	21662	0.710	22.08	20.68	1
A2065	171	15 20 21.90	+27 51 52.0	15.16	20840	0.670	21.87	20.50	...
A2065	313	15 19 28.20	+27 48 14.0	15.25	22620	0.589	21.53	20.18	...
A2065	22	15 21 27.50	+27 55 45.0	15.29	20467	0.590	21.47	20.24	...
A2065	205	15 20 16.20	+27 54 58.0	15.32	23812	0.412	20.61	19.37	...
A2065	10	15 20 31.70	+27 58 08.0	15.49		0.386	20.82	19.41	...
A2065	7	15 20 05.50	+27 53 10.0	15.54		0.418	20.96	19.63	...
A2065	104	15 20 37.30	+27 50 38.0	15.73	20075	0.446	21.19	19.95	...
A2065	179	15 20 21.20	+27 52 36.0	15.84	21392	0.324	20.60	19.46	...
A2065	23	15 20 23.40	+27 55 57.4	15.92		0.406	21.24	19.94	...
A2067	29	15 21 57.70	+31 23 13.0	13.36	22149	1.235	22.91	21.53	...
A2067	82	15 21 05.50	+31 03 15.0	14.37	22061	1.069	22.86	21.71	...
A2067	51	15 21 24.40	+31 14 31.0	14.45	22368	0.783	21.82	20.35	...
A2067	83	15 21 04.70	+31 02 18.0	15.71	21686	0.421	21.03	19.81	...
A2067	78	15 21 05.50	+30 59 23.0	16.00		0.491	21.52	20.44	...
A2079	128	15 25 40.46	+29 06 05.3	13.00	19547	1.370	23.23	21.85	...



Таблица 3. продолжение

Скопл.	Гал.	R.A.(1950)	Dec.(1950)	$m_R$	$V_h$	$\log r_e$	$\mu_e$	$\langle \mu_e \rangle$	C
A2079	129	15 25 39.66	+20 05 28.1	13.66	19541	1.275	23.29	22.03	...
A2079	113	15 25 48.35	+29 10 51.4	13.99	20629	0.947	21.94	20.72	...
A2079	45	15 26 27.94	+29 10 26.8	14.36	19863	0.749	21.36	20.10	...
A2079	151	15 25 22.86	+28 52 23.8	14.48	19330	0.673	21.11	19.84	...
A2079	181	15 25 07.55	+28 52 23.8	14.52	20846	0.802	22.02	20.52	...
A2079	229	15 24 11.03	+28 50 40.5	14.64	20179	0.951	22.72	21.38	1
A2079	164	15 25 19.12	+29 01 21.6	14.66	19529	0.719	21.67	20.25	...
A2079	88	15 25 57.84	+29 06 58.3	15.05	20196	0.611	21.25	20.09	...
A2079	134	15 25 37.37	+29 04 54.6	15.37	19856	0.216	19.58	18.46	1
A2079	101	15 25 54.83	+29 21 59.2	15.38	19918	0.427	20.63	19.51	...
A2079	149	15 25 26.44	+29 03 07.3	15.73	19343	0.326	20.50	19.36	...
A2079	131	15 25 39.90	+29 10 21.0	15.84	18925	0.381	20.88	19.74	...
A2089	121	15 30 44.49	+28 12 26.0	13.76	21960	1.083	22.56	21.17	...
A2089	287	15 29 17.40	+28 15 39.9	14.75	22209	0.750	21.89	20.49	...
A2089	108	15 30 53.73	+28 03 44.6	14.78	21492	0.694	21.65	20.25	...
A2089	180	15 30 17.70	+28 07 22.9	14.80	21814	0.822	22.28	20.90	...
A2089	205	15 30 05.28	+28 16 16.2	14.99	22495	0.825	22.60	21.10	1
A2089	300	15 29 11.49	+28 05 59.5	15.08	22914	0.616	21.41	20.16	...
A2089	64	15 31 15.50	+28 14 02.0	15.37		0.587	21.79	20.30	...
A2089	168	15 30 23.70	+28 09 14.0	15.88		0.421	21.25	19.98	...
A2089	146	15 30 31.50	+28 12 13.0	16.09		0.421	21.34	20.20	...
A2092	181	15 31 13.77	+31 18 43.6	14.68	20175	0.858	22.28	20.96	...
A2092	182	15 31 13.70	+31 17 54.0	15.08	17178	0.983	23.39	22.00	...
A2092	172	15 31 18.50	+31 22 46.4	15.17	20166	0.578	21.27	20.05	...
A2092	165	15 31 18.50	+31 22 46.4	15.18		0.394	20.54	19.14	...
A2092	153	15 31 32.30	+31 21 40.0	15.46	20881	0.542	21.58	20.16	...
A2092	105	15 31 53.60	+31 18 50.0	15.64	19599	0.302	20.42	19.15	...
A2092	184	15 31 13.30	+31 19 52.0	15.68	20006	0.448	21.19	19.91	...
A2092	169	15 31 20.60	+31 16 55.0	15.94	19803	0.520	21.65	20.53	...
A2124	201	15 43 05.88	+36 15 53.3	12.49	19810	1.660	24.19	22.79	...
A2124	249	15 43 50.92	+36 21 05.0	15.15	23401	0.579	21.29	20.05	...
A2124	245	15 43 10.43	+36 19 22.0	15.21	19522	0.557	21.28	19.99	...
A2124	311	15 43 04.70	+36 13 27.1	15.29	17997	0.695	22.20	20.76	1
A2124	273	15 42 51.59	+36 17 07.4	15.25	18740	0.487	21.12	19.67	...
A2124	243	15 43 14.76	+36 18 05.5	15.50	20998	0.302	20.28	19.01	1
A2124	330	15 42 20.25	+36 16 02.2	15.70	19744	0.536	21.68	20.38	1
A2124	251	15 43 38.79	+36 22 20.2	15.81	18324	0.412	21.09	19.86	...
A2124	244	15 43 10.32	+36 20 14.8	15.83	19643	0.388	20.99	19.76	...
A2124	275	15 42 26.83	+36 16 28.3	15.84	20088	0.309	20.70	19.38	...
A2124	293	15 42 11.48	+36 16 52.9	15.90		0.381	21.26	19.80	1
A2124	312	15 43 01.95	+36 13 23.3	15.94		0.519	21.74	20.52	1
A2124	279	15 42 58.73	+36 19 19.4	15.96	20404	0.368	21.13	19.80	...

Таблица 4. Фотометрические параметры галактик в окрестности Гигантской Пустоты

Скопл. #	Гал.	R.A.(2000)	Dec.(2000)	$m_R$	$r_e$	$\mu_e$	$\langle \mu_e \rangle$	C
1298	1	11:32:42.70	+44:49:37.4	15.39	6.35	22.63	21.40	...
1298	3	11:32:26.56	+44:49:56.0	15.87	2.63	21.19	19.96	...
1298	4	11:32:06.21	+44:46:16.6	16.26	2.18	21.29	19.94	...
1298	9	11:33:14.69	+45:01:29.8	16.43	2.08	21.28	20.01	...
1298	2	11:32:48.09	+44:49:49.5	16.49	1.60	20.75	19.50	...
1298	5	11:32:16.67	+44:42:18.3	16.55	1.85	21.08	19.88	...
1298	14	11:33:01.01	+44:58:23.0	16.75	1.94	21.33	20.17	...
1298	7	11:32:45.14	+44:50:00.9	16.81	1.49	20.90	19.67	...
1298	8	11:32:45.85	+44:50:10.5	16.81	1.71	21.18	19.98	...
1298	13	11:32:54.80	+44:58:22.7	16.81	2.29	21.58	20.60	...
1298	6	11:32:23.18	+44:48:28.9	16.93	1.43	21.04	19.69	...
1298	10	11:33:16.76	+45:01:23.7	17.31	1.94	21.86	20.61	1
1298	12	11:32:43.84	+44:50:30.0	17.28	1.30	20.90	19.83	...
1298	11	11:32:51.29	+44:50:13.7	17.50	1.00	20.64	19.54	...
1298	15	11:32:33.40	+44:50:11.0	17.58	0.96	20.67	19.51	...
1361	1	11:43:39.60	+46:21:20.4	14.18	21.23	24.16	22.82	...
1361	11	11:43:27.36	+46:28:35.0	16.08	2.38	21.12	19.96	...
1361	13	11:43:27.41	+46:28:34.5	16.49	2.00	21.21	19.99	...
1361	12	11:43:30.12	+46:22:37.7	16.81	1.62	20.95	19.88	...
1361	4	11:44:09.44	+46:22:37.7	17.42	1.73	21.83	20.64	1
1361	3	11:43:43.98	+46:19:31.6	17.43	1.66	21.72	20.57	1
1361	6	11:43:46.69	+46:17:16.6	17.62	1.36	21.44	20.31	...
1361	8	11:43:33.16	+46:22:54.6	17.64	1.27	21.36	20.20	...
1361	9	11:43:47.26	+46:22:08.6	17.73	1.02	20.94	19.83	...
1361	2	11:43:44.01	+46:22:59.0	17.74	1.19	21.25	20.17	...
1361	7	11:58:25.83	+30:44:04.2	17.82	1.75	22.19	21.04	1
1427	1	11:58:31.96	+30:42:49.1	14.93	5.15	21.75	20.49	...
1427	2	11:58:05.95	+30:49:07.4	15.95	2.05	20.72	19.50	...
1427	3	11:58:25.67	+30:45:33.3	16.08	2.00	20.86	19.58	...
1427	6	11:58:52.23	+30:48:28.4	16.27	1.91	20.97	19.67	...
1427	4	11:58:25.99	+30:45:06.3	16.30	1.63	20.65	19.37	...
1427	5	11:58:22.27	+30:45:43.7	16.43	1.88	20.93	19.79	...
1427	8	11:58:29.35	+30:45:46.6	16.44	2.02	21.21	19.96	...
1427	7	11:58:29.35	+30:45:46.6	16.52	1.59	20.78	19.54	...
1427	11	11:58:26.99	+30:43:41.2	16.76	1.38	20.71	19.50	...
1427	13	11:58:28.37	+30:43:39.1	16.85	1.49	21.10	19.73	...
1427	14	11:58:30.85	+30:42:48.4	17.18	1.08	20.50	19.38	1
1427	15	11:58:23.65	+30:43:35.1	17.22	2.53	22.49	21.23	1
1427	12	11:58:26.69	+30:45:34.9	17.28	1.37	21.13	19.98	1
1427	16	11:58:36.16	+30:42:54.2	17.38	1.68	21.63	20.51	1

Таблица 4. продолжение

Скопл. #	Гал.	R.A.(2000)	Dec.(2000)	$m_R$	$r_e$	$\mu_e$	$\langle \mu_e \rangle$	C
1427	17	11:58:08.39	+30:49:26.6	17.69	1.63	21.75	20.75	1
1468	1	12:05:28.39	+51:28:47.8	14.81	5.50	21.78	20.50	...
1468	6	12:05:26.70	+51:20:21.1	15.37	4.32	21.90	20.54	...
1468	3	12:05:24.35	+51:24:47.8	15.53	3.16	21.32	20.01	...
1468	2	12:05:05.89	+51:18:35.3	15.54	3.10	21.26	19.99	...
1468	4	12:05:28.39	+51:24:09.9	15.77	2.25	20.76	19.53	...
1468	7	12:06:06.51	+51:30:15.2	15.98	2.47	21.18	19.93	...
1468	10	12:06:07.48	+51:33:32.5	16.05	1.83	20.57	19.34	...
1468	13	12:06:19.22	+51:34:35.1	16.28	2.14	21.02	19.94	...
1468	16	12:05:08.78	+51:20:03.1	16.29	2.97	21.91	20.64	1
1468	9	12:05:24.81	+51:20:08.2	16.49	1.98	21.20	19.97	...
1468	12	12:05:26.75	+51:25:15.5	16.53	1.71	20.89	19.69	...
1468	15	12:05:55.54	+51:30:27.8	16.54	2.47	21.71	20.49	...
1468	17	12:05:30.81	+51:29:37.2	16.59	2.86	22.06	20.94	1
1468	11	12:05:20.01	+51:20:36.1	16.84	1.87	21.18	20.20	...
1542	1	12:27:32.41	+49:28:43.4	15.04	6.82	22.50	21.20	...
1542	2	12:27:26.90	+49:28:19.3	16.05	2.89	21.34	20.34	...
1542	4	12:27:48.35	+49:30:37.1	16.59	1.85	21.11	19.91	...
1542	3	12:27:49.10	+49:32:20.3	16.65	1.76	21.10	19.87	...
1542	7	12:27:35.05	+49:30:14.1	16.80	2.39	21.65	20.68	...
1542	6	12:27:31.29	+49:28:39.0	16.91	1.44	20.91	19.70	...
1542	14	12:27:28.85	+49:29:24.0	17.18	1.88	21.84	20.59	1
1542	8	12:27:37.86	+49:30:41.0	17.06	1.27	20.69	19.59	1
1542	10	12:27:39.95	+49:29:36.3	17.20	1.57	21.44	20.18	...
1542	12	12:27:25.96	+49:28:26.6	17.23	1.25	20.98	19.73	...
1542	13	12:27:44.80	+49:30:24.0	17.66	1.26	21.28	20.18	...
1542	11	12:27:43.54	+49:30:07.0	17.80	1.12	21.18	20.07	...
1542	15	12:27:52.40	+49:30:17.2	18.78	1.15	22.28	21.12	1
1551	5	12:30:22.88	+36:31:57.9	15.52	5.96	22.88	21.38	...
1551	2	12:29:47.50	+36:40:55.2	15.91	5.28	22.74	21.52	...
1551	4	12:29:43.09	+36:45:45.2	16.03	3.60	22.26	20.80	...
1551	1	12:29:34.84	+36:37:01.1	16.05	3.52	22.07	20.76	...
1551	6	12:30:03.10	+36:33:31.1	16.50	2.99	22.12	20.86	...
1551	3	12:29:46.42	+36:41:04.0	16.63	2.81	22.05	20.86	...
1551	11	12:29:51.93	+36:30:56.0	16.70	1.98	21.45	20.18	...
1551	9	12:29:52.12	+36:38:39.5	16.79	2.17	21.78	20.47	...
1551	10	12:29:31.82	+36:36:43.9	16.94	2.11	21.56	20.55	...
1551	12	12:29:56.51	+36:38:32.1	17.06	1.34	20.94	19.72	...
1551	7	12:29:49.27	+36:41:16.1	17.08	1.50	21.21	19.98	...
1551	16	12:29:49.45	+36:40:58.0	17.33	2.14	22.11	20.98	...

Таблица 4. продолжение

Скопл. #	Гал.	R.A.(2000)	Dec.(2000)	$m_R$	$r_e$	$\mu_e$	$\langle \mu_e \rangle$	C
1551	13	12:29:57.99	+36:38:06.5	17.96	1.32	21.77	20.59	1
1551	14	12:29:40.66	+36:46:15.9	18.05	1.00	21.32	20.09	...
1551	17	12:29:50.68	+36:41:01.2	18.30	0.93	21.28	20.20	...
1551	18	12:29:47.65	+36:40:26.0	18.30	1.19	21.77	20.70	...
1551	15	12:29:35.74	+36:37:11.4	18.43	0.80	21.10	20.02	...
1609	1	12:46:21.89	+26:27:16.5	14.26	7.23	21.94	20.56	...
1609	2	12:46:20.03	+26:26:09.0	15.16	3.66	21.47	19.96	...
1609	4	12:46:23.13	+26:26:01.6	15.89	2.98	21.48	20.26	...
1609	8	12:45:46.29	+26:25:40.3	16.27	1.83	20.86	19.58	...
1609	9	12:46:32.74	+26:27:18.6	16.59	1.79	21.06	19.84	...
1609	10	12:46:11.16	+26:29:04.6	16.57	1.33	20.76	19.18	...
1609	11	12:46:27.42	+26:27:57.5	17.69	1.27	21.36	20.21	1
1637	1	12:53:34.22	+50:54:13.4	15.25	6.03	22.53	21.16	...
1637	2	12:54:42.46	+50:46:51.3	15.53	3.88	21.78	20.46	...
1637	3	12:54:23.87	+50:58:38.2	16.57	2.02	21.35	20.08	...
1637	6	12:53:19.74	+50:54:31.0	16.61	2.19	21.62	20.29	...
1637	4	12:53:26.25	+50:54:27.4	16.63	1.24	20.40	19.11	1
1637	9	12:54:24.86	+50:54:43.3	16.74	1.65	21.11	19.82	...
1637	10	12:54:29.90	+50:54:57.5	16.75	2.01	21.60	20.25	...
1637	12	12:53:05.14	+50:54:50.0	16.76	1.71	21.12	19.92	...
1637	5	12:54:34.49	+50:56:26.3	16.76	1.79	21.38	20.02	...
1637	13	12:54:43.50	+50:47:37.2	16.99	1.73	21.24	20.18	...
1637	7	12:53:46.30	+50:53:17.9	17.06	1.38	21.00	19.74	...
1637	8	12:53:53.07	+50:53:27.6	17.18	1.08	20.50	19.35	1
1637	11	12:54:40.36	+50:57:04.8	17.19	1.61	21.20	20.22	...
1637	15	12:53:18.16	+50:55:01.2	17.55	1.00	20.76	19.58	...
1637	14	12:53:40.41	+50:53:51.4	17.62	1.08	20.90	19.80	...
1666	1	13:03:10.22	+51:17:06.4	15.70	4.15	22.01	20.78	...
1666	4	13:03:00.16	+51:18:45.5	16.01	3.13	21.74	20.48	...
1666	3	13:03:00.91	+51:18:23.6	16.14	3.38	22.07	20.78	...
1666	6	13:02:48.09	+51:14:45.6	16.15	2.06	20.83	19.72	1
1666	2	13:03:02.29	+51:14:45.6	16.21	3.14	21.98	20.69	...
1666	5	13:03:04.77	+51:19:08.4	16.26	3.19	22.11	20.77	...
1666	12	13:02:50.23	+51:11:44.5	16.81	2.02	21.56	20.32	...
1666	10	13:02:53.32	+51:21:12.3	16.85	1.77	21.12	20.10	...
1666	9	13:02:49.90	+51:14:21.2	17.16	1.33	21.09	19.77	...
1666	17	13:02:49.90	+51:14:21.2	17.61	1.10	21.02	19.88	...
1666	18	13:02:50.42	+51:19:59.2	18.26	0.93	21.32	20.14	1
1666	14	13:02:55.10	+51:20:40.9	18.15	0.95	21.28	20.07	1
1666	15	13:02:21.23	+51:21:51.9	18.30	1.21	21.96	20.73	1

Таблица 4. продолжение

Скопл. #	Гал.	R.A.(2000)	Dec.(2000)	$m_R$	$r_e$	$\mu_e$	$\langle \mu_e \rangle$	C
1691	1	13:11:08.61	+39:13:37.3	13.09	25.00	23.45	22.10	...
1691	2	13:10:09.97	+39:09:23.4	13.85	10.74	22.41	21.00	...
1691	3	13:10:44.37	+39:05:34.5	14.71	6.41	22.19	20.73	...
1691	10	13:11:55.72	+39:24:41.0	14.84	3.68	21.06	19.79	...
1691	4	13:11:17.86	+39:17:18.3	15.13	4.60	21.58	20.43	...
1691	15	13:12:57.10	+39:03:00.1	15.15	3.78	21.45	20.02	...
1691	5	13:11:22.75	+39:19:47.2	15.19	3.18	21.06	19.69	...
1691	7	13:11:25.30	+39:16:30.7	15.25	3.06	21.15	19.67	...
1691	11	13:10:43.46	+39:14:12.6	15.33	2.35	20.59	19.17	...
1691	13	13:11:36.31	+39:13:28.9	15.48	2.75	20.98	19.66	...
1691	14	13:11:30.47	+39:10:58.5	15.62	3.58	21.62	20.38	...
1700	1	13:14:39.68	+28:44:37.9	16.07	3.47	22.06	20.76	...
1700	2	13:14:41.15	+28:43:40.9	16.36	3.02	21.93	20.75	...
1700	8	13:14:02.26	+28:38:41.9	16.83	2.94	22.51	21.16	1
1700	4	13:14:40.69	+28:43:38.2	17.00	1.98	21.61	20.47	...
1700	13	13:14:48.42	+28:44:01.1	17.89	1.17	21.45	20.27	...
1700	12	13:14:35.15	+28:43:16.2	18.24	0.90	21.06	20.07	...
1700	11	13:14:38.36	+28:43:29.6	18.24	0.99	21.43	20.25	...
1700	9	13:14:47.71	+28:45:24.3	18.33	1.32	22.09	20.95	1
1700	14	13:14:50.94	+28:45:39.7	18.35	1.23	21.78	20.81	...
1739	1	13:26:08.85	+29:26:27.5	16.47	3.02	22.12	20.86	...
1739	2	13:26:12.60	+29:25:18.6	17.12	1.97	21.93	20.58	...
1739	3	13:25:58.28	+29:21:50.9	17.49	1.44	21.55	20.28	...
1739	4	13:25:48.33	+29:24:09.4	17.51	1.30	21.21	20.09	...
1739	5	13:26:18.88	+29:24:49.0	17.52	1.10	20.97	19.74	...
1739	7	13:26:03.11	+29:25:50.4	17.96	1.23	21.52	20.41	...
1739	8	13:25:53.63	+29:22:48.4	18.08	1.59	21.93	21.08	...
1739	9	13:25:49.27	+29:23:31.5	18.10	1.37	21.61	20.79	...
1793	1	13:48:15.54	+32:15:00.9	15.27	2.99	21.01	19.63	...
1793	2	13:48:15.21	+32:20:56.8	15.64	2.77	21.15	19.83	...
1793	3	13:48:26.01	+32:14:22.9	15.65	3.16	21.46	20.13	...
1793	6	13:48:29.91	+32:16:01.0	15.75	2.47	21.03	19.76	1
1793	8	13:48:38.70	+32:14:37.5	15.79	5.81	22.47	21.60	1
1793	4	13:48:36.07	+32:12:40.6	16.01	2.70	21.38	20.15	...
1793	11	13:48:19.50	+32:18:35.8	16.06	3.65	22.01	20.87	1
1793	7	13:48:16.99	+32:18:05.9	16.08	1.75	20.85	19.29	...
1793	5	13:48:13.77	+32:20:07.3	16.10	2.14	20.94	19.76	...
1793	9	13:48:20.55	+32:19:01.9	16.51	1.80	21.12	19.78	...
1793	10	13:48:18.60	+32:16:04.9	16.74	1.50	20.81	19.63	...
1793	12	13:48:15.19	+32:20:43.2	16.76	1.53	20.90	19.69	...

Таблица 4. продолжение

Скопл. #	Гал.	R.A.(2000)	Dec.(2000)	$m_R$	$r_e$	$\mu_e$	$\langle \mu_e \rangle$	C
1823	1	13:56:44.79	+44:54:11.2	15.40	6.15	22.62	21.34	...
1823	21	13:56:36.20	+44:56:29.7	15.87	4.82	22.53	21.28	...
1823	5	13:56:08.49	+44:56:20.0	16.36	1.94	21.19	19.79	...
1823	3	13:56:47.99	+44:54:36.3	16.44	2.41	21.54	20.33	...
1823	6	13:56:22.48	+44:56:52.4	16.59	1.96	21.22	20.04	...
1823	4	13:56:47.35	+44:56:55.9	16.60	2.75	21.80	20.79	...
1823	12	13:56:51.53	+45:02:16.1	17.13	1.71	21.45	20.29	...
1823	7	13:56:45.23	+44:59:22.8	17.26	1.70	21.59	20.41	1
1823	13	13:57:00.58	+45:03:35.2	17.40	1.31	21.22	20.04	...
1823	22	13:56:35.39	+44:56:21.9	17.43	1.22	21.05	19.85	...
1823	14	13:56:57.56	+45:04:29.9	17.64	1.42	21.32	20.39	...
1823	15	13:56:50.92	+45:02:50.8	17.72	0.64	19.97	18.82	1
1823	16	13:56:23.64	+44:56:50.5	17.94	0.83	20.74	19.59	...
1823	17	13:56:35.69	+44:56:52.5	18.08	0.76	20.65	19.51	...
1823	18	13:56:39.68	+44:56:26.1	18.13	0.92	21.18	19.97	...
1834	1	13:58:31.68	+49:32:23.2	14.44	18.03	24.07	22.73	...
1834	21	13:59:20.78	+49:26:50.9	15.13	4.31	21.54	20.28	...
1834	23	13:57:53.34	+49:33:04.1	15.98	2.23	20.89	19.71	...
1834	22	13:58:33.94	+49:35:50.1	16.01	2.26	21.01	19.75	...
1834	3	13:58:28.97	+49:34:46.8	16.34	2.61	21.69	20.43	...
1834	24	13:58:17.84	+49:32:25.9	16.58	1.61	20.74	19.62	...
1834	4	13:58:24.14	+49:29:02.8	16.69	2.55	21.70	20.71	...
1834	8	13:58:50.07	+49:24:42.7	16.74	1.77	20.92	19.97	...
1834	6	13:58:15.45	+49:29:00.2	16.83	1.87	21.45	20.19	...
1834	10	13:59:21.34	+49:28:35.6	16.89	1.42	20.92	19.68	...
1834	9	13:58:45.09	+49:23:42.7	17.05	1.16	20.60	19.42	...
1834	12	13:58:21.89	+49:32:09.5	17.09	1.70	21.39	20.24	...
1834	5	13:58:39.55	+49:32:42.7	17.15	1.66	21.38	20.29	...
1834	2	13:58:31.54	+49:32:13.9	17.35	0.89	20.24	19.14	...
1834	13	13:58:47.98	+49:23:44.3	17.71	1.16	21.26	20.08	...
1834	14	13:58:11.41	+49:28:41.0	17.89	1.22	21.59	20.37	1
1885	21	14:13:43.49	+43:38:41.1	15.26	2.72	20.66	19.41	...
1885	1	14:13:43.77	+43:39:44.1	15.46	6.67	22.75	21.57	...
1885	13	14:13:15.50	+43:40:10.1	15.63	2.25	20.65	19.38	...
1885	12	14:13:13.38	+43:47:27.1	16.16	2.13	20.81	19.80	...
1885	14	14:14:00.47	+43:40:52.3	16.21	2.48	21.17	20.17	...
1885	15	14:13:40.88	+43:45:41.8	16.60	1.89	21.05	19.97	...
1885	16	14:13:46.66	+43:42:52.7	16.61	2.10	21.30	20.21	...
1885	17	14:13:38.75	+43:42:35.4	16.68	1.27	20.46	19.19	...
1885	8	14:13:40.78	+43:39:32.5	16.71	1.16	20.21	19.03	1

Таблица 4. продолжение

Скопл. #	Гал.	R.A.(2000)	Dec.(2000)	$m_R$	$r_e$	$\mu_e$	$\langle \mu_e \rangle$	C
1885	2	14:13:37.62	+43:39:08.5	16.88	1.69	21.27	20.01	...
1885	4	14:13:31.30	+43:41:19.9	17.26	1.01	20.46	19.30	...
1885	10	14:13:36.15	+43:39:56.6	17.44	1.70	21.42	20.59	1
1885	11	14:13:41.06	+43:39:21.8	17.57	0.85	20.40	19.26	1
1894	2	14:17:51.51	+43:25:06.5	15.54	4.42	22.20	20.76	...
1894	1	14:17:54.19	+43:23:17.8	15.54	4.62	22.04	20.85	...
1894	6	14:17:17.32	+43:31:16.5	15.79	3.94	22.07	20.69	...
1894	4	14:17:49.35	+43:23:01.2	16.39	1.55	20.77	19.33	...
1894	5	14:18:02.92	+43:25:01.5	16.97	1.28	20.78	19.52	...
1894	10	14:17:18.71	+43:31:14.0	17.07	1.89	21.55	20.44	...

Таблица 5. Фотометрические параметры галактик в скоплении Coma (A1656)

Скопл.	Гал.	R.A.(1950)	Dec.(1950)	$m_R$	$\log r_e$	$\mu_e$	$\langle \mu_e \rangle$
A1656	129	12 57 11.1	+28 13 53	10.86	1.818	23.29	21.77
A1656	148	12 57 43.7	+28 14 54	10.84	1.544	21.94	20.54
A1656	31	12 54 58.3	+27 46 11	11.46	1.582	22.78	21.38
A1656	240	12 55 07.4	+28 44 50	11.82	1.355	21.98	20.58
A1656	49	12 59 29.7	+27 53 35	12.44	1.027	20.90	19.57
A1656	143	12 58 30.1	+28 16 42	12.82	1.078	21.35	20.21
A1656	78	12 59 07.4	+28 07 02	12.93	1.012	21.44	19.98
A1656	194	12 56 39.3	+28 23 47	12.95	0.840	20.44	19.15
A1656	217	12 57 32.8	+28 31 08	12.96	1.003	21.26	19.96
A1656	141	12 59 33.6	+28 16 35	13.05	0.933	20.98	19.70
A1656	46	12 55 07.5	+27 52 55	13.05	0.845	20.68	19.26
A1656	105	12 56 58.2	+28 10 54	13.01	0.895	20.81	19.47
A1656	159	12 56 48.4	+28 14 54	13.13	0.884	20.88	19.54
A1656	239	12 55 09.5	+28 45 21	13.21	0.834	20.62	19.36
A1656	161	12 56 41.2	+28 16 01	13.32	0.930	21.38	19.96
A1656	121	12 57 53.1	+28 13 55	13.37	0.633	19.71	18.52
A1656	168	12 58 24.5	+28 21 40	13.46	0.696	20.12	18.92
A1656	69	12 56 43.5	+28 03 16	13.52	0.779	20.79	19.40
A1656	118	12 58 15.1	+28 11 42	13.67	0.790	20.78	19.60
A1656	151	12 57 40.0	+28 15 32	13.75	0.728	20.48	19.38
A1656	133	12 56 50.6	+28 14 33	13.86	0.592	20.13	18.80
A1656	120	12 57 53.8	+28 13 41	13.92	0.662	20.41	19.23
A1656	130	12 57 09.6	+28 13 09	14.00	0.419	19.50	18.10
A1656	70	12 56 42.8	+29 02 21	14.21	0.618	20.60	19.28
A1656	72	12 56 27.2	+28 03 33	14.31	0.487	19.89	18.75
A1656	43	12 56 10.3	+27 52 01	12.69	0.725	19.52	18.31
A1656	206	12 57 53.5	+28 28 15	12.79	0.922	20.71	19.39
A1656	179	12 56 54.9	+28 21 14	12.97	0.709	19.80	18.50
A1656	167	12 58 27.2	+28 18 48	13.27	0.768	20.34	19.10
A1656	232	12 58 06.3	+28 36 55	13.34	0.831	20.62	19.48
A1656	79	12 58 53.2	+28 04 44	13.34	0.738	20.33	19.02
A1656	230	12 58 28.2	+28 38 00	13.37	0.694	20.13	18.83
A1656	58	12 56 22.4	+27 56 45	13.44	0.993	21.69	20.39
A1656	91	12 56 23.9	+28 04 53	13.59	0.598	19.81	18.58
A1656	30	12 55 10.2	+27 45 25	13.66	0.574	19.66	18.53
A1656	131	12 57 05.5	+28 13 42	13.74	0.759	20.77	19.52
A1656	175	12 57 32.8	+28 18 24	13.81	0.661	20.22	19.11
A1656	180	12 56 40.3	+28 20 05	14.11	0.931	21.85	20.75