

УДК: 524.45 NGC 1275:520.82

ФОТОМЕТРИЯ СКОПЛЕНИЯ ГАЛАКТИК В ПЕРСЕЕ А 426

А. Г. ЕГИКЯН, А. Т. КАЛЛОГЛЯН, Г. РИХТЕР, В. ТЕНЕРТ

Поступила 1 марта 1985

Принята к печати 8 мая 1985

Проведено фотометрическое исследование скопления галактик А 426 в фотографической цветовой системе. На крупномасштабных снимках 2.6-м телескопа Бюраканской обсерватории отождествлено 530 галактик приблизительно до $21^m.5$. Построена функция светимости. Она имеет две точки излома при $M_I = -19^m.1$ и $M_I = -16^m.1$ соответственно. Исследуются эффекты сегрегации галактик по яркости относительно центральной «полосы активности», проведенной через радионсточники NGC 1275, NGC 1272 и IC 310. Рассматривается также распределение галактик скопления по их видимым эллиптичностям и позиционным углам больших осей.

1. *Введение.* Исследование скопления галактик в Персее, в котором находится весьма пекулярная радио и сейфертовская галактика NGC 1275, вызывает несомненный интерес. Эта доминирующая в скоплении галактика известна как одна из самых активных. Скопление Персея (А 426, Perseus A, Per X-1) имеет сложную и во многих отношениях дискуссионную структуру практически во всех исследованных диапазонах спектра. Главный член NGC 1275 является ярчайшей оптической галактикой скопления и отождествляется с ярчайшим в этом скоплении радионсточником ЗС 84 = Per A [1]. Радионсточник имеет сложную структуру. Очень яркое компактное ядро окружено областью интенсивного радиоизлучения диаметром приблизительно $30''$ [2]. Ядерный источник радиоизлучения является переменным, размеры его очень малы, $\leq 0.''02$ [2]. В линейной мере это всего несколько парсеков (здесь и в дальнейшем $H = 75 \text{ км с}^{-1} \text{ Мпс}^{-1}$, красное смещение скопления $z = 0.0183$ [3]). В 1968 г. Райл и Уиндрэм [1] зарегистрировали на частоте 408 МГц обширное радиогало размером $60' \times 40'$. Однако исследования дальнейших лет, проведенные на различных частотах [2, 4—6], не подтвердили его существования. Тем не менее, наличие довольно протяженного источника размером порядка $10'$, окружающего NGC 1275, не вызывает сомнения [7]. Это соответствует линейному размеру 0.25 Мпс. По-видимому, здесь имеется локальное га-

ло, связанное скорее всего с центральной галактикой NGC 1275, а не со всем скоплением в целом [7]. Именно в этом скоплении Райл и Уиндрэм [1] впервые обнаружили «хвостатые» радиогалактики — новый тип радиоисточников, связанных со скоплениями галактик.

Скопление Персея (Per X-1) известно как один из самых сильных источников рентгеновского излучения среди богатых скоплений галактик [8, 9]. Это излучение зарегистрировано от протяженной области размером, по крайней мере, в 1° [10, 11]. Как и в других скоплениях с активными галактиками оно концентрируется к центру активности, в данном случае к галактике NGC 1275 [9, 11]. Его центроид находится на $1.7'$ восточнее этой галактики [11]. Кроме того, имеется интенсивный, значительно менее протяженный компонент (диаметр $\lesssim 5'$) с резким максимумом, окружающий центральную галактику NGC 1275 [10, 11]. Наблюдения с высоким разрешением с борта рентгеновского спутника Эйнштейн позволили выявить также точечный источник, связанный с оптическим ядром NGC 1275 [11].

Скопление A 426 является членом сверхскопления в Персее [12]. Согласно Эйбеллу [13], это скопление принадлежит классу богатства 2 и классу расстояния 0. По классификации Баутц—Моргана A 426 относится к типу II—III [14]. В этом богатом линейном скоплении (L по классификации Руда и Састри [15]) есть цепочка, состоящая из двух десятков ярких галактик, вытянутая от NGC 1275 до хвостатого радиоисточника IC 310. Ее протяженность почти 1 Мпс. Интересно отметить, что авторами работы [16] было обнаружено рентгеновское излучение от протяженной области, окружающей эту цепочку ярких галактик. Этот результат согласуется с данными работы [11], где также выявлена вытянутость протяженного источника с востока на запад.

В настоящей работе проводится фотометрическое исследование скопления галактик A 426 в фотографической цветовой системе. На крупномасштабных снимках 2.6-м телескопа Бюраканской обсерватории отождествлено 530 галактик приблизительно до 5 Построена функция светимости. Исследуются эффекты сегрегации галактик по яркости относительно центральной «полосы активности», проведенной через радиоисточники NGC 1275, NGC 1277 и IC 310.

2. Наблюдательный материал и методика измерений.

а) *Данные наблюдений и инструменты.* Снимки были получены в первичном фокусе 2.6-м телескопа Бюраканской обсерватории в течение двух ночей в октябре 1977 г. на пластинках Zi-2 без фильтра. Пластинки прокалиброваны по маркам 12-точечного трубчатого фотометра. Измерения производились на автоматическом микрофотометре Бабелсбергской обсерватории Центрального института астрофизики АН ГДР. Были проскани-

рованы два снимка скопления с хорошим качеством изображений. Они характеризуются следующими параметрами: время экспозиции 20 мин., качество изображения 2" — 2."5, масштаб пластинки 21."4 на 1 мм. Просканированная на каждой из пластинок площадь (78×118) мм² имеет размеры приблизительно 0.32 квадратных град. на небе.

При сканировании использовалась квадратная диафрагма. Ее размер был выбран соответственно измеренным профилям некоторых слабых звезд. Предполагалось, что профили имеют форму гауссианы. Тогда из теории и опыта следует, что оптимальный размер диафрагмы составляет приблизительно от 2σ до 3σ , где σ — среднеквадратичное отклонение гауссовского распределения. Таким образом, для сканирующей диафрагмы получается 100 мкм или 2" на обеих пластинках. Величина шага равна 50 мкм.

Для преобразования пропусканй в интенсивности использовалось 5 точек трубчатого фотометра, пропечатанных на пластинках. Получившаяся в результате эмпирическая зависимость между плотностью почернения D и инетнсивностью I была аппроксимирована полиномом 3-го порядка.

б) *Обработка данных.* Обработка и анализ данных были выполнены по системе программ, разработанных в Бабелсбергской обсерватории. Она описана детально в работе [17] и уже успешно применялась к нескольким скоплениям галактик [18]. Поэтому будет достаточно дать здесь краткое изложение этого метода.

Первый этап — это уменьшение избыточности изображения и шума фона на пластинках. Такое сжатие данных выполняется посредством двумерного преобразования, названного H -преобразованием. Это модифицированное преобразование Хаара. Существенным результатом такого преобразования является концентрация информации в нескольких коэффициентах, тогда как большая часть коэффициентов представляет только шум. В пространстве преобразования это можно сделать простым способом, исключив незначащие H -коэффициенты. Такая процедура тождественна использованию переменного адаптивного фильтра. Она осуществляется одновременно в процессе измерений с помощью малой вычислительной машины. Отношение количества выходной информации к количеству входной, получившееся в результате сжатия, составляет около 6% и 7% соответственно для измеренных пластинок.

Второй этап — это поиски отдельных объектов (с помощью большой вычислительной машины). Так как один объект может принадлежать двум соседним блокам, все непосредственно связанные блоки (4 соседних) рассматриваются как один «условный объект».

Последний этап: все «условные объекты» рассматриваются последовательно. Прежде всего они разделяются на объекты с единичными пиками. Затем плотности переводятся в интенсивности с помощью упомянутой

выше характеристической кривой. Далее вычитывается фон, определенный как средняя интенсивность пустых блоков, окружающих рассматриваемый объект. Распределение интенсивности вплоть до $4^m/\square''$ ниже уровня фона подвергается анализу моментов, чтобы получить астрофизически важные параметры.

В результате определяются интегральные звездные величины объектов (момент нулевого порядка), их прямоугольные координаты (моменты первого порядка), диаметры, видимые эллиптичности и позиционные углы больших осей (моменты второго порядка).

Отождествление галактик производилось визуально. В просканированной области площадью $41' \times 28'$ ($\approx 0.32 \square^\circ$) отождествлено 530 галактик до $m_{pg} \approx 21.5$. Однако предел полноты выборки составляет $20^m.5$, а число галактик до этого предела 425.

По прямоугольным координатам построена карта распределения галактик скопления в измеренной области. Она приведена на рис. 1.

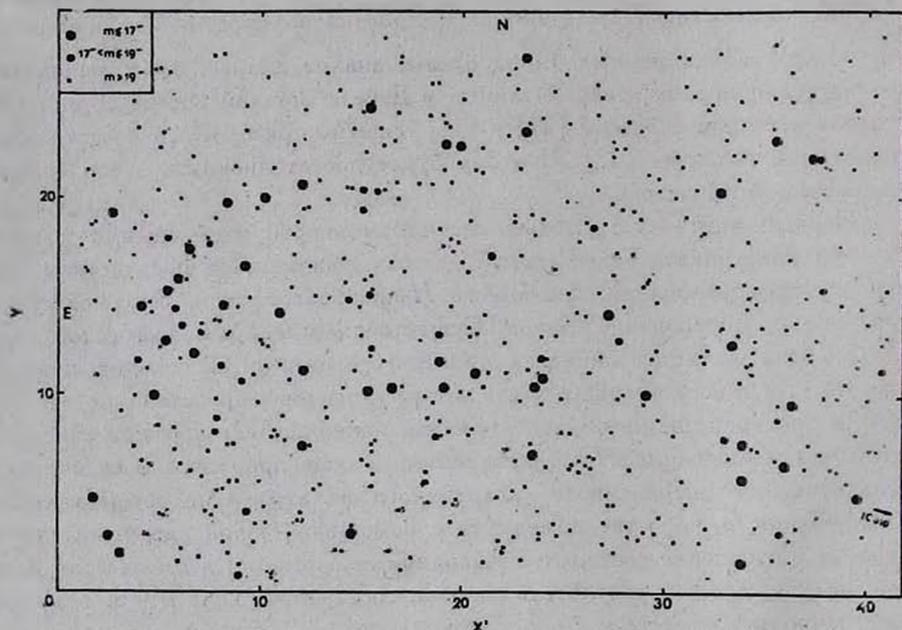


Рис. 1. Карта распределения галактик в измеренной области скопления А 426. Прямоугольные координаты X и Y выражены в угловых минутах дуга.

с) *Абсолютная калибровка.* Абсолютная калибровка производилась по фотоэлектрическим измерениям нескольких галактик скопления. Эти данные были взяты из работы [19], в которой приводятся фотоэлектрические $UBVR$ величины для 7 ярких галактик в скоплении Персей, изме-

ренные с двумя различными диафрагмами 18."3 и 36."6. При наличии двух измерений в [19] брались значения, соответствующие наибольшей из диафрагм, так как в настоящей работе интегральные звездные величины галактик измерены до предельной изофоты, поверхностная яркость которой на 4^m ниже уровня фона неба. Из упомянутых 7 галактик скопления для абсолютной калибровки (фотоэлектрической привязки) удалось использовать 6. Одна галактика находится вне измеренной нами области скопления. Для отождествления этих галактик использовалась карта области А 426 из статьи Кинкарини и Руда [20]. Связь между фотографическими P и B — величинами осуществлялась посредством цветового уравнения

$$B = m_{pg} + 0.11 = P + 0.11 \quad (1) \quad [21].$$

В табл. 1 приведены фотоэлектрические измерения главного члена скопления — галактики NGC 1275 в B и V цветах с различными диафрагмами и звездная величина этой же галактики, определенная в настоящей работе.

Таблица 1

Диафрагма	V	B	$B-V$	Литература
11.4	13 ^m .48	14 ^m .18	0 ^m .70	[23]
24.6	12.91	13.63	0.72	[22]
24.6	12.96	13.66	0.70	[22]
37.6	12.51	—	—	[23]
41.6	12.53	13.29	0.76	[22]
41.6	12.58	13.31	0.73	[22]
69.2	12.18	12.99	0.81	[22]
69.2	12.28	13.03	0.75	[22]
78.0	12.13	12.89:	0.76:	[24]
~75.0	—	12.98	—	наст. статья

Фотоэлектрические данные взяты из работ [22—24]. В последней работе приведена только V -величина NGC 1275, равная 12^m.13 в 78". При среднем показателе цвета $(B-V) = 0^m.76$ [22, 23] для этой галактики $B \approx 12^m.89$. Звездная величина NGC 1275, определенная в настоящей работе, после пересчета к той же фотометрической системе, равна 12^m.98. Знак двоеточия в табл. 1 указывает на приблизительную оценку B -величины по среднему показателю цвета. Все эти величины использовались для проверки нуля-пункта звездных величин, т. е. для проверки абсолют-

ной калибровки, сделанной по фотоэлектрическим измерениям Стромоз [19]. Нужно отметить, что сама галактика NGC 1275 не учитывалась при определении нами нуль-пункта. Как видно из табл. 1, сравнение B -величины Сэндиджа (для диафрагмы 69."2) и Петерсона с нашим значением звездной величины для NGC 1275 показывает хорошее соответствие. Кроме того, интегральная звездная величина NGC 1275, приведенная в каталоге Вокулёров, $B = 13^m.14$ [25], также близка к значению, определенному в настоящей работе.

3. *Функция светимости.* По интегральным звездным величинам построена функция светимости галактик скопления в измеренной области. Подсчеты галактик производились в интервалах звездных величин шириной $0^m.3$. Дифференциальная и интегральная логарифмическая функции светимости без коррекции и с коррекцией за галактики поля приведены на рис. 2 и 3. Вертикальная пунктирная линия показывает предел полноты выборки галактик, равный $20^m.5$. Как было отмечено выше, полное число галактик скопления до этого предела в просканированной области с площадью $S \approx 0.32 \square^\circ$ равно 425. Коррекция за галактики поля была введена согласно работе [26], где приведены подсчеты слабых галактик до 24^m .

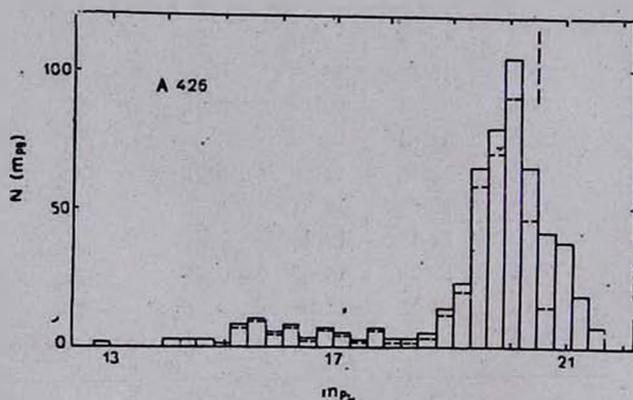


Рис. 2. Дифференциальная функция светимости скопления галактик А 426: — без коррекции за галактики поля, — — — с коррекцией за галактики поля.

Поскольку предельная величина подсчетов в работе [26] приводилась к полюсу Галактики, а скопление А 426 находится на низкой галактической широте $b^{\text{II}} = -13^\circ$, было учтено галактическое поглощение, которое для этого скопления по оценке Видмана [27] составляет $A_V = 0^m.6$ по лучу зрения. По грубой оценке с использованием формул Сэндиджа [23] $A_B \sim 0^m.8$. После учета галактического поглощения число галактик поля

в измеренной области до предела полноты нашей выборки оказалось равным 64.

Как видно из дифференциальной функции светимости, приведенной на рис. 2, распределение ярких и слабых галактик в скоплении в измеренной области резко отличается друг от друга. До $m_{pg} \approx 19$ функция светимости не отличается от обычной формы, предложенной первоначально Эйбеллом [28]. Она возрастает не монотонно, а имеет заметный локальный максимум при $m_{pg} \approx 16$, что приводит к первому излому логарифмической интегральной функции светимости (рис. 3) при той же величине. Абсолютная звездная величина точки излома при $m_1^* = 16.0$ равна -19.71 с учетом галактического поглощения.

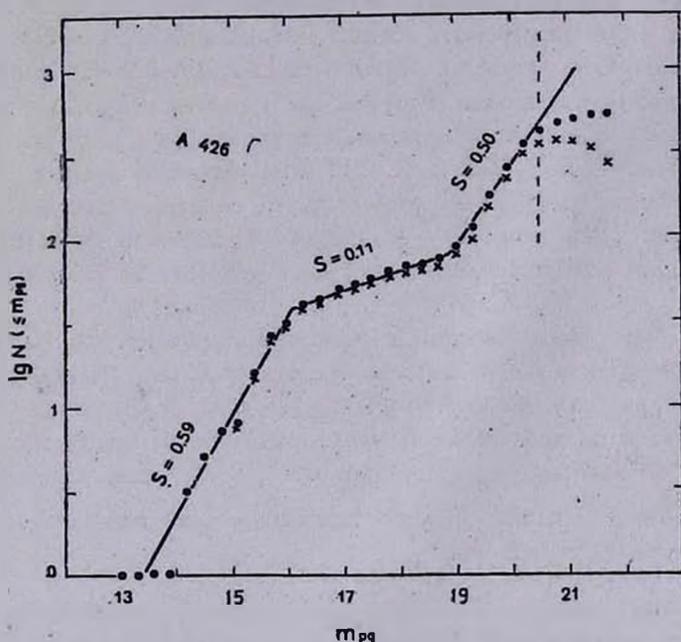


Рис. 3. Интегральная функция светимости скопления галактик А 426: ● — без коррекции за галактики поля, X — с коррекцией за галактики поля.

В интервале $19.0 \leq m_{pg} \leq 20.5$ функция светимости резко возрастает. Это приводит ко второму излому кривой интегральной функции светимости при $m_{II}^* = 19.0$, что соответствует абсолютной звездной величине $M_{II}^* = -16.1$. Таким образом, интегральная логарифмическая функция светимости, как и для скоплений А 1413 и Coma [29, 30], представляется тремя отрезками прямых, коэффициенты наклона которых для нескорректированной за галактики поля кривой равны 0.59, 0.11 и 0.50 соот-

ветственно. Значения этих коэффициентов для яркой части кривой ($13.5 \leq m_{pg} \leq 19.0$), т. е. для первых двух отрезков, находятся в хорошем соответствии с аналогичными значениями, полученными для скопления Персей в работе [31], где они равны 0.61 и 0.15, соответственно. Звездная величина точки излома $m_V^* = 14.9$, приведенная в этой работе, после пересчета к нашей фотометрической системе практически совпадает со значением $m_i^* = 16.0$, полученным в настоящем исследовании. Для среднего показателя цвета принималось значение $(B-V) = 1^m.17$ [27]. Следует отметить, что предел полноты выборки галактик в [31] $V = 17^m.0$, а измеренная площадь с NGC 1275 в центре приблизительно в 3 раза больше площади, исследуемой в настоящей работе с NGC 1275 на восточном краю. Это говорит о том, что, несмотря на различие выборок и пространственного распределения, результаты обоих исследований хорошо согласуются.

Таким образом, функция светимости скопления A 426 в яркой части имеет плоское распределение. Как указано в работе [31], такое же плоское распределение, отличное от остального скопления, имеет цепочка ярких галактик между NGC 1275 и IC 310. Нет никаких данных, свидетельствующих о том, что цепочка физически не связана с остальными членами скопления [31], поскольку ее средняя радиальная скорость не отличается значительно от средней радиальной скорости всего скопления в целом [20].

Ниже будет показано, что в измеренной области скопления наблюдается сегрегация галактик по яркости относительно упомянутой выше «полосы активности», вытянутой с северо-востока на юго-запад (NE—SW). Именно в этой полосе шириной приблизительно 150 кпс, растянутой от NGC 1275 до хвостатого радиоисточника IC 310, преимущественно сконцентрированы галактики ярче 19^m , функция светимости которых имеет описанный выше плоский вид.

4. *Распределение галактик в скоплении и сегрегация галактик по яркости.* Для исследования распределения галактик в скоплении измеренная область была разбита на полосы шириной $0.^{\circ}04$. Эти полосы были проведены на карте распределения галактик параллельно описанной выше линии, проходящей через радиоисточники NGC 1275, NGC 1272 и IC 310. Результаты подсчетов галактик в полосах до предела полноты выборки приведены на рис. 4. Полосы пронумерованы. На оси абсцисс указаны выраженные в долях градуса расстояния от центральной полосы 0—0 к северо-западу (NW) и юго-востоку (SE) от нее. Сама «полоса активности» имеет NE—SW вытянутость. На оси ординат отложены относительные числа галактик в одном квадратном градусе. Плотность числа галактик в наиболее удаленной от центра полосе принята за единицу.

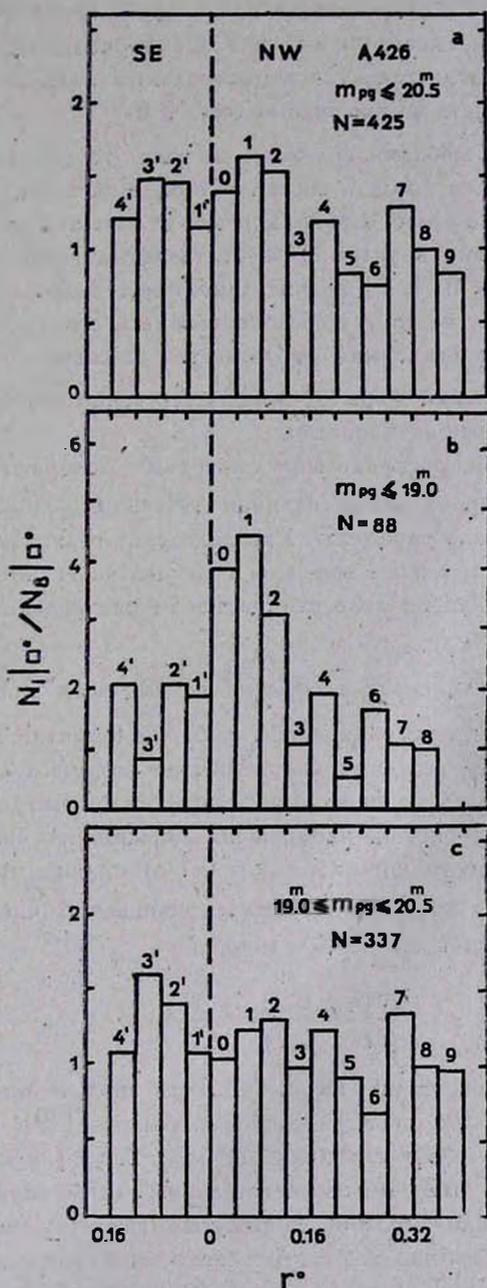


Рис. 4. Распределение галактик скопления А 426 по параллельным полосам относительно центральной «полосы активности», проведенной через радиосточники NGC 1275, NGC 1272 и IC 310.

На рис. 4а приводится распределение полного числа выборки из 425 галактик до предела полноты $m_{pg} = 20.5$. Оно приблизительно равномерное, т. е. плотность числа галактик в центральных полосах незначительно превосходит их плотность во внешней полосе № 8.

Предел полноты выборки галактик на рис. 4б равен 19^m , а полное число галактик до этого предела составляет 88. Как видно из этой гистограммы, распределение ярких галактик резко отличается от распределения всех галактик скопления в целом. Плотность числа галактик в трех центральных полосах (№ 0, 1, 2) значительно превосходит их плотность не только во внешней полосе, но и во всех остальных. Это говорит о том, что в измеренной области скопления наблюдается сильная сегрегация галактик по яркости. Галактики ярче 19^m преимущественно сконцентрированы в описанной выше «полосе активности».

Выборка галактик, распределение которых изображено на рис. 4с, ограничена интервалом звездных величин $19.0 \leq m_{pg} \leq 20.5$. Число галактик в этом интервале равно 337. Распределение галактик в этом интервале имеет примерно такой же вид, как и на рис. 4а. Таким образом, распределение слабых галактик мало отличается от распределения всех галактик скопления в целом.

5. *Распределение галактик скопления по видимым эллиптичностям и позиционным углам.* Для ограниченной выборки галактик ярче $18^m.7$ рассмотрим распределение галактик скопления по видимым эллиптичностям и позиционным углам их больших осей. Число галактик до этого предела полноты равно 74. На рис. 5а изображена зависимость числа галактик в интервалах эллиптичности шириной $\Delta e = 0.1$ от их видимых эллиптичностей $e = (a-b)/a$. Из этой гистограммы отношение числа галактик с $e > 0.2$ к числу галактик с $e \leq 0.2$ равно

$$\frac{N(e > 0.2)}{N(e \leq 0.2)} = \frac{41}{33}$$

Отсюда видно, что в скоплении Персей имеется значительная доля сплюснутых галактик. Это согласуется с данными работы [19], где для аналогичного отношения в случае скоплений Персей, А 1367 и Сопа получены значения 33/39, 15/35 и 23/55, соответственно. Таким образом, в скоплении Персей значительно больше сплюснутых галактик, чем в А 1367 и Сопа. Нужно отметить, что в [19] для всех этих скоплений использовалась выборка только из Е и S0 галактик. В нашу выборку входят галактики разных морфологических типов. Однако, как следует из работы [32], в скоплении Персей преобладают как раз эллиптические и линзовидные галактики. В этой работе Мельник и Сарджент при исследовании морфо-

логического состава шести рентгеновских скоплений получили для скопления в Персее следующее процентное содержание галактик по типам

Sp	S0	E
7%	45%	48%

Использовалась выборка из 175 галактик до $m_{pg} = 16$ в площади $1.5 \square^\circ$.

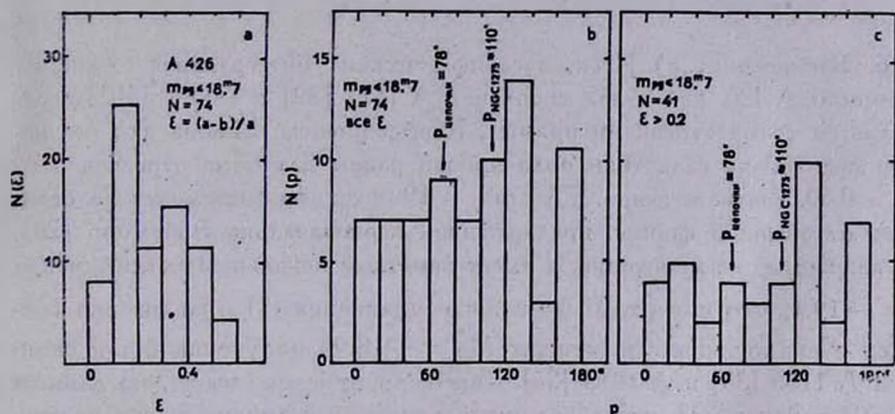


Рис. 5. Распределение галактик скопления А 426: а) по их видимым эллиптичностям; б) по позиционным углам больших осей для всех галактик с измеренными эллиптичностями; с) то же самое, что и на рис. 5б для галактик с $\varepsilon > 0.2$.

На рис. 5б приводится распределение галактик скопления по позиционным углам больших осей для всех галактик с измеренными эллиптичностями, а на рис. 5с — то же самое для галактик с эллиптичностями больше, чем 0.2 ($\varepsilon > 0.2$).

Позиционный угол линии, проведенной через NGC 1275, NGC 1272 и IC 310, равен 78° . Это фактически совпадает со значением 77° , приведенным в работе [33] для позиционного угла линии, совпадающей с цепочкой ярких галактик. Как известно, подавляющее большинство скоплений галактик обладает заметной эллиптичностью [33]. Эта вытянутость может быть двух типов [34]. Во-первых, скопления галактик могут быть вытянуты в направлении вытянутости доминирующих галактик или цепочек ярких галактик. Во-вторых, сами галактики — члены скоплений могут иметь преимущественное направление распределения относительно друг друга или центра скопления. Согласно данным работы [33] центральная область скопления Персей с радиусом 0.50 Мпс (после пересчета к $H = 75 \text{ км с}^{-1} \text{ Мпс}^{-1}$) вытянута под позиционным углом $87^\circ \pm 10^\circ$ и с эллиптичностью 0.51 ± 0.11 . Это приблизительно совпадает с позиционным углом $90^\circ \pm 15^\circ$ доминирующей галактики NGC 1275. Сами же галактики скопления А 426 с некоторой степенью достоверности вытянуты вдоль цепочки ярких галактик [19]. По нашим же данным (см.

рис. 5b, c) нет преимущественной ориентации галактик в направлении вытянутости цепочки или же в направлении вытянутости доминирующей в скоплении галактики NGC 1275. Такое отличие от данных работ [19] и [33], возможно связано с тем, что как в [19], так и в [33] использовано значительно большее число ярких галактик, распределенных в площади приблизительно в $1 \square^\circ$. Это примерно в 3 раза больше измеренной нами площади.

6. *Заключение.* а) Итак, логарифмическая интегральная функция светимости А 426, как и для скоплений А 1413 [29] и Coma [30], представляется тремя отрезками прямых. Коэффициенты наклона для нескорректированной за галактики поля кривой равны для этих отрезков 0.59, 0.11 и 0.50, соответственно. До $m_{pg} = 19$ функция светимости не отличается от обычной формы, предложенной первоначально Эйбеллом [28]. Она возрастает не монотонно, а имеет заметный локальный максимум при $M_I^* = -19.1$, что с учетом цветового уравнения (1) практически совпадает с аналогичным значением $M_B^* = -18.9$, полученным для скоплений А 1185 [35] и А 1213 [36]. Как было отмечено выше, по данным авторов работы [31] для абсолютной звездной величины точки излома в функции светимости А 426 получается значение $M_V^* = -20.0$.

Что касается второго излома функции светимости при $m_{II}^* = 19$ ($M_{II}^* = -16.1$), то его достоверность зависит от ряда факторов [30]. Во-первых, изменение наклона функции светимости на слабом конце может быть обусловлено ошибкой в шкале звездных величин. Тогда, уже при $m_{pg} = 19.5$ эта ошибка должна быть около 3^m , чтобы кривая функции светимости после m_I^* имела постоянный наклон $S = 0.11$ (без второго излома). Однако предел измеренных пластинок ярче 22-ой звездной величины. Во-вторых, наличие второго излома может быть вызвано недоучетом галактик поля. Как было отмечено выше (см. раздел 3), при коррекции за галактики поля было учтено галактическое поглощение, поскольку А 426 находится на низкой галактической широте. Однако, если даже использовать значение плотности числа галактик поля в полюсе Галактики, излом и изменение наклона функции светимости при $m_{II}^* = 19.0$ сохраняются. Только коэффициент наклона будет иметь несколько меньшее значение.

И, наконец, третьей возможной причиной, приводящей к изменению наклона функции светимости после $m_{II}^* = 19$, могло быть наличие большого количества звезд в нашей выборке, ошибочно классифицированных как галактики в области слабых величин. В этом случае число таких неправильных отождествлений должно составлять 72% при $m_{pg} = 20.5$, 70% при $m_{pg} = 20.2$, 61% при $m_{pg} = 19.9$ и 47% при $m_{pg} = 19.6$. Поскольку в процессе отождествления обе пластинки просматривались весьма тща-

тельно, такой высокий процент ложных отождествлений кажется очень маловероятным, хотя, несомненно, какая-то часть звезд на слабом конце функции светимости могла быть принята за галактики.

Не исключается, что случайное наложение всех источников ошибок может привести к наблюдаемому возрастанию наклона функции светимости в области слабых величин, однако такое допущение нам кажется неправдоподобным. По-видимому, наблюдаемый эффект является реальным. Он может быть обусловлен, например, резким возрастанием числа галактик слабее—16-ой абсолютной величины.

б) В измеренной области скопления наблюдается сегрегация галактик по яркости. Галактики ярче 19^m преимущественно сконцентрированы в центральной «полосе активности», растянутой от NGC 1275 до радиоисточника IC 310. Это подтверждает данные работы [37] о видимой анизотропии скопления Персей. Согласно этой работе, ширина распределения ярких галактик ($P \leq 17^m.5$) при половинном значении максимума их плотности в направлении вытянутости цепочки (приблизительно E—W направление) вдвое больше соответствующего значения в направлении N—S.

Один из авторов (А. Т. К.) выражает благодарность руководству Центрального института астрофизики АН ГДР за предоставленные возможности для работы и гостеприимство. Авторы благодарны А. С. Амирханяну за помощь при получении снимков скопления на 2.6-м телескопе Бюраканской обсерватории.

Бюраканская астрофизическая
обсерватория

Центральный институт
астрофизики АН ГДР

PHOTOMETRY OF THE PERSEUS CLUSTER OF GALAXIES A 426

A. G. EGHKIAN, A. T. KALLOGHLIAN, G. RICHTER, W. THANERT

A photometric study of the cluster of galaxies A 426 in the photographic colour system has been carried out. 530 galaxies have been identified on the large scale plates of the 2.6 m telescope of the Byurakan observatory up to approximately $21^m.5$. The luminosity function is constructed. Two points of the change of slope in the cluster luminosity function at $M_I = -19^m.1$ and $M_{II} = -16^m.1$ are observed. The galaxy luminosity segregation effects about the central "strip of activity" plotted on the radio galaxies NGC 1275, NGC 1272 and IC 310 as well as the distribution of apparent ellipticities and position angles of the major axes of the galaxies have been investigated.

ЛИТЕРАТУРА

1. *M. Ryle, M. D. Windram*, M. N. RAS, 138, 1, 1968.
2. *G. K. Miley, G. C. Perola*, Astron. Astrophys., 45, 223, 1975.
3. *T. W. Noonan*, Ap. J., Suppl. ser., 45, 613, 1981.
4. *G. R. Gisler, G. K. Miley*, Astron. Astrophys., 76, 109, 1979.
5. *W. J. Jaffe, L. Rudnick*, Ap. J., 233, 453, 1979.
6. *R. J. Hantsch, W. C. Erikson*, A. J., 85, 183, 1980.
7. *R. J. Hantsch*, Astron Astrophys., 116, 137, 1982.
8. *H. Gursky, A. Solinger, E. M. Kellogg, S. Murray, H. Tananbaum, R. Giacconi, A. Cavaliere*, Ap. J., 173, L99, 1972.
9. *W. Forman, E. Kellogg, H. Gursky, H. Tananbaum, R. Giacconi*, Ap. J., 178, 309, 1971.
10. *A. C. Fabian, E. M. Hu, L. L. Cowie, J. Grindlay*, Ap. J., 248, 47, 1981.
11. *G. Branduardi-Raymont, D. Fabricant, E. Feigelson, P. Gorenstein, J. Grindlay A. Soltan, G. Zamorant*, Ap. J., 248, 55, 1981.
12. *P. Focardi, B. Marano, G. Vettolani*, Astron. Astrophys., 136, 178, 1984.
13. *G. O. Abell*, Ap. J., Suppl. ser., 3, 211, 1958.
14. *A. A. Leir, S. van den Bergh*, Ap. J., Suppl. ser., 34, 381, 1977.
15. *H. J. Rood, G. N. Sastry*, P. A. S. P., 83, 313, 1972.
16. *W. Cash, R. F. Malina, R. S. Wolff*, Ap. J., 209, L111, 1976.
17. *G. M. Richter*, Astron. Nachr., 299, 283, 1978.
18. *K. Fritze*, Astron. Nachr., 303, 237, 1982.
19. *S. E. Strom, K. M. Strom*, A. J., 83, 732, 1978.
20. *G. Chincartini, H. J. Rood*, Ap. J., 188, 321, 1971.
21. *К. У. Аллен*, Астрофизические величины, Мир., 1977, стр. 288.
22. *A. Sandage*, Ap. J., 178, 1, 1972.
23. *A. Sandage*, Ap. J., 183, 711, 1973.
24. *B. A. Peterson*, A. J., 75, 695, 1970.
25. *G. de Vaucouleurs. A. de Vaucouleurs*, Reference Catalogue of Bright Galaxies, Austin, 1964,
26. *И. Д. Караченцев, А. И. Копылов*, Письма АЖ, 3, 246, 1977.
27. *D. W. Weedman*, Ap. J., 195, 587, 1975.
28. *G. O. Abell*, Problems of Extragalactic Research, ed. G. Mc Vittie, London, 1962, p. 213.
29. *T. B. Austn, J. V. Peach*, M. N. RAS, 168, 591, 1974.
30. *G. O. Abell*, Ap. J., 213, 327, 1977.
31. *M. J. Bucknell, J. G. Godwin, J. V. Peach*, M. N. RAS, 188, 579, 1979.
32. *J. Melnick, W. L. W. Sargent*, Ap. J., 215, 401, 1978.
33. *D. Carter, N. Metcalfe*, M. N. RAS, 191, 325, 1980.
34. *A. Dressler*, Ap. J., 226, 55, 1978.
35. *A. T. Kaloghltan, A. G. Egikyan, D. Nanni, D. Trevese, A. Vignato*, Astrofizika, 19, 183, 1983.
36. *A. G. Egikyan, A. T. Kaloghltan, D. Nanni, D. Trevese, A. Vignato*, Astrofizika, 21, 21, 1984.
37. *N. A. Bahcall*, Ap. J., 187, 439, 1974.