

АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
АСТРОФИЗИКА

ТОМ 4

ФЕВРАЛЬ, 1968

ВЫПУСК 1

О ЦЕНТРАЛЬНЫХ СГУЩЕНИЯХ СЪ ГАЛАКТИК

К. А. СААКЯН

Поступила 12 августа 1967

Представлены результаты классификации центральных сгущений 82 Sb галактик. Около 38 % наблюдаемых галактик имеют звездообразные ядра. Приведены гистограммы распределения баллов центральных частей галактик согласно пятибалльной классификации Бюраканской обсерватории и фотометрические данные для классов „5“, „4“ и „3“. Представлены результаты сравнения с данными других авторов.

В Бюраканской обсерватории, начиная с 1963 года, ведется массовое исследование центральных частей галактик разных морфологических типов с помощью 20--21 дюймовой камеры Шмидта.

Изучение ядер и вообще центральных частей галактик, связано с большими трудностями, возникающими вследствие недостаточного разрешения получаемых фотографий. Имеются галактики, находящиеся на расстояниях до 20 мпс, которые имеют звездообразные ядра. С другой стороны известны случаи, когда мы наблюдаем либо слабое центральное сгущение, либо его полное отсутствие. Примером последнего могут служить Магеллановы Облака.

Это дало основание для построения Бюраканской пятибалльной классификации галактик, в которой переход от класса „5“ к классу „1“ предполагает понижающуюся светимость ядра и ее полное исчезновение в последнем классе „1“. При этом основным вопросом является наличие или отсутствие дискретного ядра в самом центре галактики.

Описание классификации центральных частей галактик и результаты изучения ядер галактик с перемычкой опубликованы в работах [1—5], а в настоящей работе приводятся результаты изучения 82 галактик типа Sb, радиальные скорости которых, за редким исключением, не превышают 4000 км/сек. Это ограничение было вызвано малой разрешающей способностью упомянутой выше камеры, фокусное расстояние которой равняется всего 180 см.

Об оценках ядерных областей галактик. Оценки структуры ядерных областей галактик производились по принятой в Бюракане пятибалльной системе. Методика определения степени конденсации центрального сгущения галактики основана на том, насколько изображение сгущения отличается от изображения звезды по характеру изменения размеров и яркости его последовательных изображений. Кажалось бы такая классификация центральных частей, то есть определение баллов их ядер должна носить субъективный характер. Но опыт показывает, что при наличии достаточного навыка у наблюдателей, их оценки ядер для одних и тех галактик в большинстве случаев совпадают. Около 30% изучаемых нами галактик по нашей просьбе были классифицированы Г. М. Товмасыаном, независимо от нас. При сравнении результатов выяснилось, что в большинстве случаев (25 из 30) оценки находились в хорошем согласии. Разница оценок обычно не превосходила одного балла. В спорных случаях привлекались фотометрические данные. Если балл колебался, к примеру, между оценками „3“ и „4“, а яркости его двух последовательных изображений на одной и той же пластинке отличались друг от друга меньше чем на $0^m.2$, то ядро галактики оценивалось баллом „4“, а при больших расхождениях в яркости — „3“. В некоторых случаях производились также повторные наблюдения и ядра оценивались на каждой вновь полученной пластинке. В процессе этих опытов выяснилось, что оценки ядер отчасти зависят от атмосферных условий и качества эмульсии пластинок. Наиболее надежные данные получаются при использовании мелкозернистой эмульсии и при хороших атмосферных условиях.

Очевидно, выявление структурных особенностей ядерных областей галактик в известной степени зависит от разрешающей силы применяемого телескопа. Чем больше фокусное расстояние телескопа, тем подробнее и точнее можно произвести классификацию. Применение длиннофокусных телескопов может выявлять звездообразные ядра сравнительно низкой светимости у части галактик, оцененных баллами „3“, „2“ и „1“. Отметим в этой связи, что наша попытка обнаружить с помощью Таутенбургского двухметрового телескопа слабые звездообразные ядра у галактик NGC 5985 и NGC 3627, оцененных на Бюраканских снимках баллом „3“, не увенчались успехом. На снимках центральных частей галактик NGC 4736 и NGC 3310 [6, 7], полученных с помощью 120 дюймового рефлектора с очень короткими экспозициями видно яркое, аморфное центральное сгущение у первой из них и звездообразное ядро у второй, что находится в полном согласии с классификацией произведенной в Бюракане. Таким образом, при-

менение снимков более крупного масштаба не привело к изменению класса.

Анализ наблюдательного материала показал, что у части галактик оценки ядер в фотографических и фотовизуальных лучах реально отличаются. причем иногда галактики оценивались большим баллом в фотографических лучах, а иногда в фотовизуальных.

Различие оценок галактик в двух цветах, по-видимому, можно объяснить соотношением цветов ядер и непосредственно окружающих их областей. Когда балл галактики выше в фотографических лучах, то можно допустить, что ядро значительно синее, чем околядерная область галактики. Когда же галактика оценивается баллом ниже в фотографических лучах, то, наоборот, ядро должно быть значительно краснее, чем окружающая его область. Наконец, когда галактика в обоих цветах получает один и тот же балл, можно полагать, что цвет ядра мало отличается от цвета околядерной области.

Результаты классификации центральных частей галактик по пяти-балльной системе в фотографических лучах приведены в таблице (в приложении). Распределение оценок галактик по баллам согласно данным из приложения представлено на рис. 1.

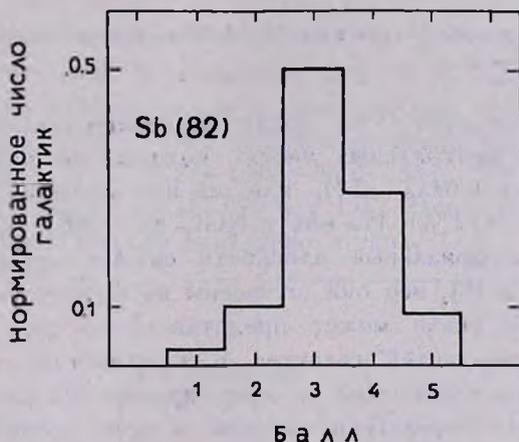


Рис. 1. Распределение баллов ядер Sb галактик в фотографических лучах.

Рассмотрение рис. 1 показывает, что 38% всех наблюдаемых галактик имеет звездоподобные ядра. Конечно, этот процент на самом деле является нижней границей, поскольку среди галактик с оценками „3“ могут существовать такие, у которых есть слабые звездобразные ядра, которые не выделяются на общем ярком фоне центральной части галактик. При более подробном рассмотрении цепочки изображений ядерных областей галактик заметно, что при увеличении

торые недоступны наблюдателям только из-за наклона их экваториальных плоскостей. Помимо того в галактиках с показателями наклона 4—5, оцененных баллом „3“, могут быть ядра баллов „4“ и „5“. Все это как будто позволяет высказать предположение, что у галактик типа S_b вовсе не встречаются ядра баллов „1“ и „2“. Хотя по нашим оценкам 38% галактик имеют звездообразные ядра, но принимая во внимание, что слабые звездообразные ядра, подобно ядру M 31, остались невыявленными, можно допустить, что не менее половины галактик типа S_b обладает звездоподобными ядрами.

Таблица 1

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ S_b ГАЛАКТИК ПО БАЛЛАМ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ПОДТИПОВ ВОКУЛЕРА

Тип	SAab	SA _b	SAbc	SABab	SAB _b	SABbc	SBab	SB _b	SBc
Число	7	20	8	2	13	14	1	1	5
„5“	—	2	1	—	—	2	—	—	—
„4“	2	4	3	1	4	5	—	—	2
„3“	5	9	3	—	8	7	1	1	2
„2“	—	3	1	1	1	—	—	—	1
„1“	—	2	—	—	—	—	—	—	—

Из изученных нами 82 галактик типа S_b 11 галактик по классификации Вокулера относятся или к очень ранним, или к очень поздним классам: NGC 2460 и 4594 классифицированы как SA_a, NGC 5907 и 6643 как SA_c, NGC 3227—SB_a, NGC 864, 1961 и 5899—SAB_c, NGC 23 и 4762—SB_a и NGC 972 как I 0. Распределение остальных галактик по типам и баллам приведено в табл. 1.

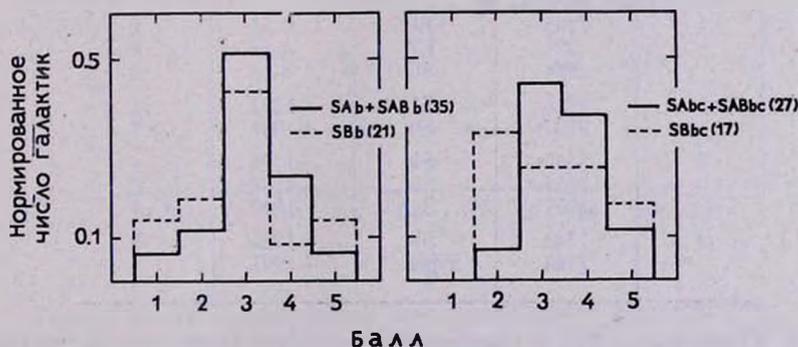


Рис. 3. Распределение баллов ядер по подтипам Вокулера.

По данным табл. 1 построены кривые распределения галактик по баллам для подтипов b и bc—рис. 3 и для нормальных SA, промежу-

точных SAB спиралей и спиралей с перемычкой SB—рис. 4. Из рис. 3 заметно, что процент звездообразных ядер увеличивается при переходе от b к bc. Среди подтипа b 30% галактик имеют звездообразные ядра, а среди bc—50%. Это находится в согласии с результатами неопубликованной работы С. Г. Искударян. Из рис. 4 заметно, что при переходе от SA через SAB к SB при появлении бара процент ядер с оценками баллов „4“ и „5“ увеличивается.

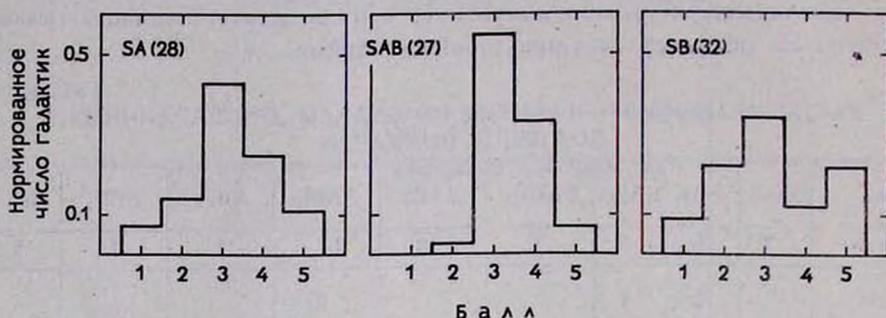


Рис. 4. Распределение баллов ядер для типов Вокулера SA, SAB, SB.

О природе ядер галактик, входящих в состав двойных и тройных систем. Часть наблюдаемых нами Sb галактик входит в состав двойных и кратных систем. В пользу физической природы этих систем говорят малые значения разностей радиальных скоростей их состав-

Таблица 2
КРАТНЫЕ СИСТЕМЫ, СОДЕРЖАЩИЕ SЬ ГАЛАКТИКИ

№	NGC	Тип по Хабблу	V_r , км/сек	Балл
1	2	3	4	5
1	205	SB0	-85	5
	221	E2	+38	4
	224	Sb	+44	4
2	3226	E1	+1233	4
	3227	Sb	+1006	5
3	3245	S0	+1198	4
	3254	Sb	+1168	4
	3277	Sa	+1399	4
4	7742	Sb	+1825	5
	7743	SBc	+1991	4

ляющих. Оказалось, что в некоторых случаях компоненты, входящие в состав двойных систем или групп, имеют сходные по структуре ядерные области. Данные об этих системах приведены в табл. 2, в столбцах которой даны последовательно: 1) порядковые номера,

у галактик, находящихся на расстоянии более одного *млс*, могут обнаружиться только длиннофокусными телескопами.

Начиная с расстояния 5 *млс*, уже наблюдаются звездообразные ядра, которые в отличие от ядра М 31 могут быть сильно конденсированными, сравнительно крупными образованиями. Мы лишены возможности оценить их поперечники, но принимая во внимание, что поперечники предельных звезд на наших пластинках порядка 3 секунд дуги, можно сказать, что поперечники звездоподобных ядер должны быть не более 100 *пс* для самых близких и 400 *пс* для отдаленных ядер.

Фотометрия ядер. Для фотометрии были использованы пластинки Agfa Astro platten и ZU—2 без фильтра для оценки яркостей ядер в фотографических лучах и Kodak Oa—F и Kodak Oa—E в сочетании с фильтром OG1 и Kodak Oa—D с фильтром GG 11 для оценки яркостей в визуальных лучах. В качестве стандартов использовались звезды Северного полярного ряда. В соответствующих лучах обычно получались цепочки из 3—4 изображений, с нарастающими на 1.5—2 раза экспозициями. Для фотометрирования выбирались только те галактики, ядра которых оценивались баллом „3“, „4“ и „5“. Число таких галактик составляет 69.

Фотометрия ядер галактик связана с определенными трудностями. Для измерения яркости неконденсированных ядер можно применять метод фотометрии протяженных объектов. В случае же сильно конденсированных звездоподобных ядер можно применять этот же метод, если ядра фотографировать внефокально. Но ядра большинства изучаемых нами галактик слабее 15^m и для получения их внефокальных изображений потребовались бы большие экспозиции, причем околоядерный фон (в особенности же в Sb галактиках) сильно затруднял бы измерение яркости ядра.

Ввиду этого мы нашли целесообразным измерение яркостей звездоподобных ядер производить обычным методом звездной (фокальной) фотометрии. На пластинках измерялись два крайних, меньше экспонированных изображения в цепочке. Таким образом мы фактически игнорировали протяженность ядра и, не располагая внефокальными изображениями стандартных звезд, не смогли точно учитывать влияние фона, обусловливаемого околоядерным образованием галактики. Поэтому оцененная нами разными способами средняя ошибка полученных значений яркостей ядер оказалась довольно большой: $\pm 0^m.2$. Судя по тому, что указанные выше источники больших ошибок при учи-

тывании фона в разных цветах действуют в одном и том же направлении, ошибки в показателях цвета должны быть меньше.

В случае галактик класса „3“ фотометрировалось самое слабое изображение в цепочке, которое на пределе чувствительности пластинки. Естественно, что полученные звездные величины являются верхней границей яркости ядер. Не располагая внефокальными снимками стандартной области, мы были вынуждены для определения яркостей ядер, оцененных баллом „3“ использовать характеристические кривые, построенные по фокальным изображениям звезд. Очевидно, полученные таким образом оценки могут дать лишь весьма приближенное представление о яркости ядер. Для фотометрии ядер галактик измерения производились на объективном микрофотометре МФ—2.

Глазомерные оценки яркостей ядер. При фотометрии ядер на микрофотометре, как уже отмечалось выше, влияния фона полностью не было исключено. Нам кажется, что при глазомерных оценках яркости влияние фона исключается лучше, так как глаз при сравнении изображений лучше воспринимает их размеры, нежели плотности почернения. Поэтому мы нашли целесообразным помимо фотометрических измерений на микрофотометре, звездные величины ядер определять и простым, глазомерным способом с помощью десятикратной лупы.

Сравнение звездных величин ядер, определенных глазомерным способом и фотометрически, дает следующие результаты. Для всех 69 измеренных ядер средняя разность глазомерных и фотометрических оценок в фотографических лучах составляет $+0^m34$, причем глазомерные оценки систематически ниже фотометрических. Эта разность для галактик с баллами „5“, „4“ и „3“ соответственно равна $+0^m23$, $+0^m32$ и $+0^m37$. Разность между глазомерными и фотометрическими оценками в фотовизуальных лучах в среднем равна $+0^m23$ для всех ядер, а для отдельных классов „5“, „4“ и „3“ равна соответственно $+0^m32$, $+0^m24$ и $+0^m22$.

При выведении окончательных фотографических величин фотометрическим определениям был дан вес 2, а глазомерным 1. А при выводе фотовизуальных величин глазомерным и фотометрическим определениям приписывался одинаковый вес, так как в этом случае влияние фона более значительно. В тех редких случаях, когда из-за влияния околядерного фона разности между глазомерными и фотометрическими значениями оказывались слишком большими, фотометрические оценки в расчет не брались.

Отметим, наконец, что при определении звездных величин ядерных сгущений были введены поправки за атмосферное поглощение.

Результаты фотометрии. Результаты двухцветной фотометрии всех изученных нами галактик приведены в таблице (в приложении). В столбцах этой таблицы приведены соответственно: 1) порядковый номер, 2) номер галактики по NGC, 3) интегральная звездная величина галактики из работ [10—14], 4) балл центральной части галактики в фотографических лучах по Бюраканской пятибалльной классификации, 5) средневесовое значение фотографической величины ядра, выведенное из глазомерного и фотометрического определений, 6) показатель цвета ядер в международной системе, 7) абсолютная фотографическая величина ядер с учетом галактического поглощения по формуле: $A_{PK} = 0^m 25 \cos ec b''$. При их выводе было принято $H=75$ км/сек на мпс. Для некоторых близких галактик данные о расстояниях брались из работ [15—17].

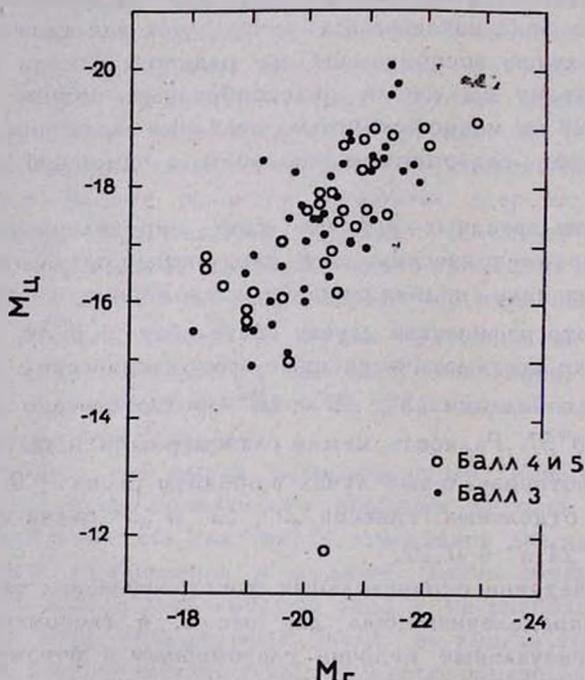


Рис. 6. Зависимость между абсолютной интегральной величиной галактики и интегральной величиной ядра: для баллов „4“, „5“ (черные кружки) и „3“ (светлые кружки).

Из данных таблицы видно, что существует большая дисперсия в светимостях ядер. Любопытно, что светимости ядер большинства из-

меренных галактик доходят до значений, равных интегральным светимостям довольно больших галактик. Это не должно показаться неожиданным, так как 60% изученных галактик являются гигантами и сверхгигантами. Между светимостями галактик и их ядер существует некоторая зависимость. Как видно из рис. 6, чем больше светимость у галактики, тем ярче у нее ядро. Эта зависимость наблюдается у галактик оцененных баллами „5“, „4“ и „3“. Средняя разность между абсолютными фотографическими величинами галактик и их ядер равна 3^m0 , а для баллов „5“, „4“ и „3“ она составляет 3^m3 , 3^m0 и 2^m9 соответственно.

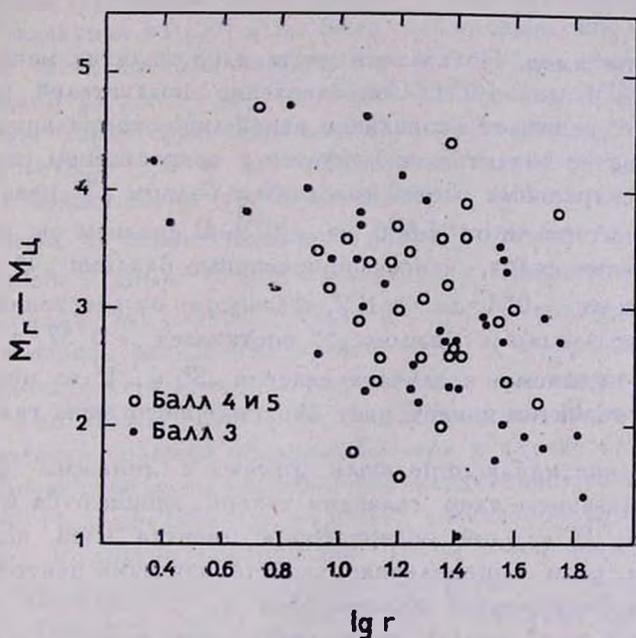


Рис. 7. Зависимость $M_g - M_c$ от расстояния галактики (см. обозначения рис. 6).

Корреляцию между абсолютными величинами ядер и галактик, полученную по всем 69 галактикам классов „3“, „4“ и „5“ можно представить в виде линейной зависимости и

$$M_c = 0.87 M_g + 0^m38,$$

где коэффициенты вычислены методом наименьших квадратов.

На рис. 7 по оси ординат отложены разности между абсолютными величинами галактики и ядра ($M_g - M_c$), а по оси абсцисс — логарифмы расстояний соответствующих галактик. Для галактик с баллами „3“ заметна некоторая зависимость: с расстоянием $M_g - M_c$ уменьшается. Это следовало ожидать, так как линейные размеры ядра,

оцененного баллом „3“, должны расти при увеличении расстояния из-за отсутствия у него определенных границ. В случае галактик с баллами „4“ и „5“ не наблюдается зависимости между $M_r - M_b$ и расстоянием. Это в известной мере свидетельствует о том, что ядра, оцененные баллами „4“ и „5“, являются сравнительно небольшими и плотными образованиями с определенными границами.

Дисперсии звездных величин галактик с разными баллами мало отличаются друг от друга (если исключить NGC 224). Средняя абсолютная фотографическая величина для центральных частей галактик с баллами „5“, „4“ и „3“ составляет $-16.^m51$, $-17.^m58$ и $-17.^m38$ соответственно.

О цвете ядер. Показатели цвета ядер галактик меняются в пределах от $+1.^m4$ до $+0.^m1$. Сопоставление показателей цвета с расстоянием не указывает на наличие какой-либо корреляции, цвет центральных частей галактик не меняется с возрастанием расстояния.

Для центральных частей галактик с баллом „3“ цвет в основном меняется в интервале от $+0.^m6$ до $+0.^m9$. В среднем он равен $+0.^m8$. Звездообразные ядра, классифицированные баллами „4“ и „5“, обладают цветом от $+0.^m1$ до $+1.^m2$, независимо от расстояния галактики. Средний цвет ядер с баллом „5“ составляет $+0.^m57$, а ядер „4“ — $+0.^m80$. По-видимому, в случаях классов „3“ и „4“ на цвет центральных частей галактик влияет цвет околоядерного фона галактики.

Сравнение наблюдательных данных с данными других авторов. Исследованием ядер галактик теперь занимаются во многих обсерваториях. В каждой обсерватории имеется свой подход к этой проблеме и свои определения, характеризующие центральные части галактик. В Бюраканской обсерватории А. Т. Каллоглян и Г. М. Товмасян с 1963 года начали наблюдения ядер галактик с перемычкой. Первая работа, включающая около 50 галактик, была опубликована в 1964 году. В 1965 году Г. М. Товмасян дополнительно опубликовал данные о центральных частях 70 галактик с перемычкой.

Распределение баллов галактик типа Sb по форме схоже с распределением баллов галактик для SBa и SBb, занимая как бы промежуточное положение: по баллам „3“, „4“ и „5“ оно похоже на SBa галактики, а по наличию ядер с оценками „1“ и „2“ на SBb галактики.

Б. Е. Маркарян [18, 19] опубликовал два списка аномальных галактик, ядерные области которых в отличие от обычных галактик имеют сильное ультрафиолетовое излучение и спектральные признаки, характерные для звезд относительно ранних спектральных типов.

Одиннадцать из изученных нами галактик входят в первый список Маркаряна. По нашей оценке цвета ядер этих галактик сравнительно синее, чем цвета ядер остальных. На основании одних лишь наших наблюдений мы не можем судить о наличии у ядер этих галактик сильного ультрафиолетового излучения из-за отсутствия у нас оценок яркости в этой области спектра. Но примечательно, что большинство ядер этих галактик оценены высокими баллами, то есть являются сильно конденсированными образованиями.

Изучением центральных частей большого числа галактик занимается Б. А. Воронцов-Вельяминов [20]. Он различает следующие образования в центральных частях галактик: „диск“, „линзу“, „балдж“, „ядро“ и „кern“. Сравним наши данные с данными Воронцова-Вельяминова. 22 галактики из [20] нами были наблюдаемы. Из 11 галактик, центральные части которых определены „линзой“ и „балджом“, семь оценены баллом „3“, две—„2“, две—„4“. Из оставшихся 11 галактик с центральной характеристикой „ядро“ пять галактик оценены нами баллом „3“, четыре—„4“ и две—„5“. Среднее значение $M_r - M_n$ разницы между яркостями центральных частей и всей галактики в целом для 11 галактик с характеристикой „ядро“ составляет 3^m3 по [20] и 3^m1 по нашим данным. А для 9 галактик с ядерным образованием „линза“ и „балдж“ эта разность равна 2^m3 и 3^m1 соответственно. По-видимому, в первом случае измерялись одни и те же образования в центральных частях галактик, то есть более или менее звездообразные ядра, а во втором случае Б. А. Воронцовым-Вельяминовым измерялись яркости больших образований, чем в случае балла „3“.

Обширную работу по определению характеристик ядер галактик выполнил А. Н. Дейч [21]. Он отличает „звездообразные“, „резкие“, „диффузные“ и другие образования. Наши и его определения ядер относящиеся к отдельным галактикам несколько отличаются. Среди 29 галактик, общих в обеих работах, три галактики имеют „звездообразное“ ядро; две из них имеют балл „5“ и одна—балл „4“. А среди „резких“ ядер встречаются баллы от „5“ до „3“. „Диффузные“ ядра имеют баллы „3“ и „4“.

Сравнение фотографических величин дает следующее: фотографические звездные величины у Дейча в среднем на 0^m37 слабее, чем у нас. Это объясняется тем, что он пользовался методом глазомерных оценок.

Автор признателен академику В. А. Амбарцумяну, член-корр. АН АрмССР Б. Е. Маркаряну и Г. М. Товмасыану за обсуждения результатов работы.

ЦЕНТРАЛЬНЫЕ СГУЩЕНИЯ СЪ ГАЛАКТИК

№№	NGC	$m_{\text{РГ}}$ галактики	Бвал	$m_{\text{РГ}}$ ядра	CI_{int} ядра	$-M_{\text{РГ}}$ ядра
1	2	3	4	5	6	7
1	23	13. ^m 0	3	14. ^m 4	+0. ^m 8	20. ^m 0
2	210	11.8	3	14.1	0.6	18.1
3	224	4.2*	4	12.9	0.9	11.7
4	278	11.5	3:	14.5	0.8	16.6
5	488	11.4	3:	14.1	0.4	18.6
6	613	10.7 ^Λ	2*			
7	772	11.2	3	14.7	0.9	18.3
8	864	11.6	5	15.2	0.1	16.8
9	891	10.8	1			
10	972	12.1	3	14.8	0.8	17.4
11	1068	9.9	5	12.8	0.6	18.3
12	1417	12.4 ⁺	3	15.1	0.9	18.4
13	1832	12.0	4	14.6	1.3	18.2
14	1961	11.5 ^o	4:	16.3	1.1	18.0
15	1964	11.4	4	13.4	1.1	18.6
16	2339	12.5	3:	15.4	0.4:	18.2
17	2347	13.1	3	15.0	1.1	19.5
18	2460	12.9	3	13.8	0.8	18.4
19	2613	10.9	3	14.8	0.6	18.0
20	2683	10.4	2			
21	2841	10.0	4	13.5	1.0	17.5
22	2985	11.2	4	14.3	0.6	17.5
23	3003	12.0	2			
24	3031	7.8	3	12.0	0.4	14.9
25	3067	12.6	2			
26	3145	11.8 ⁺	3	14.7	0.5	18.4
27	3147	11.4	4	14.4	0.6	18.9
28	3177	12.5 ⁺	4	14.1	0.7	16.7
29	3227	11.3	5	13.9	0.2	17.0
30	3254	12.1	4	15.1	0.7	16.1
31	3259	12.7 ⁺	4	16.3	0.8	16.0
32	3310	10.8	5*	14.5	0.6	16.6
33	3521	9.6	4	13.2	0.9	17.2
34	3627	9.6 ⁺	3	13.6	1.1	16.0
35	3628	10.2	1			
36	3642	11.6	4	14.8	0.6	17.3

(Продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
37	3675	10. ^m 7	3	14. ^m 1	0. ^m 6	16. ^m 0
38	3681	12.5	3	15.0	0.6	16.5
39	3686	11.7	4	15.1	0.4	15.6
40	3887	11.2 ⁺	3:	15.8	0.8	15.1
41	4051	11.0	5	14.2	0.7	15.8
42	4216	11.1	4	13.7	1.2:	17.6
43	4256	13.0 ^o	3:	14.7	1.0	18.2
44	4258	9.0	3	13.7	0.6	16.4
45	4448	11.7	3:	14.3	0.6	15.5
46	4536	10.9 ⁺	4	14.8	1.0	17.4
47	4565	10.2 ⁺	3	14.3	1.1	16.9
48	4594	9.1	4	12.5	1.0	18.6
49	4699	10.2	4:	12.8	1.0	18.8
50	4725	10.0	4	13.5	0.7	17.5
51	4736	8.7	3	12.4	0.8	15.5
52	4750	11.9 ⁺	3	14.6	0.8	17.4
53	4762	11.0	3	13.3	0.8	17.4
54	4800	12.2	4	14.0	0.6	16.5
55	4814	12.7	2			
56	4826	9.2	3:	13.0	0.9	15.6
57	4995	11.5 ^o	3:	13.8	0.8	18.3
58	5005	10.6	3:	13.8	1.0	17.1
59	5055	9.0	5	13.7	0.8	14.9
60	5371	11.4	3	14.8	0.9	18.2
61	5533	12.7	4	14.8	0.9	18.9
62	5633	12.9	2			
63	5713	11.8	4*	14.4	0.6	17.8
64	5746	11.3	2			
65	5806	12.4	3	14.7	1.2:	16.8
66	5878	12.4	3	14.4	0.8	18.7
67	5879	11.9	3	15.3	1.4	15.6
68	5899	12.5	3:	15.2	0.6	17.8
69	5907	11.0	2			
70	5985	11.9	3	15.2	0.5	17.1
71	6384	11.4	3	15.3	1.0:	17.4
72	6574	12.7 ^o	4	14.9	0.6	18.7
73	6643	11.8	4	16.2	0.9	16.1
74	6814	12.2	3	15.0	0.6	17.5

(Продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
75	6824	12. ^m 9	3	14. ^m 7		19. ^m 7
76	7171	13.1	3	16.1	0. ^m 6	17.0
77	7177	12.0	3	14.2	0.8	17.6
78	7217	11.0	3	14.8	1.0	16.2
79	7331	10.2	3	13.9	0.9	17.0
80	7392	12.6	3	14.5	1.3	18.8
81	7716	12.9	4	15.3	0.76	17.8
82	7742	12.2	5	14.6	1.0	16.2

Звездные величины по: Шепли-Эймз [14] (светлые кружки), Холамбергу [12] (звездочки), Вокулеру [13] (плюсы), Петтиту [11] (квадратики), остальные по Хью-масону и др. [10].

Примечание к баллам столбца 4

NGC 613 центральная часть состоит из трех компактных сгущений.

NGC 3310 вокруг звездообразного ядра расположены несколько сгущений.

NGC 5713 ядро имеет вид перемычки, меняющейся на последовательных экспозициях.

Бюраканская астрофизическая
обсерватория

ON THE CENTRAL CONDENSATIONS IN Sb GALAXIES

C. A. SAHAKIAN

The results of the classification of central condensations of 82 Sb galaxies are presented. Observations have shown that about 38 per cent of the Sb galaxies have starlike and semistellar nuclei. The histograms of distribution of the central parts according to the five mark classification of the Byurakan Observatory and two color photometric data for the classes „5“, „4“ and „3“ are given. Comparison with the results obtained by other authors is presented.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. V. Ambartsumian, Transactions of the IAU, 12 B, 578, 1966.
2. А. Т. Каллолян, Г. М. Товмасын, Сообщ. Бюр. обс., 36, 31, 1964.
3. Г. М. Товмасын, Астрофизика, 1, 197, 1965.
4. Г. М. Товмасын, Астрофизика, 2, 317, 1966.
5. К. А. Саакян, С. Г. Искударян, Труды симпозиума „Нестационарные явления в галактиках“, Бюракан, 1960 (в печати).

6. *G. Chincarini, M. F. Walker, Ap. J., 147, 407, 1967.*
7. *M. F. Walker, G. Chincarini, Ap. J., 147, 416, 1967.*
8. *W. W. Morgan, Publ. A. S. P., 70, 364, 1958.*
9. *G. de Vaucouleurs, A. de Vaucouleurs, Reference Catalogue of Bright Galaxies, 1964.*
10. *M. L. Humason, N. U. Mayall, A. R. Sandage, A. J., 61, 97, 1956.*
11. *E. Pettit, Ap. J., 120, 413, 1954.*
12. *E. Holmberg, Meddelande Lund Astr. Obs., Ser. II, No. 136, 1958.*
13. *G. de Vaucouleurs, Ap. J., Suppl. Ser., 8, No. 74, 31, 1963.*
14. *H. Shapley, A. Ames, Ann. Harv. Coll. Obs., 88, 43, 1932.*
15. *J. L. Sersic, Zs. f. Astrophys., 50, 168, 1960.*
16. *J. L. Sersic, Zs. f. Astrophys., 51, 64, 1960.*
17. *A. Sandage, IAU Symposium, 15, 369, 1962.*
18. *Б. Е. Маркарян, Сообщ. Бюр. обс., 34, 3, 1963.*
19. *Б. Е. Маркарян, Сообщ. Бюр. обс., 24, 19, 1963.*
20. *Б. А. Воронцов-Вельяминов, Астрон. ж., 42, 1168, 1965.*
21. *А. Н. Дейч, Изв. ГАО, № 179, 95, 1966.*