

АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

АСТРОФИЗИКА

ТОМ 4

АВГУСТ, 1968

ВЫПУСК 3

ЯДРА Sc ГАЛАКТИК

С. Г. ИСКУДАРЯН

Поступила 7 мая 1968

Дается классификация по Бюраканской системе 110 Sc галактик типа Хаббла ярче или равных 13^m , с известными радиальными скоростями и склонениями $> -20^\circ$. Приводятся также результаты фотометрии их ядер.

Рассматривается влияние расстояния на классификацию по Бюраканской системе. Оказывается, что по крайней мере в интервале до 70 Мпс Бюраканские классы относительно независимы от расстояний.

Рассматривается также влияние фактора наклона на классификацию. Отмечается относительно слабое влияние этого фактора на определение Бюраканского класса.

Сравнение Бюраканских классов с морфологическими типами, пересмотренными де Вокулером, показывает, что галактики со звездобразными и звездоподобными ядрами встречаются в более ранних подтипах де Вокулера, чем галактики класса 2.

Светимости ядер Sc галактик показывают довольно большое разнообразие в пределах от -19^m до -9^m .

Замечается некоторое сходство между морфологическими и физическими характеристиками галактик классов 5 и 2s.

Как известно, созданная Хабблом классификация галактик основана на изучении их внешних форм. Тот же принцип лежит в основе классификации де Вокулера. Упомянутые классификации имели большое значение для развития внегалактических исследований и, несомненно, будут еще долго служить прекрасным кодом для передачи информации о формах галактик.

Бюраканская классификация не ставит себе целью описание внешних форм и является лишь первой попыткой описать свойства галактик, относящиеся к ядру и околоядерной области. Она возникла на основе идеи об активной роли ядер в жизни галактик, родившейся более десяти лет тому назад в Бюракане и оказывающей плодотворное влияние на эту область астрономии.

Предварительное сообщение об основах Бюраканской классификации галактик было сделано на XII съезде МАС [1].

Принимая во внимание своевременность и важность задачи новой классификации галактик по характеристикам их ядер, группа бюраканских сотрудников составила довольно обширную программу наблюдений ярких галактик для такой классификации. Эта работа велась и в настоящем продолжается главным образом на 21^m-ом рефлекторе Шмидта Бюраканской обсерватории. Остальные части программы уже выполнены и результаты опубликованы или находятся в печати [2—6]. Для ясности отметим, что в предыдущих публикациях вместо терминов „классификация“ или „класс“ употреблялись слова „балл“ или „оценка ядра“.

Настоящая статья посвящена классификации по этой системе всех Sc галактик ярче или равных 13^m, с известными радиальными скоростями и склонениями $\geq -20^\circ$, а также результатам фотометрии их ядер. Исследование охватывает 110 галактик, удовлетворяющих вышеуказанным условиям.

Общие замечания о классификации. Наша пятибалльная система классификации описана в ранее опубликованных работах [1, 2]. Результаты наших наблюдений приведены в табл. 1. Из 110 Sc галактик классу 5 принадлежат 9, а классу 4 — 33. Галактик класса 3 среди изученных объектов не оказалось. 62 галактики отнесены к классу 2 и 6 — к классу 1. На рис. 1а представлена гистограмма, которая дает процентную долю галактик каждого класса.

Следует отметить, что бюраканские классы не отделены друг от друга резкими границами. При классификации встречались также промежуточные типы, которые мы включали в тот класс, к которому они ближе. Встречались промежуточные типы между классами 2 и 3 (NGC 3631, 4030), между классами 3 и 4 (NGC 7448), а также между классами 2 и 4 (NGC 4568, 5364, 5653, 5676, 5678 и 7606). Однако полноценных представителей класса 3 у Sc галактик не оказалось, что дало нам право считать, что этот класс у хаббловских Sc галактик отсутствует.

Оказалось, что наиболее часто встречающийся среди наших объектов класс 2 имеет разновидности. К классу 2, как известно, относятся галактики, центральные части которых представляют собой сгущения низкой поверхностной яркости и в большинстве случаев неправильной формы. Сюда же входят галактики, центральные части которых представляют сгущения низкой поверхностной яркости, но правильной формы, а также сравнительно высокой поверхностной яркости, но неправильной формы. К последним относятся почти все промежуточные

между классами 2 и 4 галактики. Встречается уже известная разновидность 2s (расщепленное ядро) [4], а также случаи, когда в центре галактики имеется слабое точечное изображение, весьма мало выделяющееся из окружающей среды. Может быть, крупномасштабные телескопы могли бы в этих последних случаях позволить выделить звездообразное ядро, но на наших снимках при уменьшении экспозиции это точечное изображение исчезает скорее, чем окружающий фон, а стоит хоть немного увеличить экспозицию, как оно снова теряется в фоне окружающей среды, то есть оказывается невозможным исключить фон, в который оно погружено. Типичным примером таких галактик является NGC 5033. Похожую картину показывают галактики NGC 4414, 2715, 6503.

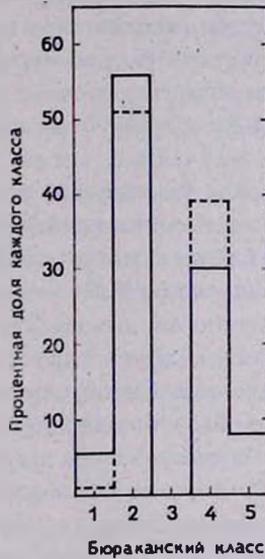


Рис. 1. а) Распределение Sc галактик по Бюраканским классам. б) (с пунктиром) то же самое, что и а), с вычетом галактик с $d/D < 0.5$.

Как известно, звездообразные ядра имеют галактики класса 5. Нам хочется сделать замечание о свойствах галактик класса 5. В работе [2] говорится: „Оценка 5 дается в тех случаях, когда присутствует ядро, изображение которого не отличается от изображений звезд, по крайней мере на двух последовательных экспозициях...“ Однако во многих случаях звездообразные ядра почти не отличаются от звезд во всех изображениях цепочки, состоящей из последовательных снимков с возрастающей экспозицией при том числе экспозиции и при тех отношениях их длин, которые применяются обычно в Бюракане. Изображения

остаются звездообразными даже при таких экспозициях, когда окружающий фон хорошо виден. Среди наблюдаемых нами галактик типичными примерами класса 5 являются галактики NGC 598 (M 33), NGC 6217 и NGC 7769. Дело в том, что окончательная оценка класса галактики, имеющей звездообразное или звездоподобное ядро, решалась лишь после фотометрии ее ядра. Опыт показал, что при фотометрии ядра галактики класса 5 звездные величины разных изображений в цепочке отличались друг от друга не больше, чем на $0^m.1$ или $0^m.15$. Подобный результат показали ядра вышеупомянутых галактик, а также ядра NGC 157, 3344, 3995, 4559, 4567, 6207. О ядре галактики NGC 6207 в литературе [7, 8] говорится как о проектирующейся звезде, однако эту галактику мы отнесли к классу 5.

К определению, данному в работе [2], что изображения звездоподобных ядер (класс 4) все же несколько отличаются от изображений звезд по интенсивности почернения, мы хотим добавить, что они отличаются от звезд и по скорости изменения диаметра при переходе в цепочке от одной экспозиции к другой. При фотометрии звездоподобных ядер мы сталкивались со случаями, когда в цепочке при одной из экспозиций имело место резкое уменьшение оценки яркости ядра и, если это было при второй по длине экспозиции, то оценка яркости третьего изображения оказывалась близкой к оценке яркости второго изображения в пределах сотых долей звездной величины. А если это имело место при третьей по длине экспозиции, то оценки яркостей первого и второго изображений были близки друг к другу в пределах сотых долей звездной величины. Встречались также случаи постепенного уменьшения этой оценки при переходе в цепочке от одного изображения к другому. Все это говорит о том, что в случае звездоподобных ядер существует околоядерная, не очень большая по размерам и довольно яркая среда, которая с возрастанием экспозиции фотометрически накладывается на ядро. Нам кажется, что галактики, оценки яркостей ядер которых показали резкое уменьшение при одной из экспозиций в цепочке, являются промежуточными между классами 4 и 5. Как указывается ниже, каждая последующая экспозиция отличается от предыдущей в 1.8 раза.

Ядра некоторых галактик, NGC 3370, 4254, 7678, при фотометрии выявили себя как ядра галактик класса 5, хотя по внешнему виду, степени почернения и по изменению диаметра при переходе от одной экспозиции к другой они не похожи на ядра галактик класса 5. Мы все же включили их в класс 4.

В итоге можно считать, что фотометрия различных изображений звездообразных и звездоподобных ядер в основном подтвердила глазомерные оценки класса для галактик с подобными ядрами.

Об объективности определения классов галактик говорит тот факт, что больше чем 25 галактик нашего списка были классифицированы Товмасыном по нашим снимкам, и результаты отлично совпали с нашими, за исключением двух случаев, когда вместо нашей оценки 2 им была предложена оценка 2s.

Методика наблюдений и измерений. Методика наблюдений ядер почти не отличается от общепринятой в Бюракане методики, то есть для каждой галактики получаем последовательность снимков ядра в виде цепочки, состоящей из трех или четырех изображений, причем самая короткая экспозиция выбирается так, чтобы получилось предельно слабое изображение центральной части галактики, а каждая последующая экспозиция отличается от предыдущей в 1.5 или 2.0 раза. Для всех Sc галактик, входящих в нашу программу, каждая последующая экспозиция отличалась от предыдущей в 1.8 раза. Снимки получались без светофильтра на пластинках Agfa astro platten, Agfa astro platten spezial, Agfa astro platten ZU-2 spezial, Agfa astro platten ZU-1, Kodak OaO.

Поскольку галактики классов 4 и 5 имеют звездоподобные и звездообразные ядра, представляется возможным их фотометрировать как обычные звезды. Стандартами служили фокальные изображения звезд галактических скоплений из каталога Морской обсерватории США [9]. В-величины этих звезд были приведены к интернациональной системе согласно работе Джонсона [10].

Следует отметить, что при измерении ядер галактик классов 4 и 5 измерялся также непосредственно окружающий их фон и величина этого фона фотометрически вычитывалась из величины ядра. Применявшаяся при этом процедура не являлась фотометрически безупречной и могла быть причиной систематических ошибок, достигающих до 0^m2 , а иногда и 0^m3 величины. Для звездной величины ядра принимались средние значения, полученные по самым слабым изображениям в цепочках, определенные по двум или больше парам пластинок. То, что для большинства звездообразных и звездоподобных ядер получены больше двух пар снимков, дало возможность определить среднюю случайную ошибку измерений. Она равняется $\pm 0^m15$.

Глазомерные оценки. Наряду с фотометрическими определениями звездных величин ядер галактик классов 4 и 5 производились глазомерные оценки этих величин на тех же снимках. При этом ядра рассматривались как точечные объекты и сравнивались с изображениями стандартных звезд обычными методами. Сравнение фотометрических и глазомерных оценок показало, что разница между ними небольшая.

Это лишний раз подчеркивает правильность отнесения этих галактик к классам 4 и 5, ибо если бы мы имели дело не со звездообразными и звездоподобными объектами, то разницы в этих оценках были бы значительными. Ввиду этого в статье приводятся фотографические звездные величины ядер галактик классов 4 и 5, определенные только с помощью микрофотометра. Что же касается ядер галактик классов 2 и 1, мы даем лишь грубую оценку верхней границы яркостей ядер галактик этих классов, исходя из того, что ядро неотлично на фоне центральной части галактики (см. [2]).

Объяснения к таблице. Результаты наших определений классов галактик, а также фотометрических измерений и глазомерных оценок приведены в табл. 1. В первом столбце таблицы даны порядковые номера галактик, во втором — номера по NGC и IC, в третьем — Бюраканский класс, в четвертом — интегральные фотографические звездные величины галактик, взятые в основном из работы Хьюмассона, Мейолла, Сандейджа [11]. Интегральные звездные величины тех галактик, которые не оказались в [11], взяты из каталога ван ден Берга [12]. В пятом столбце таблицы даны фотографические звездные величины ядер галактик. Для звездообразных и звездоподобных ядер приведены только фотометрические определения, а для классов 1 и 2 даны результаты глазомерных оценок верхних пределов яркостей возможных ядер. $m_{pg}(я)$ исправлен за влияние атмосферного и межзвездного ($A_{pg} = 0.25 \cos ec b$) поглощений. В шестом и седьмом столбцах таблицы соответственно даны абсолютные фотографические величины галактик и их ядер, причем для классов 1 и 2 опять даны верхние границы. В восьмом столбце таблицы приведены отношения малых и больших диаметров галактик. d/D грубо дает наклон плоскости галактики к плоскости неба. Эти отношения нужны для изучения влияния фактора наклона на нашу классификацию. Диаметры измерялись на Паломарских картах. В девятом столбце таблицы приведены расстояния галактик в Мпс. Расстояния галактик, радиальная скорость которых > 800 км/сек, определялись по формуле красного смещения при постоянной Хаббла 75 км/сек на Мпс. Для галактик, у которых $v_r \leq 800$ км/сек, модули расстояний, определенные из фотометрических данных, были взяты из работы Холмберга [13]. Однако если галактика являлась членом какой-нибудь группы, то ей приписывался модуль расстояния этой группы, независимо от радиальной скорости этой галактики. Для фотометрического модуля расстояния NGC 5457 (M 101) Холмберг дает значение 27^m7 . Для этой же галактики Сандейдж дает [14] модуль расстояния, равный около 27^m0 . А значение фотометри-

БЮРАКАНСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ Sc ГАЛАКТИК Таблица 1

№№	NGC IC.	Бюрак. класс	m_r	m_n	M_r	M_n	d/D	r (Mпс)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	157	5	11.0	16.4	-21.0	-15.6	0.85	25.5
2	214	2	12.8	17.3	21.2	16.7	81	63.0
3	428	2	11.8	18.1	19.2	12.9	89	15.6
4	514	4	12.3	16.8	20.4	16.4	80	36.3
5	598	(M 33) 5	6.2	13.9	18.1	10.4	58	0.7
6	628	2	9.8	17.4	19.9	12.3	94	8.7
7	753	2	12.9	17.7	21.2	16.4	83	67.2
8	877	2 _s	12.4	16.9	21.3	16.8	72	54.7
9	925	2	10.5	17.3	19.3	12.5	62	9.1
10	1003	2	12.1	17.5	17.7	12.3	25	9.1
11	1058	4	11.9	15.7	17.9	14.1	1.00	9.1
12	1084	2	11.1	16.7	20.4	14.8	0.41	20.5
13	1087	4	11.4	15.8	20.2	15.8	54	24.4
14	342*	4	10.7	12.7	16.6	14.6	1.00	2.9
15	1637	4	11.6	15.7	18.4	14.3	0.92	10.0
16	2268	4	12.2	15.6	20.4	17.0	50	33.8
17	2276	4	12.0	15.8	20.7	16.9	95	34.7
18	2403	1	8.8	17.0	18.8	10.6	60	3.3
19	2441	2	13.0	17.8	20.5	15.7	88	50.2
20	2500	2	12.0	17.6	20.5	14.9	1.00	31.6
21	2537	2	12.2	16.9	16.2	11.5	1.00	4.8
22	2715	2	11.9	18.0	19.3	13.2	0.29	17.7
23	2748	2	12.3	17.5	19.4	14.2	32	22.0
24	2776	2	11.9	18.0	20.9	14.8	1.00	35.7
25	2903	2 _s	9.7	13.2	19.8	16.3	0.37	7.9
26	2964	4	12.1	16.0	19.0	15.1	52	17.1
27	2967	2	12.4	17.6	19.8	14.6	92	27.2
28	2976	2	10.9	17.3	16.4	10.0	47	2.9
29	3055	4	12.6	15.5	19.2	16.3	50	23.0
30	3079	1	11.1	17.8	19.9	13.2	13	16.4
31	3162	4	12.3	15.3	19.0	16.0	1.00	18.2
32	3184	4	10.2	14.9	19.8	15.1	1.00	10.0
33	3198	2	10.8	16.7	17.8	11.9	0.33	5.2
34	3294	2	11.6	17.5	19.8	13.9	44	19.5
35	3338	2	12.3	17.1	17.6	12.8	67	16.0
36	3334	5	10.4	14.3	19.7	15.8	1.00	10.5

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
37	3370	4	12.4	15.5	-18.8	-15.7	0.54	17.2
38	3389	2	12.1	17.6	18.9	13.4	1.00	16.0
39	3395	2	12.4	17.5	19.4	14.3	0.53	22.9
40	3396	4	12.8	14.4	18.8	17.2	35	21.4
41	3430	2	12.0	17.0	19.8	14.8	48	22.7
42	3432	2	11.6	16.7	18.7	13.6	13	11.5
43	3486	4	10.7	14.7	20.1	16.1	73	14.2
44	3512	4	12.9	16.0	18.5	15.4	86	19.4
45	3556	2	10.4	16.7	18.9	12.6	27	7.2
46	3631	2	10.9	16.5	20.1	14.5	88	15.5
47	3646	4	11.8	15.7	22.0	18.1	57	57.5
48	3672	2	11.8	17.5	20.2	14.5	43	24.6
49	3684	2	12.3	17.6	18.9	13.6	66	17.7
50	3726	4	11.8	15.0	18.8	15.6	64	13.3
51	3810	4	11.1	15.5	18.8	14.4	60	11.5
52	3893	4	11.0	15.5	19.8	15.3	57	14.7
53	3938	2	10.8	16.6	19.6	13.8	89	12.0
54	3949	2	11.3	16.7	18.7	13.3	50	10.0
55	3995	5	12.9	14.9	20.3	18.3	26	44.5
56	4030	2	11.2	16.2	20.1	15.1	78	18.2
57	4038	4	10.8	15.4	20.6	16.0	68	19.6
58	4039	4	10.8	15.6	20.6	15.8	43	19.5
59	4136	4	12.1	15.8	18.1	14.4	86	11.0
60	4162	4	12.6	16.0	20.0	16.6	57	33.5
61	4178	2	11.8	17.9	18.8	12.7	32	13.2
62	4212	4	11.7	15.4	18.9	15.2	48	13.2
63	4236	1	10.0	18.5	15.9	7.4	33	1.5
64	4254	4	10.2	15.3	20.4	15.3	1.00	13.2
65	4303	4	10.0	13.0	20.6	17.6	1.00	13.2
66	4414	2	10.9	15.6	19.2	14.5	0.60	10.5
67	4490	2	10.0	16.0	21.5	15.7	36	20.0
68	4519	2	12.2	17.5	18.4	13.1	67	13.2
69	4535	4	10.4	15.2	20.2	15.4	67	13.2
70	4559	5	10.7	16.4	19.6	13.9	45	11.4
71	4567	5	12.0	14.1	18.6	16.5	67	13.2
72	4568	2	11.7	17.4	18.9	13.2	25	13.2
73	4605	1	10.9	17.0	16.2	10.1	32	2.6
74	4631	1	9.6	16.9	19.0	11.7	14	5.2
75	4647	2	12.0	16.7	18.6	13.9	68	13.2

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
76	4666	2	11.5	17.2	-19.1	-13.4	0.25	13.2
77	4713	2	12.3	17.2	18.0	13.1	75	11.5
78	4775	2	11.6	17.1	20.0	14.5	90	20.7
79	4781	2	11.7	17.3	18.6	13.0	48	11.5
80	4793	4	12.3	14.6	20.3	18.0	40	33.9
81	4900	2	11.9	17.6	18.7	13.0	94	12.8
82	5033	2	10.6	16.8	20.0	13.6	53	13.2
83	5194	4	8.6	14.4	18.9	13.1	52	3.2
84	5204	2	11.7	17.5	15.6	9.8	56	2.9
85	5248	2	11.0	16.9	19.9	14.0	1.00	15.1
86	5301	2	13.0	18.1	18.9	13.8	0.16	24.0
87	5364	2	11.0	17.1	20.3	14.2	58	18.1
88	5457	2	8.5	17.2	18.8	10.1	1.00	2.9
89	5468	2	12.4	17.6	20.4	15.2	0.90	36.3
90	5474	2	12.1	17.9	15.2	9.4	88	2.9
91	5585	2	11.5	17.1	15.8	10.2	70	2.9
92	5653	2	12.9	16.7	20.5	16.7	85	47.9
93	5668	2	12.2	17.5	19.6	14.3	1.00	22.9
94	5676	2	11.7	17.0	20.8	15.5	0.43	31.9
95	5678	2	12.1	17.8	20.5	14.8	56	33.0
96	5949	1	12.9	18.4	16.5	11.0	47	7.6
97	5962	2	12.1	17.3	20.1	14.9	74	27.2
98	6015	2	11.6	17.9	18.9	12.6	40	11.5
99	6070	2 _s	12.3	17.0	20.0	15.3	41	28.7
100	6181	2	12.3	17.1	20.1	15.3	43	31.0
101	6207	5	12.0	13.5	18.8	17.3	45	14.3
102	6217	5	11.9	13.7	19.8	18.0	75	21.5
103	6412	4	12.4	16.0	19.4	15.8	1.00	23.3
104	6503	2	10.7	16.7	18.9	12.9	0.25	8.3
105	6946	4	9.8	14.6	18.4	13.6	1.00	4.4
106	7448	4	12.0	15.5	20.8	17.3	0.40	35.3
107	7541	2	12.6	17.5	20.3	15.4	31	38.1
108	7606	2	11.6	17.5	21.0	15.1	37	34.0
109	7678	4	12.5	15.7	20.9	17.7	75	49.0
110	7769	5	12.5	15.0	21.4	18.9	1.00	60.9

ческого модуля расстояния для группы М 81 у Холмберга равно 27^m3 . Известно, что М 101 ближе, чем группа М 81, поэтому для модуля расстояния М 101 и ее группы (NGC 5474 и ее группа по Холмбергу NGC 5204 и NGC 5585) было взято среднее значение из данных Холмберга и Сандейджа, то есть 27^m3 . Для модуля расстояния галактики NGC 5194 (М 51) мы взяли значение Сандейджа [14], которое равно 27^m5 , так как фотометрический модуль расстояния этой галактики в списке Холмберга, равный 30^m3 , нам кажется слишком большим.

При классификации некоторых галактик были отмечены случаи, когда центральная часть галактики имела вид, отличный от типичного для любого из пяти классов. Это затрудняло классификацию. Однако в каждом таком случае мы приписывали галактике ближайший подходящий класс. В нижеследующих примечаниях описаны эти особенности и затруднения.

13. NGC 1087. Чрезвычайно интересная галактика, богатая яркими ассоциациями и сверхассоциациями [15, 16]. Ядро этой галактики, по-видимому, является сложным по структуре образованием. На наших снимках оно имеет дугообразную форму, ввиду чего его яркость была оценена глазомерно. Де Вокулер считает возможным присутствие в центре этой галактики небольшой перемычки или двух ядер [7]. Более вероятно, что к ядру примыкает другой объект, может быть сверхассоциация. В пользу этого говорит то, что на желтых снимках центральное сгущение не имеет четких границ и несколько вытянуто от юго-востока к северо-западу, причем юго-восточная половина несколько слабее, чем другая половина. Значит резко выделяющийся на голубых снимках центральный объект состоит из двух частей, довольно отличающихся друг от друга своим цветом. Очевидно, структуру ядра можно выяснить по крупномасштабным снимкам. Добавим, что центральное образование этой галактики очень конденсированное и на последовательных изображениях в цепочке себя ведет звездоподобно, поэтому эта галактика отнесена к классу 4.

25. NGC 2903. По де Вокулеру [7] в этой галактике существует очень яркое ядро внутри очень яркой короткой перемычки, а по Сандейджу [14] эта же часть состоит из восьми образований, которые, как он предполагает, являются H II областями. Но по свидетельству Мейолла [17] в спектре ядра этой галактики не наблюдаются эмиссионные линии, за исключением слабой $\lambda 3727 \text{ \AA}$. На наших снимках видна короткая перемычка, состоящая из четырех едва разделяющихся частей с довольно резкими границами. Впечатление таково, что перед нами гигантское расщепленное ядро. Глазомерно оценивая это общее центральное образование (мысленно собирая все части воедино), для

интегральной фотографической величины ядра мы получили значение $13^{\text{m}}5$. После внесения поправок за влияние фона, за атмосферное и межзвездное поглощения, интегральная фотографическая величина центрального образования получилась равной $13^{\text{m}}2$. Абсолютная фотографическая величина тогда равна $-16^{\text{m}}3$. В соответствии с работами [18—22] в данном случае возможно, что ядро выделило из себя тесную группу очагов звездообразования.

29,40. NGC 3055, 3396. Ядра этих галактик имеют вытянутую, почти эллиптическую форму, ввиду чего их яркость была оценена глазомерно. Де Вокулер [7] отмечает, что эти галактики обладают маленькими перемычками в центре. Любопытно то обстоятельство, что при фотографировании этих галактик с нарастающими экспозициями (цепочкой) эти центральные образования по почернению и по поперечнику ведут себя так же, как звезды. Поэтому эти галактики мы отнесли к классу 4, то есть к числу галактик, имеющих звездоподобное ядро.

106. NGC 7448. Эта галактика является промежуточной между классами 3 и 4. Предполагается, что в центральных частях галактик класса 3 существуют ядра, которые мы не можем обнаружить из-за большой плотности центральных частей. В данном случае это ядро можно обнаружить.

14. IC 342. Очень интересно ведет себя ядро этой галактики. При увеличении экспозиции бросается в глаза сильное увеличение диаметра ядра от одной экспозиции к другой. Вместе с тем, всегда оно остается четко выделенным из окружающего его слабого фона. Складывается такое впечатление, что ядро включает в себя значительную долю светимости галактики. Абсолютная фотографическая величина галактики равна $-16^{\text{m}}6$, тогда как у ядра она равна $-14^{\text{m}}6$. Светимость ядра составляет $\sim 16\%$ светимости всей галактики.

Сравнение с результатами других авторов. Определением фотографических звездных величин ядер галактик и подразделением центральных частей галактик на разные группы по их внешнему виду занимались и в других обсерваториях, как, например, в Пулкове и в астрономическом институте им. Штернберга [8, 24]. При сравнении списков оказалось, что из 110 Sc галактик нашего списка 28 входят в список Дейча [8] и 24—в список Воронцова-Вельяминова [24].

Из 28 галактик списка Дейча 5 отнесены нами к классу 5, к классу 4 отнесены 10, а к классу 2—13 галактик. Все 5 галактик класса 5 имеют по Дейчу звездообразные ядра—звья. Из 10 галактик класса 4 пять имеют по Дейчу резкие ядра—ря, остальные 5—диффузные

ядра—дя. Из 13 галактик класса 2 одна по Дейчу имеет очень диффузное ядро, 8 имеют диффузные ядра, 4 имеют резкие ядра, что не соответствует природе объектов класса 2. Это несоответствие заставило нас более внимательно изучать наши соответствующие снимки, однако наши оценки не изменились. Как было упомянуто выше, для яркостей звездообразных и звездоподобных ядер мы привели фотометрические результаты, полученные путем измерения на объективном микрофотометре. Сравнение этих данных с глазомерными оценками ядер, выполненными Дейчем, показывает, что наши оценки почти систематически на $0^m.3$ ярче оценок Дейча. В отдельных случаях бывают отклонения и более значительные.

Из 24 галактик из списка Воронцова-Вельяминова 3 отнесены нами к классу 5, к классу 4 отнесены 10, к классу 2—9, а к классу 1—2 галактики. Все 3 галактики класса 5 Воронцов-Вельяминов отнес к формации *N* (ядро). Центральные части галактик этой формации представляют собой образования, более всего похожие на балдж, но сравнительно малых размеров. Из 10 галактик класса 4 семь отнесены к формации *N*, две — к формации *L* — линзообразных центров, одна является промежуточной между этими двумя формациями, но ближе стоит к *N*. Из девяти галактик класса 2 все за исключением одной, которая является промежуточной между *L* и *N*, но близко стоит к *L*, отнесены к формации *N*. Из двух галактик класса 1 одна входит в формацию *L*, другая — в *N*. Из этих данных следует, что под ядром в работе [24] подразумевались более обширные образования, чем в Бюраканской классификации. Сравнение фотографических звездных величин 13 галактик классов 4 и 5 с данными Воронцова-Вельяминова показало, что наши оценки почти систематически слабее, причем разность доходит до 1^m . Это также говорит о том, что наши ядерные области по своим размерам уступают измеренным Воронцовым-Вельяминовым ядерным областям. Что касается галактики NGC 4793, то значение яркости ее ядра $17^m.8$ вызывает сомнение.

Дискуссия полученных данных. 1. Распределение по Бюраканским классам. Влияние расстояния на это распределение. Гистограмма на рис. 1а показывает распределение наблюдаемых нами Sc галактик по Бюраканским классам. Из гистограммы видно, что среди наших Sc галактик полностью отсутствует класс 3. Этот провал как бы разделяет все Sc галактики на две группы: галактики со звездообразными и звездоподобными ядрами и галактики без достаточно ярких, компактных ядер. Интересно было исследовать влияние расстояния на это распределение. С этой целью все наши галактики были разделены в соответствии с их расстояниями на четыре группы:

- I. $0 < r \leq 10$ Мпс, II. $10 \text{ Мпс} < r \leq 20$ Мпс, III. $20 \text{ Мпс} < r \leq 40$ Мпс,
 IV. $40 \text{ Мпс} < r$.

Результаты подсчетов приведены в табл. 2, где N — число галактик каждого Бюраканского класса в каждой группе.

Таблица 2

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПО БЮРАКАНСКИМ КЛАССАМ ГАЛАКТИК,
 НАХОДЯЩИХСЯ НА РАЗЛИЧНЫХ РАССТОЯНИЯХ ОТ НАС

Класс	Группы по расстояниям							
	I		II		III		IV	
	N	%	N	%	N	%	N	%
1	5	19	1	2	0	0	0	0
2	14	54	24	54	19	61	5	56
4	6	23	15	34	10	32	2	22
5	1	4	4	9	2	6	2	22
Все классы	26	100	44	100	31	100	9	100

В первом столбце таблицы приведены Бюраканские классы. Каждому интервалу расстояний (группы I, II, III, IV) соответствует два последовательных столбца. Из них в первом дается число галактик данного класса, а во втором — процент, составляемый галактиками данного класса среди всех наблюдаемых нами в данном интервале расстояний галактик. Как видно из таблицы, галактики класса I не встречаются уже на расстояниях, больших 20 Мпс, что является результатом избирательности наблюдательного материала. Табл. 2 свидетельствует вместе с тем, что этим, грубо говоря, исчерпывается влияние расстояния. Возможно, что существуют и более тонкие статистические эффекты, однако при том количестве галактик, которое изучено нами, их не удастся найти. Такая относительная независимость приписываемых классов от расстояний, по крайней мере в интервале до 70 Мпс, делает Бюраканскую классификацию ценной в практическом отношении.

2. *Фактор наклона.* Фактор наклона галактик к лучу зрения, рассмотренный в работах [4, 6], иногда может оказать искажающее влияние и на классификацию Sc галактик (рис. 2). Присутствие на рис. 2 нескольких точек классов 4 и 5 в интервале наклона $0 < d/D < 0.5$ говорит о том, что этот фактор не может влиять значительно на яр-

кие звездообразные и звездоподобные ядра. Абсолютно яркие ядра проявляются иногда даже сквозь большой поглощающий слой материи. Не исключена возможность, что часть слабых ядер вследствие сильного поглощения в экваториальном слое ошибочно относятся к классу 2 или 1. Однако интересен тот факт из рис. 2 и 3,

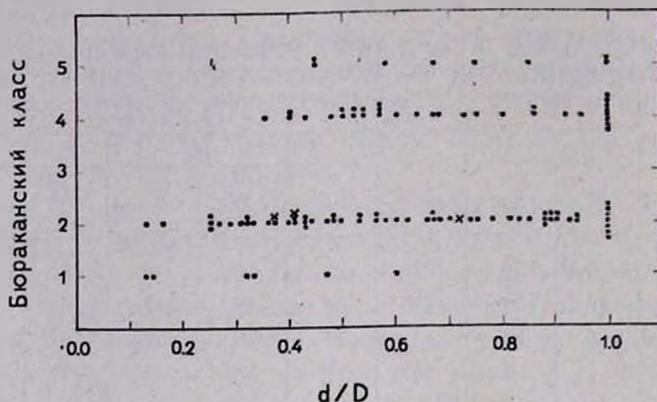


Рис. 2. Распределение отношения d/D для галактик различных классов.

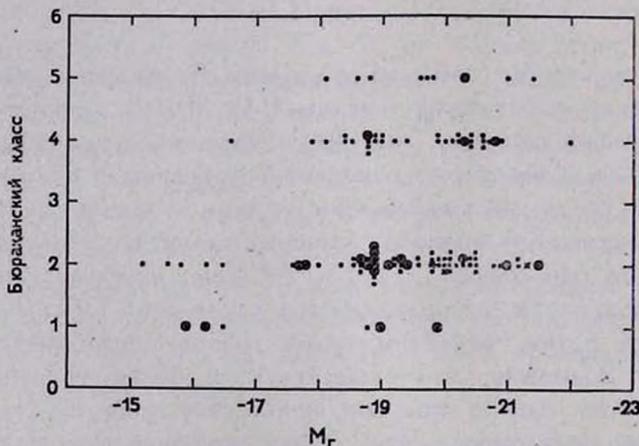


Рис. 3. Распределение интегральных абсолютных фотографических величин галактик для различных классов: \odot — галактики с большим наклоном оси к лучу зрения ($d/D < 0.4$), \times — галактики подкласса 2в, $*$ — галактики подкласса 2з с большим наклоном оси к лучу зрения ($d/D < 0.4$).

что для объектов класса I, соответствующих значениям M_r — -15^m9 , -16^m2 и -16^m5 (рис. 3), d/D имеет соответственно значения 0.33, 0.32 и 0.37 (рис. 2), а для объектов, соответствующих значениям M_r — -19^m0 , -19^m9 (рис. 3), d/D имеет соответственно значения 0.14 и 0.13 (рис. 2), то есть у соответствующих галактик высоких светимостей

наклон осей к лучу зрения гораздо больше, поэтому они могли попасть в класс 1 вследствие именно этого наклона, а галактики низкой светимости, по-видимому, в действительности являются объектами класса 1.

Чтобы иметь истинную картину распределения хаббловских Sc галактик по Бюраканским классам, мы составили, так сказать „исправленную“ гистограмму (рис. 16), опустив те галактики, у которых отношения диаметров меньше 0.5. Как видно из рис. 16, процентная доля галактик классов 1 и 2 уменьшилась, за счет чего увеличилась процентная доля галактик класса 4. Процентная доля галактик класса 5 осталась без изменения. Гистограмма на рис. 16 свидетельствуют о реальном существовании галактик, удовлетворяющих условиям класса 1, хорошим примером чего может служить яркая галактика NGC 2403. Такие галактики представляют особый интерес, поскольку отсутствие центрального сгущения у галактики, обладающей четко выраженной спиральной структурой, позволяет заподозрить о происшедшем процессе его разрушения.

3. *Зависимость между Бюраканскими классами и пересмотренными типами классификации Хаббла.* Распределение хаббловских Sc галактик по Бюраканским классам дано в начале настоящей статьи. Однако все наши галактики входят в список де Вокулера [25], в котором не только введены индексы для дополнительных признаков (r и s), но и пересмотрена принадлежность каждой галактик морфологическим подтипам a , b , c и введены, кроме того, подтипы d и t . Оказалось, что в его списке многим из наших галактик Sc приписаны подтипы b , bc , cd и d . Следовательно, интересно исследовать распределение наших галактик по Бюраканским классам в зависимости от пересмотренных подтипов де Вокулера. Данные о распределении приведены в табл. 3.

Как видно из приведенных во втором столбце таблицы суммарных чисел, наиболее часто встречающимися классами являются 2 и 4, и число галактик класса 4 почти в два раза меньше числа галактик класса 2. Однако, если взять только пересмотренный подтип c , то здесь уже число галактик класса 4 почти равно числу галактик класса 2. С переходом в подтип cd относительное число галактик класса 2 увеличивается, а число галактик класса 4 резко уменьшается. Для подтипа d число галактик класса 2 становится еще больше, а галактик класса 4 уже нет. Впечатление таково, что обилие объектов класса 4 начинается с ранних подтипов и постепенно уменьшается к поздним подтипам, в то время как галактики класса 2 редко встречаются в ранних подтипах и число их, увеличиваясь, достигает максимума в поздних подти-

пах. Здесь отметим, что из пяти галактик класса 2 в подтипе *b* три являются промежуточными между классами 2 и 4 (NGC 5653, 5678, 7606), а одна галактика имеет, по-видимому, расщепленное ядро (NGC 2441). В каком-то подтипе число галактик класса 2 должно равняться примерно числу галактик класса 4. Это подтипы *bc* и *c*. Максимум числа галактик с расщепленными ядрами ($2s$) находится в подтипе *bc*. Равномерное распределение галактик класса 1 по пересмотренным подтипам представляет собой особый интерес с точки зрения развития ядер. Однако здесь отметим, что объекты, отнесенные к классу 1 в подтипах *d* и *m*, представляют собой галактики с большим наклоном оси к лучу зрения. Если обратиться к распределению галактик класса 5, то создается впечатление, что максимум их, находящийся в подтипах *b*, *bc*, является продолжением сравнительной обильности их в более ранних подтипах.

Таблица 3

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ S_c ГАЛАКТИК ПО БЮРАКАНСКИМ КЛАССАМ
И ПО ПЕРЕСМОТРЕННЫМ ПОДТИПАМ ДЕ ВОКУЛЕРА

Бюраканский класс	тип де Вокулера общее число галактик	<i>b</i>	<i>bc</i>	<i>c</i>	<i>cd</i>	<i>d</i>	<i>dm</i>	<i>m + Jm</i>
		110	6	25	43	15	10	2
1	6	0	1	1	1	1	1	1
2	59	5	9	23	8	9	1	4
$2s$	3	0	2	0	1	0	0	0
3	—	—	—	—	—	—	—	—
4	33	0	9	18	3	0	0	3
5	9	1	4	1	2	0	0	1

Для проверки сделанных нами здесь предположений и суждений мы сравнили данное в работе [6] распределение хаббловских S_b галактик по пересмотренным подтипам де Вокулера с таковым для S_c галактик. Распределение S_b галактик мы приводим в табл. 3а.

При сравнении таблиц 3 и 3а прежде всего обращает на себя внимание то обстоятельство, что наибольший процент хаббловских S_b галактик обладает ядрами балла „3“, а у галактик типа S_c преобладает число галактик, имеющих ядро балла „2“. Далее процент звездобразных и звездоподобных ядер у S_b и S_c галактик почти одинаковый — 41% и 38% соответственно. Любопытно, что хаббловские S_b галактики, отнесенные де Вокулером к подтипам *b*, *bc*, *c*, согласно [6],

обладают ядрами балла „3“ в 45% случаев, а балла „2“ в 10%, тогда как эти проценты для хаббловских Sc галактик соответственно составляют 0%, 53%. Это расхождение, по-видимому, свидетельствует о том, что при пересмотре морфологических типов галактик у де Вокулера гораздо большую роль играла спиральная структура, нежели природа центральных ядерных областей галактик.

Таблица 3а

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ Sb ГАЛАКТИК ПО БЮРАКАНСКИМ КЛАССАМ И ПО ПЕРЕСМОТРЕННЫМ ПОДТИПАМ ДЕ ВОКУЛЕРА

Бюраканский класс	тип де Вокулера общее число галактик	a	ab	b	bc	c
		81	4	10	35	27
1	2	0	0	2	0	0
2	7	0	1	4	1	1
2s	1	0	0	0	1	0
3	38	2	6	18	11	1
4	25	1	3	8	11	2
5	8	1	0	3	3	1

Другое важное обстоятельство, на что нам хотелось бы обратить внимание, заключается в том, что максимальное число расщепленных ядер хаббловских Sb и Sc галактик наблюдается в пересмотренном подтипе bc. Относительное число галактик класса 2 увеличивается, начиная с подтипа c. Две галактики класса 1 принадлежат подтипу b, однако это галактики с большим наклоном оси к лучу зрения.

4. *Светимости ядер.* Табл. 1 показывает, что галактики хаббловского типа Sc обладают ядрами, светимости которых находятся в довольно большом диапазоне. Здесь встречаются такие карликовые ядра, светимости которых не превышают светимости обыкновенных звездных ассоциаций, и такие ядра—гиганты, светимости которых превышают светимости нормальных галактик. Галактика NGC 7769, относящаяся к классу 5, имеет $M_{pg}(я) = -18^m.9$. На рис. 3 представлена зависимость класс—абсолютная величина галактик для всех наблюдаемых нами объектов. Из рисунка видно, что звездообразные ядра наблюдаются исключительно в тех галактиках, абсолютная фотографическая величина которых $\leq -18^m.0$. Вместе с тем, многие гигантские и сверх-

гигантские галактики не обладают звездообразными или звездоподобными ядрами. Отсюда можно сделать вывод, что высокая светимость галактики является необходимым, но не достаточным условием для того, чтобы она имела яркое звездообразное или звездоподобное ядро. Из рис. 4, где представлена зависимость класс—абсолютная величина ядер галактик, хорошо виден этот широкий диапазон светимостей ядер галактик всех классов. Светимость карликового звездообразного ядра галактики М 33 составляет $\sim 0.1\%$ светимости всей галактики.

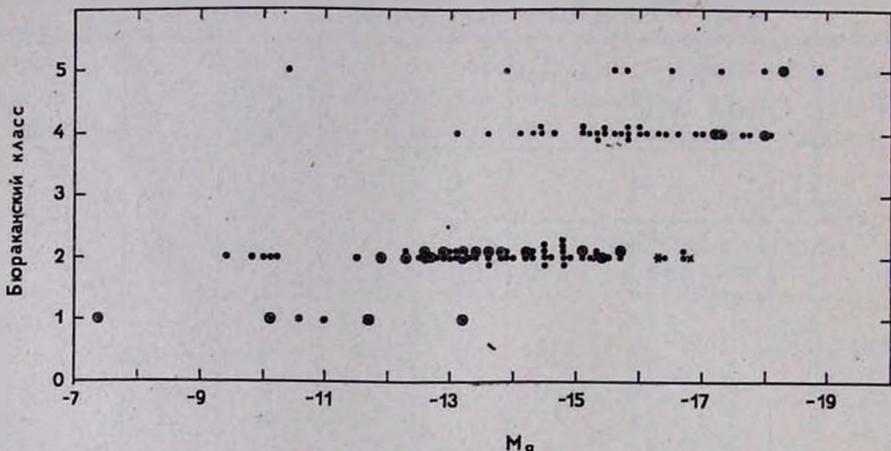


Рис. 4. Распределение абсолютных фотографических величин ядер галактик для различных классов. Обозначения те же самые, что и на рис. 3.

Очень слабы также ядра галактик NGC 4559 и NGC 157, светимости которых составляют соответственно $\sim 0.5\%$ и $\sim 0.7\%$ светимостей своих галактик. Но наряду с этими существуют такие звездообразные ядра, светимости которых составляют $\sim 10\%$ (NGC 7769), $\sim 16\%$ (NGC 3995), $\sim 19\%$ (NGC 6217) светимостей своих галактик. Рис. 5 как будто свидетельствует о том, что существует корреляция между абсолютными фотографическими величинами галактик и их ядер. Несмотря на то, что такая корреляция должна обязательно существовать, хотя бы потому, что светимость ядра ограничена сверху светимостью всей галактики, все же на полученную корреляцию сильно влияет избирательность наблюдений. Достаточно заметить, что по списку наших галактик можно получить и корреляцию абсолютной величины с расстоянием (рис. 6), что конечно, кажущееся явление. С другой стороны, довольно неожиданно оказывается, что влияние расстояния на определение класса галактики, по крайней мере статисти-

чески, невелико. Это было видно из табл. 2, где показано распределение галактик по классам для разных интервалов расстояний. Так, процент галактик, относящихся к классу 2, для всех расстояний мало отклоняется от среднего значения 56.

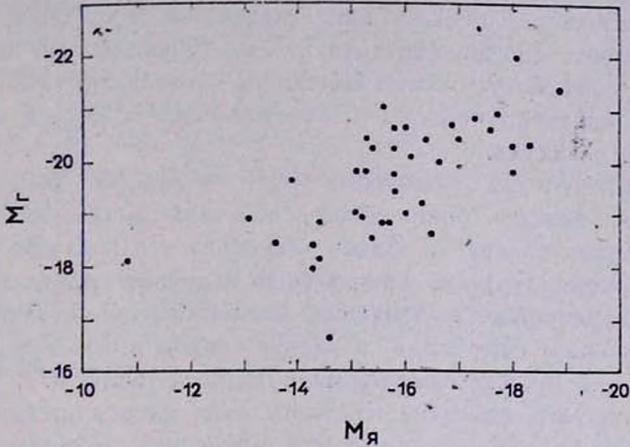


Рис. 5. Зависимость абсолютных фотографических величин ядер от абсолютных фотографических величин галактик.

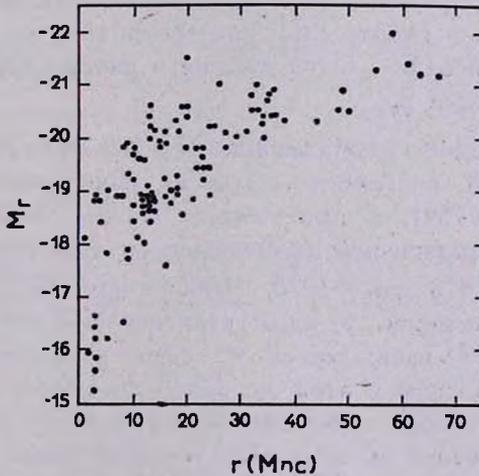


Рис. 6. Зависимость абсолютных фотографических величин галактик от расстояний галактик.

Полученные нами верхние границы светимостей возможных ядер Sc галактик класса 2 и 1 тоже находятся в довольно большом диапазоне. Многие возможные ядра должны быть очень слабы, их свети-

мости не должны превышать светимости обычных звездных скоплений, а в других случаях можно лишь сказать, что светимости ядер не превышают светимости карликовых галактик. Светимость подразумеваемого ядра галактики NGC 4236 должна составлять лишь ничтожную долю светимости всей галактики. Можно считать, что у этой галактики нет ядра. Светимость карликового ядра галактики NGC 5474, если такое ядро существует, должна составлять $<0.5\%$ светимости самой галактики, а про светимости возможных ядер у галактик NGC 214, 5653 можно лишь сказать, что они соответственно $<1.6\%$ и $<3\%$ светимостей своих галактик.

Заметим, что для возможных ядер подкласса 2s определенные нами верхние границы более яркие, чем для возможных ядер большинства галактик класса 2. Здесь отметим, что в случае расщепленных ядер верхняя граница абсолютной величины ядра должна мало отличаться от истинного ее значения, так как в этих случаях мы, по-видимому, наблюдаем само ядро в расщепленном виде. Среди 62 галактик класса 2 три принадлежат этому подклассу (NGC 877, 2903, 6070). Абсолютные фотографические величины этих ядер в среднем ярче, чем -16^m0 , а средняя абсолютная фотографическая величина возможных ядер остальных галактик класса 2—около -14^m0 . Мощная светимость возможных ядер подкласса 2s, по-видимому, более заметное свидетельство активности ядра, что подтверждается радионаблюдательными данными Товмасыана в работе [26], где говорится, что радиоизлучение в галактиках подкласса 2s длится дольше и интенсивнее, чем в остальных галактиках класса 2.

5. *Ядра высокой светимости.* Из 110 Sc галактик 5 имеют ядра очень высокой светимости. Три из них принадлежат классу 5 (NGC 3995, 6217, 7769), а две—классу 4 (NGC 3646 и NGC 4793). Абсолютные фотографические величины ядер этих галактик находятся в интервале от -18^m0 до -19^m0 . Одна из них, NGC 6217, является сейфертовской галактикой. У ядра галактики NGC 3995 сильная эмиссия в линии $\lambda 3727 \text{ \AA}$ наблюдается на фоне коротковолнового континуума. Слабую эмиссию в этой же линии показывает ядро галактики NGC 7769. Присутствие эмиссионной линии $\lambda 3727 \text{ \AA}$ уже говорит о возможной активности ядер этих галактик. Интересен тот факт, что в случаях галактик класса 4 (NGC 3646, 4793) эмиссия в линии $\lambda 3727 \text{ \AA}$ наблюдается вне ядра.

6. *Сходство галактик классов 5 и 2s.* В ходе исследования ядер галактик выяснялось, что имеется некоторое сходство между галактиками классов 5 и 2s. В центральных частях некоторых галактик класса 2s хорошо видны четко выделяющиеся „осколки“, образующие ядро

галактики, всецело погруженные в туманное вещество. Вычисленные средние светимости ядер указанных двух классов галактик оказались одинаковыми—порядка 16^m0 . Почти одинаковыми являются и средние поверхностные яркости галактик классов 5 и 2s. Вычисление для средней поверхностной яркости галактик класса 5 дало значение 22^m1 с квадратной секунды дуги и 22^m3 для галактик класса 2s. Распределение галактик классов 5 и 2s по пересмотренным де Вокулером типам (табл. 4) показывает, что максимум распределения приходится на подтипы *b* и *bc*, что хорошо согласуется с данными работы [27], согласно которой пекулярные ядра наблюдаются в основном в галактиках подтипа *bc*.

Таблица 4

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГАЛАКТИК БЮРАКАНСКОГО СВОДНОГО СПИСКА КЛАССОВ 5 И 2s ПО ПЕРЕСМОТРЕННЫМ ПОДТИПАМ ДЕ ВОКУЛЕРА

Бюраканский класс	тип де Вокулера											
	<i>E</i>	0	0, <i>a</i>	<i>a</i>	<i>ab</i>	<i>b</i>	<i>bc</i>	<i>c</i>	<i>cd</i>	<i>d</i>	<i>dm</i>	<i>m</i>
5	2	1	2	3	4	8	8	3	3	0	0	1
2s	0	1	2	0	2	3	3	0	1	0	0	0

В работе указывается, что пекулярные ядра встречаются только в галактиках SB и SAB основных типов де Вокулера. Мы составили распределение галактик классов 5 и 2s, а также всех галактик бюраканского сводного списка по основным типам де Вокулера SB, SAB, SA. Картина следующая:

Таблица 5

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГАЛАКТИК БЮРАКАНСКОГО СВОДНОГО СПИСКА ПО БЮРАКАНСКИМ КЛАССАМ И ПО ОСНОВНЫМ ТИПАМ ДЕ ВОКУЛЕРА

Бюраканский класс		1	2	2s	3	4	5
Основной тип де Вокулера	SB	17	24	7	71	18	13
	SAB	5	22	2	28	38	12
	SA	3	36	3	50	28	8
Суммарные числа каждого класса		25	82	12	149	84	33
SA		14	44	25	33	33	24
SA + SAB + SB в процентах							

Из табл. 5 видно, что галактики классов 5 и 2s встречаются также в нормальных спиралях типа SA. Интересен тот факт, что галактики указанных классов в нормальных спиралях составляют почти одинаковый процент — 24, 25%. Из таблицы видно также, что расщепленные ядра встречаются в основном в SB галактиках.

В распределении галактик классов 5 и 2s по типам Моргана (табл. 6) максимум приходится на тип *f*.

Таблица 6

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГАЛАКТИК БЮРАКАНСКОГО СВОДНОГО СПИСКА
КЛАССОВ 5 и 2s ПО ТИПАМ МОРГАНА

Бюракан- ский класс	тип Моргана	<i>a</i>	<i>af</i>	<i>f</i>	<i>fg</i>	<i>g</i>	<i>gk</i>	<i>k</i>	<i>kE</i>	<i>E</i>
		5	1	4	8	0	5	2	1	1
2s	0	1	4	1	1	0	2	—	—	

По радионаблюдательным данным Товмасына [26] получается, что сравнительно интенсивное радиоизлучение чаще всего встречается в галактиках со звездообразными и расщепленными ядрами. Отсюда вытекает, что галактики со сравнительно интенсивным радиоизлучением чаще всего относятся к Моргановскому типу *f*. К такому же выводу пришли в своем исследовании Камерон и Гленфильд [28].

Кажется весьма вероятным интересное предположение Товмасына [26], сделанное на основе анализа данных собственных радионаблюдений, о том, что активная фаза, сопровождающаяся интенсивным радиоизлучением, в расщепленных ядрах длится дольше, чем в звездообразных ядрах.

Все вышезложенное о галактиках классов 5 и 2s как будто дает основание для предположения о некотором сходстве процессов в ядрах этих двух типов.

Выводы. 1. Благодаря полному отсутствию среди Sc галактик представителей Бюраканского класса 3, все Sc галактики по природе своих ядер разделяются на две основные группы: галактики с сильно конденсированными ядрами (звездообразные и звездоподобные) и галактики со слабоконденсированными сгущениями в центре (классы 2, 2s, 1). Примерно 40% исследованных нами галактик принадлежат первой группе, а остальные 60% — второй группе.

2. В отдельных случаях Sc галактики имеют звездообразные ядра очень высокой светимости, абсолютная величина которых иногда до-

ходит до -19^m0 . С другой стороны, имеются и намного более слабые по светимости звездообразные ядра.

Встречаются также случаи, когда верхняя граница светимости возможного ядра не превышает -10^m0 .

3. По мере перехода от ранних подтипов к поздним, когда мы пользуемся пересмотренными де Вокулером классами, степень конденсации и мощность ядер обычно убывают.

4. Замечается некоторое сходство между структурными и физическими особенностями галактик классов 5 и 2s.

Выражаю свою благодарность академику В. А. Амбарцумяну и член-корр. АН АрмССР Б. Е. Маркаряню за ценную дискуссию и большое внимание, оказанное ими при выполнении настоящей работы.

Бюраканская астрофизическая
обсерватория

THE NUCLEI OF Sc GALAXIES

S. G. ISKUDARIAN

The classification of 110 Sc galaxies by the Byurakan system brighter or equal to 13^m , with known radial velocities and with declinations $> -20^\circ$ is given. The results of photometry of their nuclei are also given.

The influence of distance on the classification according to the Byurakan system is considered. It is found, that, at least, in an interval up to 70 Mpc the Byurakan classes do not depend strongly on the distances.

The influence of the factor of inclination of galaxies on the classification is considered as well, showing the relatively weak influence of this factor on the determination of the Byurakan class.

The comparison of the Byurakan classes with de Vaucouleurs' revised morphological types shows, that the galaxies with starlike nuclei are to be met in earlier de Vaucouleurs' types, than the galaxies of class 2.

The luminosities of the nuclei of Sc galaxies show a rather large variety, ranging from about -19^m0 to -9^m0 .

A similarity between the morphological and physical characteristics of galaxies of classes 5 and 2s is noted.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. V. A. *Ambartsumian*, Transactions IAU, XII B, 578, 1964.
2. А. Т. *Каллолян*, Г. М. *Товмасян*, Сообщ. Бюр. обс., 36, 31, 1964.
3. Г. М. *Товмасян*, Астрофизика, 1, 197, 1965.
4. Г. М. *Товмасян*, Астрофизика, 2, 317, 1966.
5. К. А. *Саакян*, С. Г. *Искударян*, Симпозиум МАС № 29, Ереван, 1968, 125.
6. К. А. *Саакян*, Астрофизика, 4, 41, 1968.
7. G. de *Vaucouleurs*, A. de *Vaucouleurs*, Reference Catalogue of Bright Galaxies, 1964.
8. А. Н. *Дейч*, Изв. ГАО, 24, 95, 1966.
9. А. А. *Hoag* et al., Publications of the United States Naval Observatory, 17, 349, 1961.
10. H. L. *Johnson*, Ap. J., 116, 540, 1952
11. M. L. *Humason*, N. U. *Mayall*, A. R. *Sandage*, A. J., 61, 97, 1956.
12. S. van den *Berg*, Publications David Dunlap Observatory, 11, 159, 1960.
13. E. *Holmberg*, Arkiv For Astronomi, band 3, 387, 1965.
14. A. R. *Sandage*. The Hubble Atlas of Galaxies, 1961.
15. V. A. *Ambartsumian*, IAU—URSI Symposium N 20, Canberra, 1964, p. 122.
16. P. К. *Шахбазян*, Астрофизика, 4, 2, 1968.
17. N. U. *Mayall*, IAU Symposium № 5, 1958, p. 23.
18. V. A. *Ambartsumian*, Solvay Conference Report, Bruxells, 1958.
19. V. A. *Ambartsumian*, Transactions IAU, XIV, 145, 1962.
20. В. А. *Амбарцумян*, Симпозиум МАС № 29, Ереван, 1968.
21. Б. Е. *Маркарян*, Сообщ. Бюр. обс., 34, 3, 1963.
22. Б. Е. *Маркарян*, Астрофизика, 3, 55, 1967.
23. E. *Pettit*, Ap. J., 120, 413, 1954.
24. Б. А. *Воронцов-Вельямиков*, Астрон. ж., 42, 1168, 1965.
25. G. de *Vaucouleurs*, Suppl. ser., Ap. J., 8, 31, 1963.
26. Г. М. *Товмасян*, Астрофизика, 2, 419, 1966.
27. J. L. *Sersic*, M. *Pastoriza*, Publ. A.S.P., 79, 152, 1967.
28. M. J. *Cameron*, J. R. *Glanfield*, Fan-Beam observations of bright galaxies (preprint). Presented at the Aust. Astronomical Society General Meeting, Canberra, 1967.