

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԳԵՄԻԱ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

ԲՅՈՒՐԱԿԱՆԻ ՍՍՏՂԱԳԻՏԱՐԱՆԻ ՀԱՂՈՐԴՈՒՄՆԵՐ
СООБЩЕНИЯ БЮРАКАНСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ

ՊՐԱԿ LVII ВЫПУСК

Редакционная коллегия

В. А. АМБАРЦУМЯН (главный редактор), Ю. К. МЕЛИК-АЛАВЕРДЯН,
Л. В. МИРЗОЯН, М. А. МНАЦАКАНЯН (ответственный секретарь),
Г. М. ТОВМАСЯН (зам. главного редактора), Р. К. ШАХБАЗЯН

С $\frac{1705000000}{703(2)-85}$ —47—85

© Издательство АН Армянской ССР, 1985

СРАВНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СЕЙФЕРТОВСКИХ ГАЛАКТИК, ЧЛЕНОВ СИСТЕМ РАЗЛИЧНОЙ КРАТНОСТИ

Введение. В обзорной работе [1] Балли и Хекман обращают внимание на тот факт, что до сих пор не проводилось сравнительное статистическое исследование свойств сейфертовских галактик (СГ) в зависимости от взаимодействия с соседними объектами. Вопрос же частоты встречаемости СГ в системах разной кратности рассматривался в ряде работ. Адамс [2], Вехингер и Вайскофф [3] из исследования морфологии СГ отмечают, что многие из них являются взаимодействующими. В работе [4] были сделаны выводы, что около 10% (из рассмотренных 161 СГ) СГ являются членами изолированных пар галактик, а около 7% — изолированные. Количество СГ в скоплениях галактик не меньше их ожидаемого числа (см. также работу [5]), но подавляющее большинство СГ, вероятно, являются членами компактных или широких групп галактик.

Для объектов, входящих в списки изолированных СГ, СГ—членов изолированных пар, групп и скоплений галактик, с помощью литературных данных в настоящей работе вычислены средние значения некоторых физических характеристик и проведено их сравнение.

Использованные данные. В работе [4] было произведено выделение изолированных СГ и СГ-компонентов изолированных пар галактик из выборки 161 СГ. Это было сделано, во-первых, с помощью каталогов изолированных галактик [6] и изолированных пар галактик [7], во-вторых, самостоятельно выделялись на Паломарских картах те СГ, которые удовлетворяют критериям изолированности, введенным в [6], или критериям вхождения в изолированную пару, введенным в [7], но которые не рассматривались в указанных работах в основном из-за того, что они сами или их соседи не являются объектами каталога Цвикки. Ниже приведены наименования выделенных изолированных СГ и СГ, входящих в изолированные пары галактик, данные о которых использованы в настоящей работе. Для объектов, входящих в каталоги [6, 7], в скобках приводятся также их соответствующие каталожные номера.

Изолированные сейфертовские галактики: Маркарян 309(993), 382(214), 493(719), 885(745), 34, 50, 142, 507, 975, 1044, NGC 6814, I Zw 1.

Сейфертовские галактики—члены изолированных пар галактик: Маркарян 266(388), 506(510b), 744(295a), 984(29a), 1376(419a), NGC 3227(234b), NGC 4151(324b), NGC 7464(575a), 111 Zw 55(93a), Маркарян 40, 477, 504, 595, 612, 860, 1152, 3C120.

В качестве СГ—членов групп галактик в работе рассмотрены те яркие объекты, которые у де Вокулера [8], Тэрнера и Готта III [9] конкретно отнесены к определенным группам галактик. Имн являются следующие СГ (в скобках указаны номера групп по [9] или по [8]): Маркарян 744(44), 759(57), 766(53), NGC 1068(Cet 1), NGC

3227(21), NGC 3516(32), NGC 4051 (CVп II), NGC 4151(52), NGC 4235(57), NGC 5548(85).

В работе [4] принято, что СГ реально является членом определенного скопления Цвикки, если она расположена внутри контурной линии скопления Цвикки, и разница лучевой скорости скопления и СГ меньше 2000 км/с. С этой точки зрения в настоящей работе рассмотрены следующие СГ как члены скоплений Цвикки (в скобках приведены названия соответствующих скоплений Цвикки): Маркарян 1 (Zw 0107.5+3212), 69 (Zw 1339.9+3030), 176 (Zw 1138.7+5650), 29¹ (Zw 1600.4+1925), 298 (Zw 1600.4+1925), 352 (Zw 0107.5+3212), 423 (Zw 1123.9+3541), 504 (Zw 1701.4+2830), 673 (Zw 1424.0+2613), 699 (Zw 1625.5+4006), 728 (Zw 1058.6+1049), 739 (Zw 1142.1+2126), 766 (Zw 1217.5+2915), 993 (Zw 0107.6+3212), 1066 (Zw 0303.0+4125), 1073 (Zw 0303.0+4125), 1133 (Zw 2335.5+2449), NGC 1275 (Zw 0303.0+4125). В качестве членов скоплений рассмотрены также следующие СГ: NGC 1365 [10], NGC 1386 [11], NGC 4388 [12], IC4329A [13].

Для сравнения свойств СГ в зависимости от кратности систем, в которые они входят, выбраны следующие характеристики: абсолютная фотографическая звездная величина галактик, светимость объектов в эмиссионных линиях $H\alpha$ и [OIII], отношение $I([OIII])/I(H\alpha)$, определяющее степень ионизации в них, отношение $I([NII])/I(H\alpha)$, косвенно определяющее различие изобилия азота в объектах (см., например, работы [14, 15]).

Значения указанных характеристик для вышеотмеченных СГ заимствованы из литературных источников (спектрофотометрические данные в основном взяты из [16]). Отметим, что абсолютные звездные величины большинства СГ вычислены на основе видимых фотографических величин, приведенных в каталоге Цвикки. Была введена поправка за галактическое поглощение. Все светимости пересчитаны для $H=75$ км/с Мпс.

В таблице приведены средние значения указанных характеристик отдельно для СГ первого и второго типов, для изолированных пар, групп и скоплений галактик. В скобках приведены соответственно число объектов (N), характеристики которых усреднялись; в тех случаях, когда $N \geq 4$, приведены также значения дисперсий.

Результаты. Необходимо сравнить значения средних величин характеристик изолированных СГ1 и СГ2, СГ1 и СГ2, входящих в изолированные пары, группы и скопления галактик. Сравнить статистически возможно те средние значения, которые определены со своими дисперсиями. Причем, если в группе (группа определяется характеристикой и типом СГ) с дисперсиями определены только две средние, то для их сравнения использован критерий Стьюдента. Если в группах с дисперсиями определены больше двух средних, для установления значимости их различия друг от друга использован метод дисперсионного однофакторного анализа.

При сравнении двух средних по критерию Стьюдента и нескольких средних по методу дисперсионного анализа предполагается, что рассматриваемые выборки извлечены из нормальных генеральных совокупностей, что в первом приближении для рассматриваемых характеристик СГ имеет место. Кроме того, при сравнении нескольких средних предполагается также, что рассматриваемые совокупности имеют одинаковые дисперсии. Справедливость предположения о равенстве дисперсий рассмотренных совокупностей значений физических характеристик СГ в каждом конкретном случае при уровне значимости

$p=0.05$ в данном случае предварительно проверена по критерию Барт-лета.

Таблица

СГ	$\lg L_{H\beta}$		$\lg L_{[OIII]}$	
	СГ1	СГ2	СГ1	СГ2
изолированные	41.45 ± 0.60 (4)	—	41.12 ± 0.76 (4)	41.20 (2)
в парах	41.28 ± 0.45 (6)	40.27 ± 0.80 (5)	41.31 ± 0.45 (6)	41.10 ± 0.95 (5)
в группах	40.63 ± 0.98 (4)	40.06 (2)	40.76 ± 0.82 (4)	40.80 (2)
в скоплениях	41.29 ± 0.46 (6)	40.75 ± 0.80 (5)	41.06 ± 0.55 (6)	41.54 ± 0.48 (5)

СГ	$I([OIII])/I(H\beta)$		$I([NII])/I(H\alpha)$	
	СГ1	СГ2	СГ1	СГ2
изолированные	0.57 ± 0.42 (4)	8.18 (3)	0.21 ± 0.16 (4)	0.66 ± 0.49 (4)
в парах	1.39 ± 1.29 (6)	10.99 ± 8.97 (7)	0.11 ± 0.06 (5)	0.81 ± 0.50 (7)
в группах	1.88 ± 1.48 (4)	8.48 (3)	0.14 ± 0.12 (4)	0.85 (3)
в скоплениях	0.72 ± 0.44 (7)	9.53 ± 7.20 (9)	0.17 ± 0.13 (4)	0.90 ± 0.60 (9)

СГ	M_p	
	СГ1	СГ2
изолированные	-20.78 ± 1.22 (8)	-20.88 ± 0.44 (4)
в парах	-20.40 ± 1.35 (6)	-20.42 ± 1.24 (10)
в группах	-20.00 ± 0.99 (6)	-19.93 (3)
в скоплениях	-20.33 ± 0.69 (9)	-20.61 ± 1.67 (13)

Из таблицы видно, что различаются только дисперсии характеристики $I([OIII])/I(H\beta)$ в обеих группах.

В тех случаях, когда предположение об однородности дисперсии справедливо, по F критерию Фишера-Снедекора (при уровне значимости $p=0.05$) проверено, значимо ли различаются выборочные средние значения физических характеристик СГ, входящих в системы разной кратности.

Оказалось, что во всех рассмотренных случаях, независимо от того, применялся ли критерий Стьюдента при сравнении двух средних

или критерий F при сравнении более двух, результат оказался одинаковым: на уровне значимости $p=0.05$ средние значения рассмотренных характеристик СГ в группах *однородны*.

В двух вышеотмеченных группах, где из-за неоднородности дисперсии невозможно сравнить средние по критерию F , они сравнены попарно по критерию Стьюдента.

Обсуждение. Таким образом, сравнение абсолютной оптической светимости, светимости в линиях H_{β} [OIII], степени ионизации, содержания азота изолированных СГ1 и СГ2, СГ1 и СГ2—членов изолированных пар, групп и скоплений галактик привело к выводу, что значения указанных физических характеристик СГ в основном не зависят от кратности системы, в которые они входят.

На наш взгляд, полученные результаты можно считать предварительными по следующим причинам:

— Как отмечалось, в использованные выборки изолированных СГ и СГ—членов изолированных пар галактик входят объекты, часть которых слабее $15^m 7$. Применение критериев изолированности Караченцевой [6] или критериев для вхождения в изолированную пару галактик Караченцева [7], которые рассчитаны для объектов с $m_p \leq 15^m 7$, для них может оказаться неточным. В этом случае вероятно, мы должны иметь ложные случаи изолированности или изолированных пар [4].

— В результате того, что использованные значения физических характеристик СГ взяты из разных источников, они в некоторой степени неоднородны.

— Некоторые средние значения, определенные с помощью двух или трех значений физических характеристик СГ, требуют подтверждения.

С другой стороны, правильность полученных результатов, по всей вероятности, подтверждает тот факт, что одна и та же СГ может быть одновременно членом систем разной кратности. Например, СГ Маркарян 744, NGC 3227, 4151, являясь компонентами изолированных пар Караченцева [7], № 295, 234, 324, входят соответственно в группы галактик № 44, 21, 52 Тэрнэра, Готта III [9]. Маркарян 504, являясь членом изолированной пары, входит в скопление Цвикки. В скопление Цвикки также входит Маркарян 766, которая является членом группы галактик.

Исчерпывающий ответ на вопрос существования различия в физических характеристиках СГ—членов систем разной кратности дадут однородные специальные наблюдения.

30 октября 1983 г.

Ա. Ռ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ

ՏԱՐԲԵՐ ԲԱԶՄԱԿՈՒՌԹՅԱՆ ԱՍՏԻՃԱՆ ՈՒՆԵՑՈՂ ՄԻՍՏԵՄՆԵՐԻ ԱՆԿԱՄ
ՍԵՅՅԵՐՏԻ ԳԱԼԱԿՏԻԿԱՆԵՐԻ ՈՐՈՇ ՀԱՏԿԱՆԻՇՆԵՐԻ ՀԱՄԵՄԱՏՈՒՄ

Մեկուսացված, մեկուսացված զույգերի, խմբերի և գալակտիկաների կուլտերի անդամ հանդիսացող առաջին և երկրորդ տիպի Սեյֆերտի գալակտիկաների (ՍԳ) համախմբությունների համար, համաձայն գրականության տվյալների, հաշվարկված են օպտիկական H_{β} և [OIII] գծերում լուսատվությունները ու $I([OIII])/I(H_{\beta})$, $I([NII])/I(H_{\alpha})$ հարաբերությունների միջին արժեքները: Նշված մեծությունների միջին արժեքների համեմատությունը ցույց

է տալիս, որ ՄԳ-ների ֆիզիկական հատկանիշների արժեքները միջինում նույն են, անկախ սխտեմի բազմակիության աստիճանից:

A. R. PETROSSIAN

COMPARISON OF SOME CHARACTERISTICS OF SEYFERT GALAXIES IN SYSTEMS WITH DIFFERENT MULTIPLICITY

For the samples of Sy1 and Sy2 galaxies which are isolated or are a members of isolated pairs, groups, and clusters of galaxies on the basis of literature data, mean values of their optical, $H\beta$ and [O III] luminosities, $I ([O III])/I (H\beta)$ and $I ([N II])/I (H\alpha)$ ratios are calculated.

By comparison of the indicated mean values for the considered samples it is concluded that the values of physical characteristics of Seyfert galaxies are in average the same independent on the multiplicity of the systems.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 B. Balick, J. M. Heckman, Steward Obs. Prepr., 352, 1982.
- 2 T. F. Adams, Astrophys. J. Suppl. Ser., 33, 19, 1977.
- 3 P. A. Wehinger, S. Wyckoff, M. N., 181, 211, 1977.
- 4 A. P. Петросян, Астрофизика, 18, 548, 1982.
- 5 М. А. Аракелян, В. Ю. Теребиж, Письма в ЛЖ, 8, 139, 1982.
- 6 В. Е. Караченцева, Сообщ. Спец. астрофиз. обс., 8, 3, 1973.
- 7 И. Д. Караченцев, Сообщ. Спец. астрофиз. обс., 7, 3, 1972.
- 8 G. de Vaucouleurs, in: „Stars and Stellar Systems“, 9 557, 1975 (eds. A. Sandage, M. Sandage, J. Kristian University of Chicago Press).
- 9 E. L. Turner, J. R. Gott III, Astrophys. J. Suppl. Ser., 32, 409, 1976.
- 10 P. Veron, P. O. Lindblad, E. J. Zulderwijk, M. P. Veron, G. Adam, Astron. Astrophys., 87, 245, 1980.
- 11 M. M. Phillips, J. A. Frogel, Astrophys. J., 235, 761, 1980.
- 12 M. M. Phillips, D. F. Malin, Anglo-Australian Obs. Prepr., 153, 1981.
- 13 M. J. Disney, Astrophys. J., 181, L55, 1973.
- 14 L. Searle, Astrophys. J., 168, 327, 1971.
- 15 J. W. Warner, Astrophys. J., 186, 21, 1973.
- 16 J. E. Steiner, Astrophys. J., 250, 469, 1981.

А. А. ЕПАЗАРЯН

О СПЕКТРАХ ШЕСТИ ГАЛАКТИК С УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫМ ИЗБЫТКОМ

Галактики с ультрафиолетовым избытком из списков Казаряна [1—3] весьма разнообразны по морфологической структуре [4]. Спектрофотометрическое исследование их спектров дает возможность определить физические характеристики активных галактик.

В данной работе описываются спектры шести галактик с UV избытком из первых двух списков Казаряна: № 44, 49, 50, 135, 136, 234, морфологическое описание которых приведено в [4].

Наблюдательный материал получен на телескопах БТА 6м САО АН СССР с помощью спектрографа СП-160, работающего в сочетании с ЭОП типа М9ЦВ и ЗТШ 2.6м КрАО, с помощью спектрографа СПЭМ и ЭОП типа УМ92.

В таблице приведены данные о наблюдениях.

Таблица

№ галактики	телескоп	Время наблюдения	Экспозиция (мин)	Дисперсия (А/мм)	Спектральная область (А—А)
44	БТА	23—24.02.80	20	60	5000—7000
49	—	24—25.02.80	20	—	—
50	—	24—25.02.80	20	—	—
135	ЗТШ	14—15.09.80	25	100	4500—7500
136	—	14—15.09.80	25	—	—
234	—	9—10.09.80	20	—	6000—7500

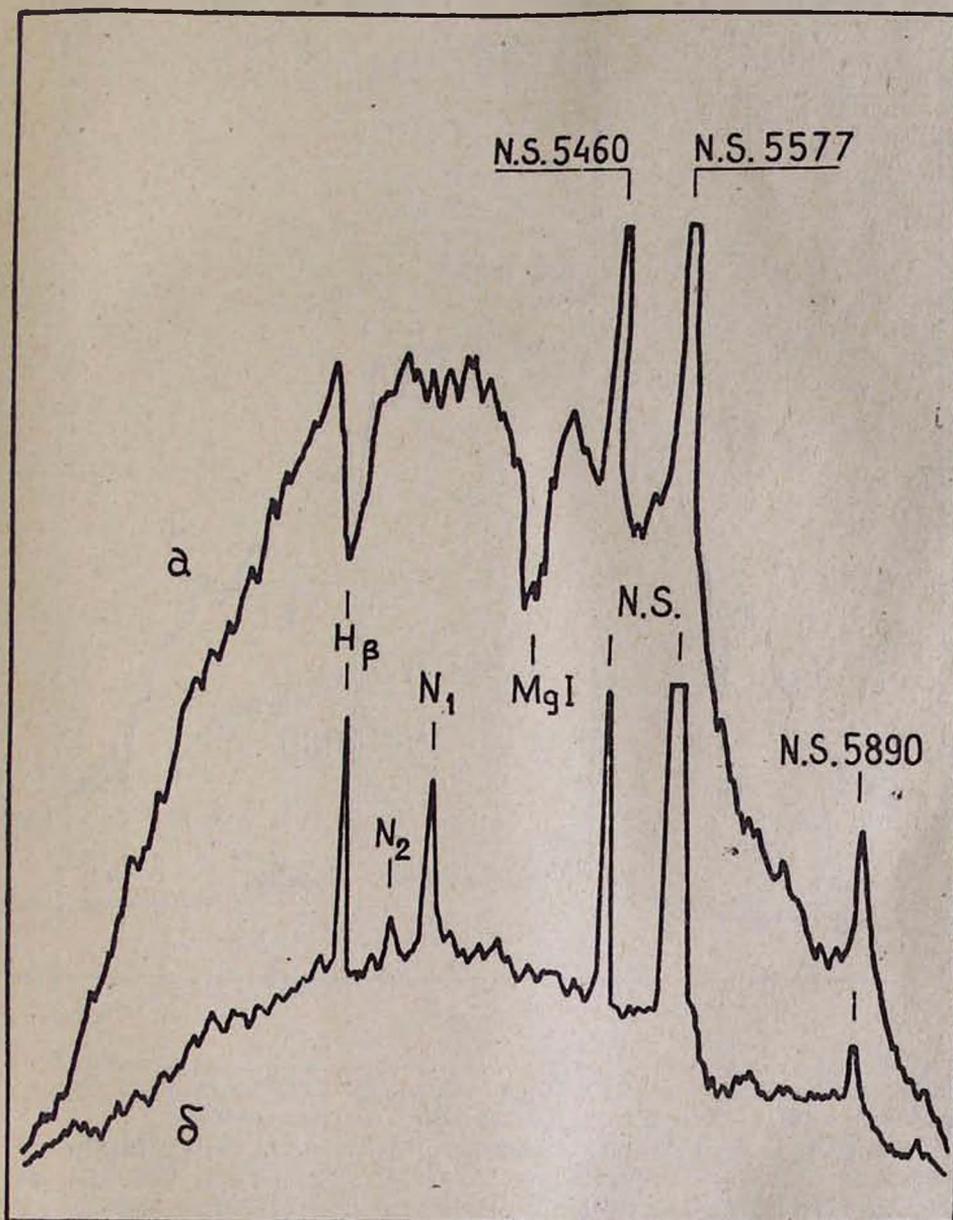
На сильный непрерывный спектр галактики № 136 накладываются линии поглощения HeI λ 7065, 6678, 5875, NaI λ 5896, 5890, весьма сильные линии Mg I λ 5188, 5173, 5167, H_α и H_β в поглощении. Возможно, абсорбционные линии H_α и H_β имеют эмиссионные компоненты с коротковолновой стороны спектра. По этим линиям поглощения красное смещение для галактики получается равным $z=0.0286$ ($\sigma=0.0006$).

На непрерывный спектр галактики № 135 наложены неширокие эмиссионные линии H_α и H_β, а также запрещенные линии [N II] λ 6583, 6548, N₁ и N₂ (о наличии линий H_α и [N II] в спектре этой галактики говорилось ранее [5]). Красное смещение галактики, вычисленное по вышеупомянутым эмиссионным линиям, получается равным примерно $\bar{z}=0.0286$ ($\sigma=0.0005$).

На рис. 1 приведены регистрограммы синих, а на рис. 2—красных областей этих галактик.

На непрерывный спектр красной области галактики № 49 накладываются эмиссионные линии H_α, [N II] λ 6583, 6548, по которым величина красного смещения галактики получается равной $\bar{z}=0.298$ ($\sigma=0.0006$).

На непрерывный спектр красной области галактики № 50 наложена единственная, но весьма сильная линия поглощения. У нормаль-



Фиг. 1

ных эллиптических галактик, какой является галактика № 50, наиболее вероятной линией в данной области спектра является NaI λ 5896, 5890. Принимая это предположение, величина красного смещения для галактики, вычисленной только по этой линии поглощения, получается такого же порядка, что и у галактики № 49, $z = 0.0299$.

На рис. 3 приведены регистрограммы спектров галактик № 49, 50. Галактика № 234 имеет только непрерывный спектр, без каких-

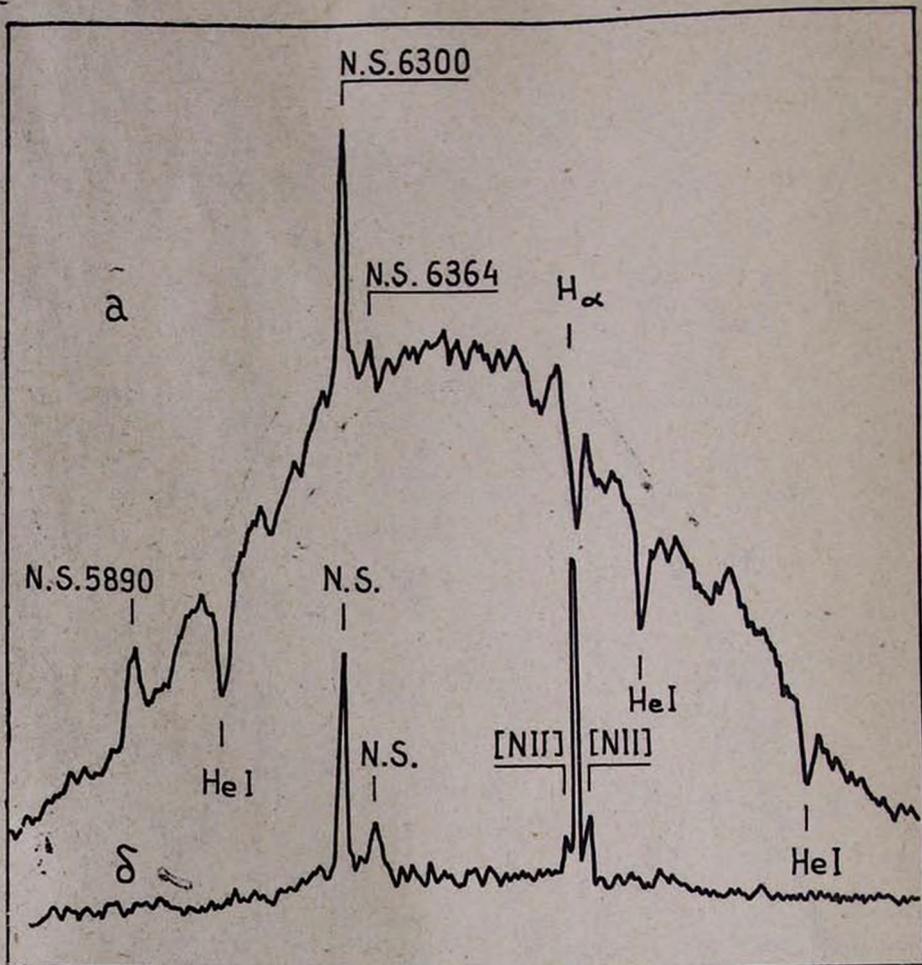


Рис. 2

либо спектральных деталей. На непрерывном спектре красной области галактики № 44 отдельные детали также не различаются.

Галактика № 135 имеет сложную структуру, здесь сочетаются три ярких, компактных сгущения со слабыми отростками. Непрерывный спектр интегрального излучения галактики № 136 весьма крутой, особенно в области линии поглощения $H\beta$ ($\lambda = 5000 \text{ \AA}$). Галактика № 135 спиральная с ярким ядром (видна с ребра). Галактику № 135 по ее пологому непрерывному спектру и сильным, но нешироким эмиссионным линиям (соответствующая скорость порядка 400 км/с) можно отнести к числу галактик с признаками III областей. Здесь отношение интенсивностей красного дублета $[N II] \lambda\lambda 6583, 6548$ и зеленого дублета $[O III] \lambda\lambda 5007, 4959$ порядка 3.

Галактика № 49 спиральная с ярким ядром и сгущениями на спиральных рукавах. У нее непрерывный спектр менее крутой, чем у галактики № 50. Отношение интенсивностей красного дублета $[N II] \lambda\lambda 6583, 6548$ порядка 2.5. Галактика № 50 эллиптическая, возможно ти-

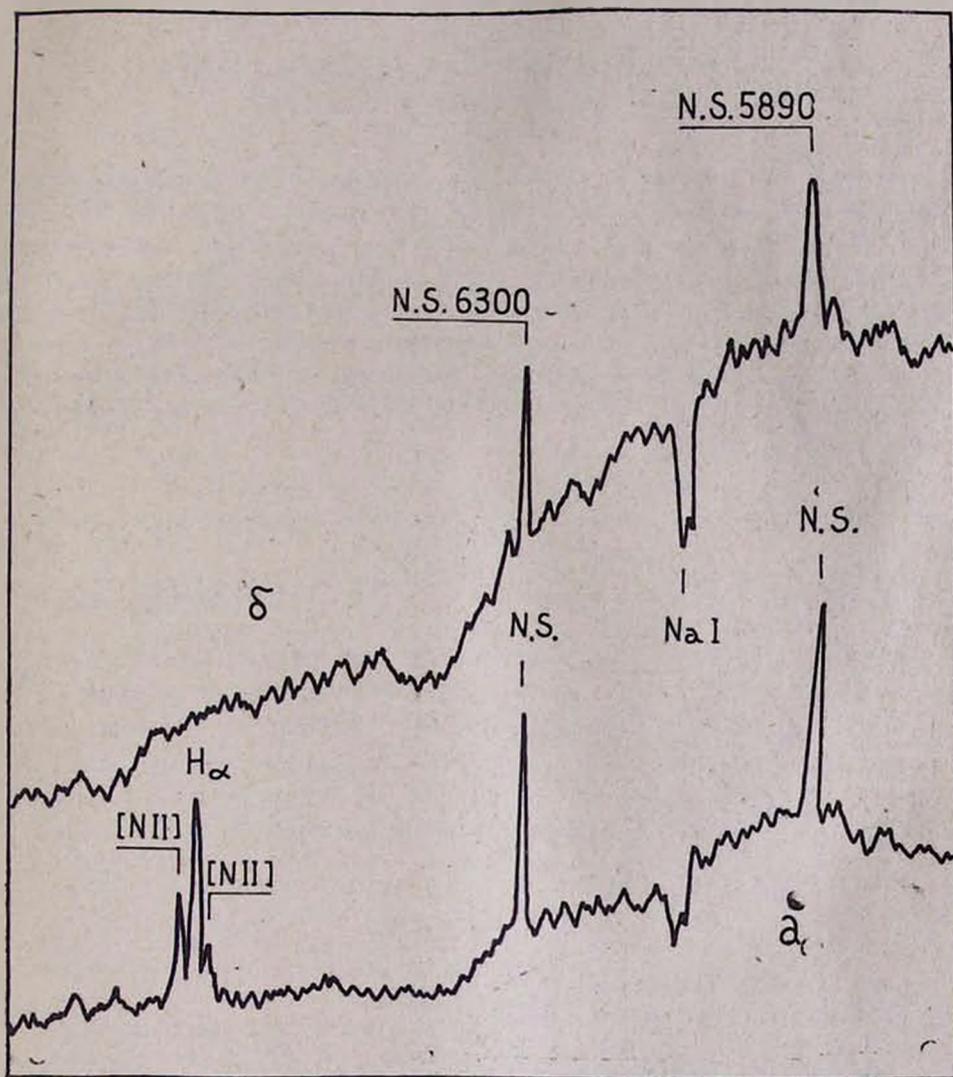


Рис. 3

па S0. Здесь присутствует единственная, но сильная линия поглощения NaI λ 5890, 5896. Для галактик № 49, 50, 136 красные смещения определены впервые. Близкое расположение на небесной сфере галактик № 135, 136 (расстояние между ними порядка 40") и близкое значение их красных смещений подтверждает наше предположение о наличии физической связи между ними [4]. То же самое можно, вероятно, сказать и о галактиках № 49, 50, но для подтверждения этой версии необходимо пронаблюдать коротковолновую область спектра галактики № 50.

Автор считает своим приятным долгом выразить благодарность К. К. Чуваеву и Н. К. Андреасян за помощь при получении спектров галактик.

20 мая 1983 г.

Ա. Ա. ԵԳԻԱԶԱՐՅԱՆ

ՈՒՆՏՐԱՄԱՆՈՒՇԱԿԱԳՈՒՅՆ ԱՎԵՂՑՈՒՆՈՎ ՎԵՑ
ԳԱԼԱԿՏԻԿԱՆԵՐԻ ՍՊԵԿՏՐՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Հորվածում բերված է Ղազարյանի ցուցակից վեց UV ազնուկով գալակտիկաների սպեկտրների նկարագրությունը, որոնք ստացված են ԵՏԱ—6մ և ՅՄՄ—2.6 մ դիտակների օգնությամբ: Գալակտիկաների սպեկտրներում նկատվել են մի շարք առաքման ([NII] λ 6583, 6548, H α , N $_1$, N $_2$, H β) և կլանման (H $_2$, H $_3$, NaI λ 5898, 5890, MgI λ 5188, 5173, 5167) դժևր, որոնք հնարավորություն են ստեղծել որոշելու կարմիր շեղումների արժեքները չորս գալակտիկաների համար: Հաստատվում է նախօրոք արված ենթադրությունը [4] այն մասին, որ N 49, 50 և N 135, 136 գալակտիկաները ֆիզիկական զույգեր են:

A. A. YEGIAZARIAN

THE SPECTRA OF SIX GALAXIES WITH ULTRAVIOLET EXCESS

The results of spectrophotometric observations of six Kazarian galaxies with UV excess are presented. The spectra of galaxies were obtained with 6 m SAO and 2.6 m CrAO telescopes. There are many emission and absorption lines in the spectra of these galaxies. The redshifts of these four galaxies are measured. It is confirmed the suggestion, that galaxies NN 49, 50 and NN 135, 136 are physical pairs.

ЛИТЕРАТУРА

1. М. А. Казарян, *Астрофизика*, 15, 5, 1979.
2. М. А. Казарян, *Астрофизика*, 15, 193, 1979.
3. М. А. Казарян, Э. С. Қазарян, *Астрофизика*, 16, 17, 1980.
4. А. А. Егизарян, *Астрофизика*, 19, 631, 1983.
5. М. А. Қазирян, Э. Л. Қарапетян, В. С. Талазян, *АИ*, 1154, 1981.

ПОВЕРХНОСТНЫЕ ЯРКОСТИ И ДИАМЕТРЫ ГАЛАКТИК В ГРУППАХ

В статье [1] показано, что распределение галактик по морфологическим подтипам, показатели цвета $U-V$ и $V-V$ и бюраканские классы ядер галактик в группах статистически зависят от плотности групп и их морфологического состава. В упомянутой работе в качестве характеристики морфологического состава группы рассматривалось относительное количество эллиптических и линзовидных галактик P , а пространственная плотность характеризовалась средним гармоническим линейным расстоянием между членами группы $\bar{R} = (\bar{R}_i^{-1})^{-1}$ в проекции на картинную плоскость. В [1] были получены следующие результаты:

1. В группах, где относительно мало эллиптических и линзовидных галактик, среди спиралей наблюдается избыток поздних подтипов по сравнению с группами, где много эллиптических и линзовидных галактик. А ранние спирали чаще встречаются в группах, где много эллиптических и линзовидных галактик.

К результатам, полученным в [1], можно также добавить статистику частоты встречаемости семейств спиральных галактик SA, SAB, SB (по классификации де Вокулера) в группах с параметром $P \leq 0.25$ и $P > 0.25$. Как и в [1], приведем не частоты встречаемости $\nu_{P \leq 0.25}$ и $\nu_{P > 0.25}$, а отношения частот $K = \nu_{P \leq 0.25} / \nu_{P > 0.25}$. Результаты таковы: $K_{SA} = 1.71$ (60), $K_{SAB} = 1.03$ (43), $K_{SB} = 0.43$ (45) (в скобках приведены суммарные количества галактик, по которым вычислены K), т. е. наблюдается обилие SA галактик в группах с меньшим относительным количеством эллиптических и линзовидных галактик, а в группах, где много эллиптических и линзовидных галактик, чаще встречаются спирали с барами.

2. В плотных группах с малым относительным количеством эллиптических и линзовидных галактик как спиральные, так и эллиптические и линзовидные галактики являются более голубыми, чем галактики соответствующего типа в группах с большим относительным количеством эллиптических и линзовидных галактик. При переходе к разреженным группам эта разница уменьшается. При этом у спиральных галактик она уменьшается особенно быстро. Поэтому в сильно разреженных группах с низким содержанием эллиптических и линзовидных галактик спиральные галактики являются, наоборот, более красными, чем в группах с высоким содержанием эллиптических и линзовидных галактик.

3. В группах с малым относительным количеством эллиптических и линзовидных галактик много спиралей с бюраканскими классами ядер 2, 4, 5 и мало ядер класса 3, а в группах с большим относительным количеством эллиптических и линзовидных галактик, наоборот, преобладают ядра класса 3. В плотных группах относительное количество ядер класса 3 больше, чем в разреженных группах.

К результатам, полученным в [1], следует добавить, что из 80 эл-

эллиптических и линзовидных галактик, входящих в изученные группы, лишь шесть имеют ядра классов 4 и 5, и все они состоят в группах с малым относительным количеством эллиптических и линзовидных галактик ($P < 0.7$).

С точки зрения зависимости свойств галактик от пространственной плотности и морфологического состава группы представляют интерес и другие величины, характеризующие физическое состояние галактик. С этой целью в настоящем сообщении рассмотрены поверхностные яркости и линейные размеры галактик. Как и в [1], использован список групп И. Д. Караченцева [2], из которых плотные подгруппы более разреженных групп исключены из рассмотрения (чтобы одна и та же галактика не была бы отнесена как к плотным, так и к более рассеянным группам). Морфологические типы галактик взяты из [3], фотометрические данные — из [4—9], а внешние угловые размеры — из [10—12]. Поверхностные яркости были вычислены в системе, использованной М. А. Аракеляном при составлении списка [13].

В табл. 1 и 2 приведены средние поверхностные яркости и логарифмы больших осей галактик типов S и E, S0 соответственно в группах различной плотности и морфологического состава. В последовательных столбцах приведены следующие величины: среднее гармоническое линейное расстояние между галактиками в группах; относительное количество эллиптических и линзовидных галактик; число га-

Таблица 1
Средние поверхностные яркости и логарифмы больших осей спиральных галактик в группах различной плотности и морфологического состава

\bar{R}	P	n_s	$\langle \bar{B} \rangle_s$	$\langle \bar{B} \rangle_{s(P < 1)}$	$\langle \lg D \rangle_s$	$\langle \lg D \rangle_{s(P < 1)}$
0—100	≤ 0.25	19	23.28 ± 1.03	23.50 ± 0.90	1.07 ± 0.46	1.17 ± 0.40
	> 0.25	16	23.77 ± 0.66		1.29 ± 0.30	
100—400	≤ 0.25	21	23.64 ± 0.98	23.61 ± 0.98	1.26 ± 0.29	1.27 ± 0.27
	> 0.25	14	23.57 ± 1.02		1.30 ± 0.26	
> 400	≤ 0.25	14	23.42 ± 0.86	23.34 ± 0.95	1.24 ± 0.26	1.26 ± 0.26
	> 0.25	18	23.28 ± 1.04		1.28 ± 0.27	
Все галактики	≤ 0.25	54	23.45 ± 0.96	23.49 ± 0.94	1.19 ± 0.35	1.23 ± 0.32
	> 0.25	48	23.53 ± 0.93		1.29 ± 0.28	

Таблица 2
Средние поверхностные яркости и логарифмы больших осей эллиптических и линзовидных галактик в группах различной плотности и морфологического состава

\bar{R}	P	n_{E+S0}	$\langle \bar{B} \rangle_{E+S0}$	$\langle \bar{B} \rangle_{E+S0(P < 1)}$	$\langle \lg D \rangle_{E+S0}$	$\langle \lg D \rangle_{E+S0(P < 1)}$
0—100	≤ 0.7	9	22.05 ± 0.72	22.28 ± 0.94	0.68 ± 0.39	0.87 ± 0.39
	> 0.7	12	22.45 ± 1.07		1.01 ± 0.34	
100—400	≤ 0.7	4	22.45 ± 0.28	22.75 ± 0.57	1.03 ± 0.15	0.97 ± 0.24
	> 0.7	8	22.90 ± 0.63		0.94 ± 0.28	
> 400	≤ 0.7	8	23.16 ± 0.66	23.12 ± 0.56	1.23 ± 0.20	1.21 ± 0.18
	> 0.7	3	23.03 ± 0.04		1.17 ± 0.12	
Все галактики	≤ 0.7	21	22.55 ± 0.80	22.62 ± 0.83	0.95 ± 0.37	0.98 ± 0.33
	> 0.7	23	22.68 ± 0.88		1.00 ± 0.30	

лаптик, по которым вычислены средняя поверхностная яркость и среднее значение логарифмов больших осей; средняя поверхностная яркость; то же безотносительно к морфологическому составу группы; среднее значение логарифмов больших осей; то же безотносительно к морфологическому составу группы.

Из табл. 1 и 2 видно, что в группах средняя поверхностная яркость галактик обеих морфологических подразделений превосходит приведенные в [14] величины, соответствующие компонентам изолированных пар и изолированным одиночным галактикам. Статистические значимости этих различий для спиральных галактик велики и соответственно равны: между галактиками групп и изолированными галактиками—0.001, между галактиками групп и компонентами пар—0.08. Для эллиптических и линзовидных галактик эти различия статистически незначимы.

Средняя поверхностная яркость спиральных галактик слабо зависит от плотности групп (т. е. от величины \bar{R}). С уменьшением плотности до 100 кпс $\leq \bar{R} \leq 400$ кпс она слабо убывает. Хотя это уменьшение не велико, оно, возможно, реально, так как аналогичное уменьшение средней поверхностной яркости в интервале расстояний 0 ÷ 200 кпс наблюдается у пар галактик [14]. Тем более, что в [14] сказанное относится к SS парам, и здесь также за такое поведение средних поверхностных яркостей ответственны только те спиральные галактики, которые находятся в группах, где их относительное количество больше ($P \leq 0.25$). При дальнейшем росте \bar{R} поверхностная яркость возрастает и в очень рассеянных группах (группы № 16, 48, 50 по [2]) уже превосходит значения, соответствующие галактикам плотных групп и, тем более, одиночным галактикам [14]. Статистическая значимость различия с последним равна 10^{-3} . Отметим, однако, что члены этих групп с большим основанием могут быть отнесены к одиночным галактикам по причине большого расстояния между компонентами (более 1 Мпс). Средняя поверхностная яркость галактик вышеуказанных рассеянных групп, рассчитанная по двадцати принадлежащим им спиральным галактикам, составляет 23.17 ± 0.81 .

Из табл. 1 видно, что зависимость поверхностной яркости от величины \bar{R} в группах, где много эллиптических и линзовидных галактик ($P > 0.25$) монотонно возрастающая. Статистическая значимость различий средних поверхностных яркостей между выборками спиральных галактик с параметрами групп $P > 0.25$, $0 \text{ кпс} < \bar{R} \leq 100 \text{ кпс}$ и $P > 0.25$, $\bar{R} > 1000 \text{ кпс}$ велика (0.035). Средняя поверхностная яркость, рассчитанная по пятнадцати галактикам последней выборки, составляет 23.15 ± 0.90 . В группах, где много спиральных галактик средняя поверхностная яркость, начиная от групп высоких плотностей до средних плотностей ($100 \text{ кпс} < \bar{R} \leq 400 \text{ кпс}$) имеет склонность к убыванию. В пользу реальности этого свидетельствует то, что аналогичное явление наблюдается в SS парах галактик [14]. Различие поведений зависимостей средних поверхностных яркостей спиральных галактик от плотности группы в группах с различным морфологическим составом привело к тому, что в плотных группах с $P \leq 0.25$ галактики имеют большие поверхностные яркости, чем в группах с $P > 0.25$, а в разреженных группах большие поверхностные яркости имеют члены групп с $P > 0.25$. Напомним, что аналогичная зависимость была выявлена в [1] для показателей цвета спиральных галактик.

Логарифмы больших осей спиральных галактик (табл. 1) несколь-

ко меньше в плотных группах с низким относительным количеством эллиптических и линзовидных галактик. В остальных выборках галактик средние логарифмы больших осей практически не зависят от морфологического состава и плотности групп. Таким образом, для выборки галактик с параметрами групп $0 \text{ кпс} < R \leq 100 \text{ кпс}$ и $P \leq 0.25$ большая средняя поверхностная яркость может быть просто следствием малости средних размеров галактик, а увеличение средних поверхностных яркостей спиральных галактик при переходе к разреженным группам, возможно, обусловлено изменением звездного состава или звездной плотности галактик этих групп.

Несколько иначе ведут себя эллиптические и линзовидные галактики (табл. 2). Здесь ход поверхностной яркости и размеров прослеживается довольно уверенно—средняя поверхностная яркость при переходе к разреженным группам монотонно убывает, а средний размер монотонно растет. Статистическая значимость различий средних поверхностных яркостей выборки эллиптических и линзовидных галактик в группах с параметрами $0 \text{ кпс} < R \leq 100 \text{ кпс}$ и $R > 400 \text{ кпс}$ (безотносительно к P) равна 0.01. Эта же величина характеризует различия между логарифмами больших осей галактик группы с теми же интервалами R . Так что уменьшение поверхностной яркости эллиптических и линзовидных галактик с увеличением рассеянности группы может быть частично объяснено увеличением средних диаметров галактик.

Стоит еще отметить, что увеличение диаметров эллиптических и линзовидных галактик с увеличением рассеянности групп указывает на то, что группы галактик и эллиптические галактики ведут себя в процессе эволюции одинаково—если рассеиваются одни, то рассеиваются и другие.

Как видно из табл. 2, в плотных группах средние поверхностные яркости и диаметры эллиптических и линзовидных галактик зависят также от величины P , причем галактики, находящиеся в группах с малым относительным количеством эллиптических и линзовидных галактик, имеют большие средние поверхностные яркости и малые диаметры.

Некоторые выводы. Анализ наблюдательных фактов привел В. А. Амбарцумяна к выводам о совместном образовании компонентов кратных галактик и об их распаде [15—17]. Впоследствии ряд авторов подтвердил, что многие из кратных галактик представляют собой системы с положительной энергией и поэтому находятся в процессе распада (см., например, [2]). В частности, И. Д. Караченцев [2], сравнивая индивидуальное отношение массы к светимости 22 галактик с вириальным отношением массы к светимости группы, в которую входит галактика, делает вывод, что среди групп галактик стационарными являются 5—6% их общего числа. В упомянутой работе И. Д. Караченцева различия во времени экспансии систем $\tau = H \bar{R} \sigma_v^{-1}$ (в долях времени экспансии Метагалактики H^{-1}) от группы к группе интерпретированы как следствие неодновременного образования групп галактик.

Исходя из вышеприведенных работ, попробуем дать некоторую интерпретацию результатов, полученных в [1] и в настоящей статье.

1. Зависимость параметров, характеризующих галактики (морфологический тип, цвет, класс ядра, поверхностная яркость, размер), от величин, характеризующих группы (плотность, морфологический со-

став), в целом находится в согласии с выводом В. А. Амбарцумяна [15—17] о совместном происхождении членов групп.

2. Увеличение диаметров эллиптических галактик при переходе к рассеянным группам может рассматриваться как свидетельство того, что во времени эллиптические галактики также расширяются, т. е. в этих галактиках распределение радиальных скоростей звездного населения имеет довольно большое среднее значение, обеспечивающее расширение галактики. Между тем отсутствие заметной зависимости диаметров спиральных галактик от \bar{R} показывает, что распределение радиальных скоростей звездного населения в этих галактиках имеет меньшее среднее значение. Для нашей Галактики В. А. Амбарцумяном [16, 18] показано, что огромное различие в законах распределения скоростей звездных населений I и II типа делает невозможным эволюционный переход из одного типа в другой. Приведенные выше факты являются свидетельством того, что аналогичная ситуация имеет место и в других галактиках, правда при предположении, что сферические составляющие спиральных галактик и население эллиптических галактик имеют одни и те же свойства. Это предположение оправдано, поскольку многочисленными авторами показано, что по звездному составу они очень похожи (см., например, [19]).

3. Тот факт, что ранние спирали более часто встречаются в группах, где эллиптические и линзовидные галактики преобладают ($P > 0.25$), а поздние—в группах, где преобладают спиральные галактики [1], означает, что в группах с параметром $P > 0.25$ спиральные галактики имеют мощное население II типа, а в группах с $P < 0.25$ население II типа спиральных галактик мало развито.

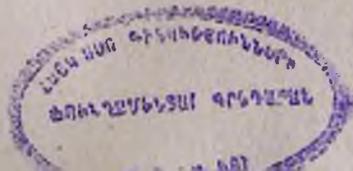
И. Д. Караченцевым и В. Е. Караченцовой [20] выявлена сегрегация I и II типов звездного населения у спиральных галактик поля и членов систем (у пар галактик), но такая сегрегация в ES и SS парах не обнаружена.

Обилие S0 галактик в группах с параметром $P < 0.7$ также показывает, что сферическое население галактик в этих группах мало развито.

Поскольку эллиптические и линзовидные галактики более голубые в группах, где преобладают спиральные галактики, то можно заключить, что в этих галактиках население I типа более развито, чем в эллиптических галактиках, находящихся в группах, где их больше. То, что в эллиптических галактиках может быть население I типа, подтверждено прямыми наблюдениями нескольких эллиптических галактик, например, NGC 185 и NGC 205 [19].

Можно заключить, что группы и входящие в них галактики в среднем сходны с точки зрения состава населения.

4. Цвет спиральных галактик согласуется с вышесказанным (пункт 3) только в плотных группах. Это связано с различиями зависимости показателей цвета спиральных галактик, находящихся в группах с различными морфологическими составами, от величины \bar{R} . Для групп с параметром $P < 0.25$ эта зависимость монотонно возрастающая, а для групп с $P > 0.25$ —монотонно убывающая. Может быть, это связано с тем, что население различных подсистем проходит различные, друг от друга независимые, пути эволюции. Такую точку зрения развивает В. А. Амбарцумян в [21], опираясь на то, что степень развития одной из подсистем (в смысле богатства подсистемы и ее размера) не зависит от степени развития другой подсистемы, входящей в состав одной и той же галактики.



С понижением спиральных галактик групп с параметром $P > 0.2$ при переходе к рассеянным группам наблюдается также увеличение средней поверхностной яркости галактик, входящих в эти группы. Такая корреляция между цветом и поверхностной яркостью есть только в плотных группах с $P \leq 0.25$ (при уменьшении плотности групп с покраснением спиральных галактик наблюдается уменьшение их средней поверхностной яркости). В рассеянных группах с $P \leq 0.25$ покраснение продолжается, между тем средняя поверхностная яркость начинает возрастать.

5. Распределение бюраканских классов ядер, также согласуется с тем, что в группах со многими эллиптическими галактиками спиральные галактики обладают более мощным населением II типа, а в группах с малым относительным количеством эллиптических и линзовидных галактик эллиптические галактики обладают сравнительно развитым населением I типа. Действительно, в группах с параметром $P > 0.25$ в спиральных галактиках много ядер класса 3, характерных для эллиптических и линзовидных галактик, а в группах, содержащих много спиральных галактик, находятся все шесть эллиптических и линзовидных галактик (из восьмидесяти), имеющих ядра классов 4 и 5, характерных для спиральных галактик.

13 августа 1983 г.

Ա. Պ. ՄԱՃՏԵՍՅԱՆ

ԽՄԲԵՐՈՒՄ ԳԱՆՎՏԻԿԱՆԵՐԻ ՄԱԿԵՐԵՎՈՒԹԱՅԻՆ ՊԱՅՄԱՌՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԵՎ ՏՐԱՄԱԳԾԵՐԸ

Ուսումնասիրվել է խմբերում գալակտիկաների մակերևութային պայծառությունների և տրամագծերի կախումը խմբի խտությունից և նրանում էլիպսաձև ու ուսպնյակաձև գալակտիկաների հարաբերական քանակից: Մասնավորապես պարզվել է, որ՝

1. Խմբի պարուրաձև գալակտիկաների մակերևութային պայծառությունները միջինում ավելի են, մեկուսացված կրկնակի և մեկուսացված միայնակ պարուրաձև գալակտիկաների մակերևութային պայծառություններից:

2. Գերնոսր խմբերի պարուրաձև գալակտիկաների մակերևութային պայծառությունները վիճակագրական մեծ նշանակալիությունը (10^{-3}) գերազանցում են միայնակ պարուրաձև գալակտիկաների համապատասխան մեծություններից: Պետք է նշել, որ առաջինները կարող են զգալի մաս կազմել մեկուսացված միայնակ գալակտիկաների ցուցակներում՝ բավական մեծ փոխադարձ հեռավորությունների պատճառով (մեծ 1 մպս-ից):

3. Խիտ խմբերից նոսր խմբերին անցնելիս՝ էլիպսաձև գալակտիկաների տրամագծերը մեծանում են, իսկ մակերևութային պայծառությունները՝ փոքրանում: Պարուրաձև գալակտիկաների համապատասխան մեծությունները համեմատաբար թույլ են կախված խմբի խտությունից:

A. P. MAHTESSIAN

THE SURFACE BRIGHTNESSES AND DIAMETERS OF GALAXIES
IN GROUPS

The dependence of surface brightnesses of galaxies in groups and their diameters from the density of groups and the percentage of E and SO type galaxies in them have been studied. Particularly, it is concluded that:

1. The surface brightnesses of spiral galaxies in groups are in the mean higher than that of isolated pairs of spirals and of isolated spirals.
2. The surface brightnesses of spirals in groups of very low density are with a considerable statistical significance (10^{-3}), greater than that of isolated spirals. It must be pointed out, that a great number of galaxies included in the lists of isolated galaxies may belong to the low density groups, due to large distances between the components (exceeding 1 Mpc).
3. The diameters of elliptical galaxies increase and their surface brightnesses decrease as we pass from denser groups to the dispersed ones. The same parameters of spirals depend only weakly on the densities of groups.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. П. Магтесян, Сообщ. Бюраканской обс., 53, 102, 1982.
2. И. Д. Караченцева, Проблемы космической физики, 5, 201, 1970.
3. G. de Vaucouleurs, A. de Vaucouleurs, H. G. Corwin, Jr., Second Reference Catalogue of Bright Galaxies, The Texas University Press, 1975.
4. F. Zwicky, E. Herzog, P. Wild, Catalogue of Galaxies and of Clusters of Galaxies, v. I, 1961.
5. F. Zwicky, E. Herzog, Catalogue of Galaxies and of Clusters of Galaxies, v. II, 1963.
6. F. Zwicky, E. Herzog, Catalogue of Galaxies and of Clusters of Galaxies, v. III, 1966.
7. F. Zwicky, E. Herzog, Catalogue of Galaxies and of Clusters of Galaxies, v. IV, 1968.
8. F. Zwicky, M. Karowicz, C. T. Kowal, Catalogue of Galaxies and of Clusters of Galaxies, v. V, 1965.
9. F. Zwicky, C. T. Kowal, Catalogue of Galaxies and of Clusters of Galaxies, v. VI, 1966.
10. Б. А. Воронцов-Вельяминов, А. А. Красногорская, Морфологический каталог галактик, т. I, М., 1962.
11. Б. А. Воронцов-Вельяминов, В. П. Архипова, Морфологический каталог галактик, т. II, М., 1964.
12. Б. А. Воронцов-Вельяминов, В. П. Архипова, Морфологический каталог галактик, т. III, М., 1963.
13. М. А. Аракелян, Сообщ. Бюраканской обс., 47, 3, 1975.
14. М. А. Аракелян, А. П. Магтесян, Астрофизика, 17, 53, 1981.

15. В. А. Амбарцумян, Изв. АН АрмССР, серия физ.-мат. наук, 9, 23, 1956.
16. В. А. Амбарцумян, Изв. АН АрмССР, серия физ.-мат. наук, 11, 9, 1958.
17. V. A. Ambartsumian, *Astron. J.*, 66, 536, 1961.
18. V. A. Ambartsumian, *Observatory*, 58, № 732, 152, 1935.
19. Б. А. Воронцов-Вельяминов, *Внегалактическая астрономия*, М., Наука, 1978.
20. И. Д. Караченцев, В. Е. Караченцева, *АЖ*, 51, 724, 1974.
21. В. А. Амбарцумян, *Вопросы космогонии*, т. 8, М., АН СССР, 1962, с. 3.

А. П. МАГТЕСЯН

РАДИОИЗЛУЧЕНИЕ ГАЛАКТИК В ГРУППАХ

В предыдущих статьях [1, 2] изучена зависимость распределений галактик по морфологическим подтипам и некоторых физических величин, характеризующих галактики, от среднего гармонического линейного расстояния между галактиками (\bar{R}), характеризующего плотность групп, и относительного количества эллиптических и линзовидных галактик (P) группы. В настоящем сообщении изучена связь радиоизлучательных способностей галактик с теми же величинами. Использован тот же материал [3—10], что и в [1, 2], а также радионаблюдения на частотах 1400, 2380, 2695, 5000 МГц [11—14].

Таблица 1

Относительное количество спиральных галактик с обнаруженным радиоизлучением в группах с разными морфологическими составами и плотностями на разных частотах.

\bar{R}	P	1400 МГц			2380 МГц			2695 МГц			5000 МГц		
		γ	$\gamma(P \leq 1)$	$N(n)$									
0—100	≤ 0.25	57	28	7(4)	63	39	8(5)	62	48	13(8)	26	17	19(5)
	> 0.25	17		11(1)	20		10(2)	33		12(4)	0		11(0)
100—400	≤ 0.25	60	39	15(9)	67	64	12(8)	63	52	19(12)	41	31	17(7)
	> 0.25	0		8(0)	60		10(6)	30		10(3)	18		11(2)
> 400	≤ 0.25	42	26	12(5)	36	31	11(4)	42	44	19(8)	33	27	12(4)
	> 0.25	13		15(2)	0		2(0)	45		31(14)	20		10(2)
Все галактики	≤ 0.25	53	31	34(18)	55	47	31(17)	55	47	51(28)	33	25	48(16)
	> 0.25	9		34(3)	36		22(8)	40		53(21)	13		32(4)

В табл. 1 приведены относительные количества радиоизлучающих спиральных галактик (на разных частотах) в зависимости от морфологического состава и плотности групп. Обозначения приведенных величин следующие: \bar{R} —среднее гармоническое линейное расстояние между галактиками группы; P —относительное количество эллиптических и линзовидных галактик группы; γ —доля радиоизлучающих галактик (на уровне предельного потока данного обзора); N —число наблюдавшихся галактик; n —число радиоизлучающих галактик.

Из табл. 1 видно, что спиральные галактики в группах относительно более богатых ими ($P \leq 0.25$) чаще обнаруживаются в радиодиапазоне (на всех рассмотренных частотах), чем в том случае, когда они являются членами групп, в которых преобладают эллиптические и линзовидные галактики ($P > 0.25$). Кроме того, большое обилие галактик с обнаруженным радиоизлучением наблюдается в группах, имеющих средние плотности ($100 \text{ кпс} < \bar{R} \leq 400 \text{ кпс}$).

В случае же эллиптических и линзовидных галактик (табл. 2) зависимости наличия радиоизлучения от величин P и \bar{R} , как у спиралей,

Относительное количество эллиптических и линзовидных галактик с обнаруженным радиоизлучением в группах различной плотности и морфологического состава на разных частотах

\bar{R}	ρ	1400 МГц			2380 МГц			2695 МГц			5000 МГц		
		γ	$\gamma(P < 1)$	$N(n)$									
0—100	<0.7	15	14	13(2)	43	29	7(3)	13	12	15(2)	10	4	10(1)
	>0.7	14		29(4)	21		14(3)	11		28(3)	0		15(0)
100—400	<0.7	25	24	16(4)	8	9	13(1)	36	17	11(4)	10	8	10(1)
	>0.7	22		18(4)	11		9(1)	5		19(1)	7		15(1)
>400	<0.7	20	20	20(4)	0	22	2(0)	12	18	25(3)	8	8	12(1)
	>0.7	20		10(2)	29		7(2)	33		9(3)	—		—
Все галактики	<0.7	20	19	49(10)	18	19	22(4)	18	15	51(9)	9	6	32(3)
	>0.7	18		57(10)	20		30(6)	13		56(7)	3		30(1)

нет. Эллиптические и линзовидные галактики в радиодиапазоне обнаруживаются в 2—3 раза реже, чем спиральные. Из этого, однако, не следует, что средняя мощность радиоизлучения эллиптических и линзовидных галактик ниже, чем у спиральных, поскольку хорошо известно, что галактики нанвысшей радиосветимости—радиогалактики—относятся именно к эллиптическим и линзовидным галактикам.

Сравнение результатов табл. 1 и 2 с данными, полученными в [15, табл. 1], позволяет заключить, что относительное количество спиральных галактик с обнаруженным радиоизлучением в группах несколько больше, чем в поле. Такой же результат, однако, без разделения галактик по морфологическим типам, был получен в работах [16, 17].

В табл. 3 и 4 соответственно для спиральных и эллиптических галактик приведены величины $\langle R \rangle$, ρ , $\langle \lg L \rangle$ и l на разных частотах в группах с разными плотностями. Где R —это радиондекс, определяемый разностью

$$R = m_r - m_{opt}^0,$$

где m_r —радиовеличина, определенная согласно Хэнбури Брауну и Хазарду [18], а m_{opt}^0 —оптическая величина галактик по Цвикки и др. [5—10], исправленная за поглощение света в Галактике с помощью соотношения $0.25 \cos \sec |b^1|$. Для южных галактик использованы $B(0)$ величины Вокулера [4], приведенные к величинам Цвикки соотношением

$$m_{opt}^0 = (1.00 \pm 0.02)B(0) + (0.27 \pm 0.23),$$

полученным по 179 общим галактикам, находящимся в изученных группах. Обратная зависимость имеет вид

$$B(0) = (0.94 \pm 0.02)m_{opt}^0 + (0.49 \pm 0.22)$$

Коэффициент корреляции между рассматриваемыми величинами равен 0.97 ± 0.01 .

L —радиосветимость (Вт Гц⁻¹) обнаруженных в радиодиапазоне галактик при постоянной Хаббла, принятой равной $75 \text{ км с}^{-1} \text{ Мпс}^{-1}$. Величины ρ и l определены в работе [19] следующим образом:

$$\rho = -2.5 \lg \nu + \langle R \rangle, \quad l = \lg \nu + \langle \lg L \rangle,$$

где ν — доля наблюдавшихся объектов с радиоизлучением, превышающим предельную плотность потока данного обзора. В сущности, эти величины характеризуют средние относительную и абсолютную радиоизлучательные способности галактик, приведенные к наблюдавшимся галактикам (как обнаруженным, так и необнаруженным в радиодиапазоне). В [15, 19] показано, что эти величины в гораздо меньшей степени зависят от распределения видимых оптических величин и предельной плотности потока радиообзора, чем величины ν , $\langle R \rangle$ и $\langle \lg L \rangle$, взятые в отдельности. Исходя из этого для сравнения радиоизлучательных способностей галактик величинам ρ и l дан больший вес.

Сравнивая табл. 3 и 4 можно видеть, что в плотных группах ($\bar{R} < 400$ кпс) эллиптические галактики в среднем имеют большие относительные (по отношению к оптическому излучению) и абсолютные радиоизлучательные способности, чем спиральные галактики, а в рассеянных группах по своим радиоизлучающим способностям отличаются спиральные галактики.

Таблица 3

Средние радиоданные обнаруженных спиральных галактик в группах с различной плотностью на разных частотах

\bar{R}	1400 МГц					2380 МГц				
	$\langle R \rangle$	ρ	$\langle \lg L \rangle$	l	n	$\langle R \rangle$	ρ	$\langle \lg L \rangle$	l	n
0—100	1.34 ± 0.95	2.72 ± 0.99	22.02 ± 0.47	21.47 ± 0.50	5	3.46 ± 2.70	4.49 ± 2.71	21.37 ± 1.46	20.96 ± 1.46	7
100—400	2.59 ± 1.40	3.62 ± 1.41	21.61 ± 0.52	21.20 ± 0.54	9	3.41 ± 1.44	3.89 ± 1.45	21.07 ± 0.58	20.88 ± 0.58	14
>400	1.17 ± 0.48	2.65 ± 0.53	22.26 ± 0.66	21.67 ± 0.67	7	3.18 ± 0.70	4.46 ± 0.75	21.38 ± 0.57	20.87 ± 0.60	4
Все галактики	1.82 ± 1.23	3.10 ± 1.23	21.92 ± 0.61	21.41 ± 0.61	21	3.38 ± 1.74	4.21 ± 1.74	21.20 ± 0.88	20.87 ± 0.88	25

Продолжение табл. 3

\bar{R}	2695 МГц					5000 МГц				
	$\langle R \rangle$	ρ	$\langle \lg L \rangle$	l	n	$\langle R \rangle$	ρ	$\langle \lg L \rangle$	l	n
0—100	3.60 ± 2.78	4.40 ± 2.82	21.11 ± 1.26	20.79 ± 1.29	12	3.90 ± 1.81	5.83 ± 1.83	21.04 ± 1.22	20.27 ± 1.23	5
100—400	3.09 ± 0.82	3.79 ± 0.83	21.41 ± 0.34	21.13 ± 0.35	15	3.48 ± 0.99	4.76 ± 1.01	21.02 ± 0.22	20.51 ± 0.25	9
>400	2.58 ± 0.79	3.48 ± 0.79	21.81 ± 0.48	21.45 ± 0.48	22	3.18 ± 0.92	4.59 ± 0.95	21.63 ± 0.33	21.07 ± 0.36	6
Все галактики	2.99 ± 1.55	3.82 ± 1.55	21.52 ± 0.76	21.19 ± 0.76	49	3.50 ± 1.18	5.00 ± 1.19	21.21 ± 0.66	20.61 ± 0.67	20

Среди членов групп галактик эллиптические и линзовидные галактики имеют большие относительные и абсолютные радиоизлучательные способности, чем спиральные. Такое же заключение при рассмотрении всех галактик обзора [14], независимо от того, входят галактики в системы или нет, сделано в [15].

Средние радиоданные обнаруженных эллиптических и линзовидных галактик в группах различной плотности на разных частотах

\bar{R}	1400 МГц					2380 МГц				
	$\langle R \rangle$	ρ	$\langle \lg L \rangle$	l	n	$\langle R \rangle$	ρ	$\langle \lg L \rangle$	l	n
0—100	0.07 ± 3.06	2.20 ± 3.07	22.86 ± 2.46	22.01 ± 2.46	6	0.72 ± 3.03	2.07 ± 3.04	22.58 ± 1.40	22.04 ± 1.40	6
100—400	0.48 ± 0.52	2.03 ± 0.53	22.29 ± 1.02	21.67 ± 1.03	8	-1.50 ± 1.70	1.13 ± 1.76	23.36 ± 0.96	22.31 ± 1.01	2
>400	1.93 ± 0.69	3.68 ± 0.73	22.08 ± 0.16	21.38 ± 0.22	6	4.30 ± 0.42	5.95 ± 0.60	21.14 ± 0.01	20.48 ± 0.27	2
Все галактики	0.79 ± 2.36	2.59 ± 2.36	22.40 ± 1.44	21.68 ± 1.44	20	0.99 ± 3.05	2.79 ± 3.05	22.45 ± 1.33	21.73 ± 1.33	10

Продолжение табл. 4

\bar{R}	2695 МГц					5000 МГц				
	$\langle R \rangle$	ρ	$\langle \lg L \rangle$	l	n	$\langle R \rangle$	ρ	$\langle \lg L \rangle$	l	n
0—100	0.76 ± 3.85	3.06 ± 3.86	22.66 ± 1.69	21.74 ± 1.70	5	2.20 ± 3.96	5.70 ± 3.99	21.58 ± 1.56	20.18 ± 1.59	1
100—400	0.08 ± 2.88	2.01 ± 2.69	22.22 ± 1.10	21.45 ± 1.11	5	2.70 ± 3.96	5.45 ± 3.99	21.48 ± 1.56	20.38 ± 1.59	2
>400	2.97 ± 1.13	4.82 ± 1.16	21.70 ± 0.37	20.96 ± 0.40	6	4.00 ± 1.65	6.75 ± 1.69	21.65 ± 0.91	20.55 ± 0.93	1
Все галактики	1.38 ± 2.88	3.43 ± 2.88	22.16 ± 1.14	21.34 ± 1.14	16	3.90 ± 1.65	6.95 ± 1.69	21.55 ± 0.91	20.33 ± 0.93	4

Сравнивая результаты [15, табл. 2] с данными табл. 3 и 4 можно заметить, что спиральные галактики в группах имеют большие относительные абсолютные радионизлучательные способности, чем в общем поле.

В табл. 5 и 6 приведены те же величины для спиральных и эллиптических галактик, что и в табл. 3 и 4, но здесь галактики сгруппированы по морфологическим составам групп. Табл. 5 указывает на то, что спиральные галактики, находящиеся в таких группах, где их относительное количество больше, имеют, в среднем, большую способность излучать в радиодиапазоне, чем те спиральные галактики, которые находятся в группах, где много эллиптических и линзовидных галактик.

Из табл. 6 видно, что эллиптические и линзовидные галактики по зависимости радионизлучательной способности от морфологического состава группы противоположны спиральным, т. е. они имеют большие радионизлучательные способности в тех группах, в которых больше их относительное количество.

В [2] было показано, что группы и входящие в них галактики в среднем сходны с точки зрения состава населения, т. е. спиральные галактики относительно богаты населением II типа, если они принадлежат группам, имеющим относительно много эллиптических и линзовидных галактик, а эллиптические и линзовидные галактики относительно богаты населением I типа, если состоят в группах с большим относительным количеством спиральных галактик. Имея в виду этот

Таблица 5

Средние радиоданные обнаруженных спиральных галактик в группах с разными морфологическими составами на разных частотах

P	1400 МГц					2380 МГц				
	<R>	ρ	<lgL>	l	n	<R>	ρ	<lgL>	l	n
≤ 0.25	1.98 ± 1.24	2.66 ± 1.25	21.82 ± 0.59	21.54 ± 0.59	18	2.96 ± 1.20	3.61 ± 1.21	21.44 ± 0.64	21.18 ± 0.64	17
> 0.25	0.87 ± 0.65	3.50 ± 0.75	22.52 ± 0.38	21.47 ± 0.45	3	4.49 ± 2.38	5.39 ± 2.39	20.69 ± 1.13	20.25 ± 1.14	8

Продолжение табл. 5

P	2695 МГц					5000 МГц				
	<R>	ρ	<lgL>	l	n	<R>	ρ	<lgL>	l	n
< 0.25	2.83 ± 1.12	3.48 ± 1.12	21.56 ± 0.66	21.30 ± 0.67	28	3.48 ± 1.29	4.68 ± 1.29	21.22 ± 0.73	20.74 ± 0.74	16
> 0.25	3.20 ± 2.00	4.20 ± 2.01	21.45 ± 0.86	21.05 ± 0.86	21	3.55 ± 0.73	5.81 ± 0.80	21.17 ± 0.37	20.27 ± 0.42	4

Таблица 6

Средние радиоданные обнаруженных эллиптических и линзовидных галактик в группах с разными морфологическими составами на разных частотах

P	1400 МГц					2380 МГц				
	<R>	ρ	<lgL>	l	n	<R>	ρ	<lgL>	l	n
< 0.7	1.01 ± 2.32	2.76 ± 2.33	22.19 ± 0.86	21.49 ± 0.87	10	1.45 ± 2.92	3.30 ± 2.94	22.21 ± 1.24	21.47 ± 1.26	4
> 0.7	0.57 ± 2.50	2.42 ± 2.50	22.61 ± 1.88	21.87 ± 1.89	10	0.68 ± 3.36	2.43 ± 3.37	22.61 ± 1.47	21.91 ± 1.48	6

Продолжение табл. 6

P	2695 МГц					5000 МГц				
	<R>	ρ	<lgL>	l	n	<R>	ρ	<lgL>	l	n
< 0.7	1.51 ± 2.51	3.36 ± 2.52	21.96 ± 0.79	21.22 ± 0.81	9	3.90 ± 1.65	6.53 ± 1.70	21.20 ± 0.72	20.15 ± 0.76	3
> 0.7	1.20 ± 3.50	3.43 ± 3.50	22.41 ± 1.51	21.52 ± 1.51	7	-0.10 ± 3.50	3.60 ± 3.50	22.58 ± 1.51	21.10 ± 1.51	1

факт, полученные выше результаты можно сформулировать следующим образом: спиральные галактики, находящиеся в группах, где галактики имеют сравнительно богатое население I типа, обнаруживаются в радиодиапазоне более часто и имеют более высокие относительные и абсолютные радиосветимости, чем те спирали, которые находятся в группах, где у галактик сравнительно богато представлено население II типа. В то же время эллиптические и линзовидные галактики имеют больше радиоизлучательные способности в тех группах, где галактики относительно богаты населением II типа. Из сказанного можно заключить, что источник релятивистской плазмы в спираль-

ных галактиках связан с населением I типа, а в эллиптических и линзовидных галактиках—с населением II типа.

Автор благодарен Г. М. Товмасыну за ценные замечания.

3 января 1984 г.

Ա. Պ. ՄԱՄԵՍՅԱՆ

ԳԱԼԱԿՏԻԿԱՆԵՐԻ ՌԱԴԻՈՃԱՌԱԳԱՅԹՈՒՄԸ ԽՄԲԵՐՈՒՄ

Ուսումնասիրվել է խմբերում գալակտիկաների հարաբերական (օպտիկական ճառագայթման նկատմամբ) և բացարձակ ռադիոճառագայթային ունակության կախումը խմբի խտությունից և նրանում էլիպսաձև ու ոսպնյակաձև գալակտիկաների հարաբերական քանակից: Մասնավորապես պարզվել է, որ.

1. Այն պարուրաձև գալակտիկաները, որոնք գտնվում են պարուրաձև գալակտիկաներով հարուստ խմբերում, ունեն ավելի մեծ ռադիոճառագայթային ունակություն, քան այնպիսիները, որոնք գտնվում են էլիպսաձև և ոսպնյակաձև գալակտիկաներով հարուստ խմբերում.

2. էլիպսաձև և ոսպնյակաձև գալակտիկաները ավելի մեծ ռադիոճառագայթային ունակությամբ են օժտված այն խմբերում, որտեղ իրենց հարաբերական քանակը մեծ է:

3. խմբերում պարուրաձև գալակտիկաներն ունեն ավելի մեծ հարաբերական և բացարձակ ռադիոճառագայթային ունակություն, քան ընդհանուր դաշտում:

4. խմբերում (ինչպես և ընդհանուր դաշտում [15]) էլիպսաձև և ոսպնյակաձև գալակտիկաներն ունեն մեծ հարաբերական և բացարձակ ռադիոճառագայթային ունակություն, քան պարուրաձևերը:

A. P. MAHTESSIAN

THE RADIO EMISSION OF GALAXIES IN GROUPS

The dependence of the mean relative and absolute radio emissivity of galaxies in different groups on the density of groups and on the percentage of elliptical and lenticular galaxies in them is considered.

Particularly it is concluded that:

1. Mean relative and absolute radio emissivity of spiral galaxies in groups with high percentage of spirals is greater, than that of spirals in groups of relatively high content of ellipticals and lenticulars.

2. Radio emissivity of elliptical and lenticular galaxies are greater in groups with high percentage of these galaxies.

3. Spirals in groups have a higher mean relative and absolute radio emissivity than those of the general field.

4. The mean relative and absolute radio emissivity of elliptical and lenticular galaxies in groups as well as in the general field is higher, than that of spirals.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. П. Магтесян, Сообщ. Бюраканской обс., 53, 102, 1982.
2. А. П. Магтесян, Сообщ. Бюраканской обс., 57, 13, 1985.
3. И. Д. Караченцев, Проблемы космической физики, 5, 201, 1970.
4. G. de Vaucouleurs, A. de Vaucouleurs, H. G. Corwin, Jr., Second Reference Catalogue of Bright Galaxies, The University of Texas Press, 1975.
5. F. Zwicky, E. Herzog, P. Wild, Catalogue of Galaxies and of Clusters of Galaxies, v. 1, 1961.
6. F. Zwicky, E. Herzog, Catalogue of Galaxies and of Clusters of Galaxies, v. 2, 1963.
7. F. Zwicky, E. Herzog, Catalogue of Galaxies and of Clusters of Galaxies, v. 3, 1966.
8. F. Zwicky, E. Herzog, Catalogue of Galaxies and of Clusters of Galaxies, v. 4, 1968.
9. F. Zwicky, M. Karpowicz, C. T. Kowal, Catalogue of Galaxies and of Clusters of Galaxies, v. 5, 1965.
10. Zwicky F., T. Kowal, Catalogue of Galaxies and of Clusters of Galaxies, v. VI, 1966.
11. J. Pfleiderer, Astron. and Astrophys. Suppl. 28, 313, 1977.
12. L. L. Dressel, J. J. Coudon, Astrophys. J. Suppl. 36, 53, 1978.
13. J. Pfleiderer, L. Ourst, N. H. Gebler, Monthly Not. R. A. S., 192, 635, 1980.
14. R. Sramek, Astron. J., 80, 771, 1975.
15. M. A. Arakellian, A. P. Mahtessian, G. Kojolan, in press.
16. Г. М. Товмачян, Сообщ. Бюраканской обс., 40, 57, 1969.
17. J. W. Sulentic, Astrophys. J. Suppl., 32, 171, 1976.
18. R. Hanbury-Brown, C. Hazard, Monthly Not. R. A. S., 122, 749, 1961.
19. M. A. Arakellian, G. Kojolan, in press.

Г. А. ОГАНЯН, В. Г. ПАНАДЖЯН

НАБЛЮДЕНИЯ РАДИОИСТОЧНИКОВ ИЗ СПИСКОВ УТИ НА РАДИОТЕЛЕСКОПЕ РАТАН-600. II

Введение. Списки радиосточников, составленные на радиотелескопе в Ути (Утакаунд, Индия) на 327 МГц методом лунного покрытия, содержат радиосточники, значительная часть которых наблюдалась впервые [1—4]. Метод лунного покрытия позволил с большой точностью определить координаты этих радиосточников, а также проводить оптические отождествления. За прошедшее время некоторые радиосточники из списков Ути были наблюдаемы на частоте 4850 МГц на Боннском радиотелескопе [5]. Нами начаты наблюдения радиосточников из списков Ути на двух крупных радиотелескопах АН СССР—на РАТАН-600 на частотах 968 и 3660 МГц и на БСА Радиоастрономической станции Физического института им Л. Н. Лебедева на частоте 102 МГц [6, 7].

В данной работе приводятся результаты наблюдений 49 радиосточников из списков Ути № 6—9. Наблюдения проводились на частотах 968, 3660 и 7700 МГц в августе—ноябре 1981 г. на Северном секторе (17 радиосточников) и в мае 1982 г. на Южном секторе с перископом (32 источника) радиотелескопа РАТАН-600. Наблюдались радиосточники с $|b''| > 10''$.

Наблюдения. Наблюдения проводились в режиме прохождения источника через неподвижную диаграмму направленности антенны. Ширина диаграммы направленности в горизонтальной плоскости составляла $3'—4'$, $50''—70''$ и $25''—35''$ на частотах 968, 3660 и 7700 МГц соответственно. Чувствительность радиотелескопа на частотах 968, 3660 и 7700 МГц при постоянной времени низкочастотного фильтра 1 сек составляла 0.1°K , 0.015°K и 0.025°K соответственно. Переход от антенных температур к плотностям потоков осуществлялся с помощью калибровочной кривой, построенной на основе наблюдений опорных радиосточников с известными плотностями потоков. В качестве опорных радиосточников были использованы PKS 0237—23, 3C 138, 3C 161, 3C 245, 3C 286, плотности потоков которых на частотах 968, 3660, 7700 МГц брались по шкале, использованной в [8]. Для каждого радиосточника получены от 3 до 5 записей. При вычислении плотностей потоков и оценке среднеквадратического значения ошибок измерений записи по отдельным дням данного радиосточника усредняли. При оценке среднеквадратического значения ошибок измерений учитывали также погрешность абсолютной калибровки и нестабильность шумового генератора.

Результаты наблюдений. Результаты наблюдений, проведенных на Северном секторе и Южном секторе с перископом, приведены в таблице 1, где в столбцах последовательно даны: 1—названия радиосточников, 2—оптические отождествления и их фотографические звездные величины, 3—плотности потоков на 327 МГц, 4 и 5—полученные нами плотности потоков на частотах 968 и 3660 МГц соответственно, 6, 7, 8—спектральные индексы ($S \sim \nu^{-\alpha}$) в интервалах частот 327—968, 968—3660 и 327—3660 МГц соответственно, 9—структура на 327 МГц, 10—спек-

тральный класс, 11—другие названия радионисточников, 12—ссылка на литературу. Плотности потоков на 327 МГц в работах [1—4] определены по шкале Верон и др. [9]. Они нами переведены на шкалу, используемую в [8], умножив соответствующие значения плотностей потоков на величину 1.09 [8]. При классификации полученных нами спектров использовали классификационную систему, принятую в [10].

Значения плотностей потоков на частоте 7700 МГц удалось измерить только у 7 источников, а для остальных—оценены значения верхней границы плотностей потоков—200 мЯн. Результаты наблюдений этих 7 источников приведены в таблице 2. В таблицах 1 и 2 радионисточники расположены по возрастанию прямых восхождений соответственно для наблюдений 1981 г. и 1982 г.

По результатам наших измерений и имеющимся в литературе данным [5, 7, 11—28] построены спектры исследуемых радионисточников в произвольных единицах, которые приведены на рис. 1. Все значения плотностей потоков из литературы нами переведены на одну и ту же шкалу, путем умножения значения плотностей потоков на соответствующие коэффициенты [8]. В 9 случаях спектры определены по значениям плотностей потоков на двух частотах. В этих случаях на 968 МГц определены верхние пределы плотностей потоков, которые согласуются с предположением, что спектры этих 9 радионисточников в диапазоне 327—3660 МГц прямолинейны.

Примечания к отдельным источникам из таблицы 1 и 2.

0156+136, 0417+220, 0513+198. По данным [7] источники возможно мерцают на 102 МГц.

0706+199. По данным лунных покрытий на 327 МГц радионисточник тройной с расстоянием между компонентами по прямому восхождению АВ и ВС $1''.8$ и $25''$ соответственно. Отождествлен с $16^m 5$ NSO. По нашим наблюдениям на волне 3.9 см (7700 МГц) разрешается С компонент с плотностью потока 110 ± 40 мЯн и с расстоянием от А+В $\sim 30''$. Спектральный индекс С компонента в интервале частот 327—7700 МГц составляет 0.53.

1230—083. На 327 МГц источник двойной с наибольшим угловым размером $7''$ ($PA=143^\circ$). Оптически не отождествлен. По нашим наблюдениям на 8.2 см (3660 МГц) на расстоянии $\sim 1'.5$ к востоку от 1230—083 виден радионисточник, плотность потока которого по нашим оценкам равна 45 ± 20 мЯн. Радионисточник 1230—083 повторно наблюдался в апреле 1983 г. на Северном секторе РАТАН-600 с помощью более чувствительного радиометра на $\lambda=7.6$ см (3950 МГц) [29]. По наблюдениям на $\lambda=7.6$ см тоже на расстоянии $\sim 1'.5$ от 1230—083 виден радионисточник с угловым размером $\sim 70''$ и с плотностью потока 42 ± 10 мЯн, который в списках Ути отсутствует. Поскольку минимально обнаруживаемая плотность потока на 327 МГц составляет 200 мЯн, то значение спектрального индекса вышеуказанного протяженного радионисточника в интервале частот 327—3950 МГц получается меньше 0.62.

1505—200. На 327 МГц радионисточник двойной с наибольшим угловым размером $11''.9$ ($PA=153^\circ$). Оптически не отождествлен. На 8.2 см на расстоянии $\sim 1'.8$ к востоку от радионисточника 1505—200 виден радионисточник с угловым размером $\sim 45''$ и с плотностью потока 120 ± 25 мЯн, спектральный индекс которого в интервале частот 327—3660 МГц, видимо, меньше 0.2.

1531—220 и 1531—221. В [2] отмечается, что между этими источниками отсутствует какое-нибудь радионизлучение. Расстояние между

Радиоисточ- ники по спискам УТИ	Оптическое отождеств- ление	S_{327} мЯн	S_{366} мЯн	S_{3660} мЯн	$\frac{327}{366}$	$\frac{366}{3660}$
0016+054	EF	710	320+70	110+15	0.73	0.80
0033+079	18 ^m 5QSO	1250	<500	160+20	>0.84	≤0.86
0116+128	17 ^m 5G	980	430±70	140+20	0.76	0.84
0156+136	EF	1310	380±60	75+15	1.14	1.22
0301+191	12 ^m 0NSO	870	<300	55+15	≥0.98	≤1.27
0417+220	EF	820	<300	75+15	≥0.93	≤1.0
0513+198	EF	870	400±60	160+20	0.71	0.69
1557-208	11 ^m 0NSO	600	<300	100+15	>0.64	≤0.83
1637-196	EF	1030	500±60	215±25	0.72	0.63
1837-262	Cwd	1310	1030±100	340±30	0.22	0.83
1950-249	15 ^m 0SO	1090	460±60	170+20	0.79	0.75
2219-092	EF	1525	430±80	100±15	1.16	1.08
2322+006	EF	820	580+70	120+20	0.32	1.18
2325+013	17 ^m 0G	545	400±70	120+20	0.28	0.90
0740+176	18 ^m 5G	1580	500±100	140+20	1.06	0.96
0756+170	EF	1910	560±80	110+20	1.15	1.03
0839+138	EF	1145	560±60	115+15	0.66	1.19
0852+124	EF	980	<400	60+15	>0.83	≤1.40
0912+105	EF	925	420±70	95+15	0.74	1.12
0926+092	19 ^m 0NSO	760	≤400	75±15	≥0.60	1.26
0946+118	EF	980	≤400	75±15	>0.83	≤1.26
1107+036	{17 ^m 0BG 19 ^m 0NSO	1960	1600±150	205±25	0.18	1.54
1124-019	19 ^m 0RG	870	≤400	85+15	>0.72	≤1.16
1150-036	EF	1035	770±80	110±15	0.27	1.46
1210-070	EF	1360	≤400	70+15	≥1.13	≤1.31
1230-083	EF	2010	600+70	120+15	1.11	1.21
1242-101	12 ^m 0NSO	870	580±80	60+15	0.37	1.17
1310-133	EF	1740	780+70	250±25	0.74	0.85
1357-180	EF	1420	≤400	75+15	≥1.17	≤1.26
1422-150	EF	1740	420±100	210±25	1.31	0.52
1445-166	EF	710	≤400	90+15	>0.53	≤1.12
1505-200	EF	2070	800±80	270±25	0.87	0.82
1531-220	EF	1090	≤400	90+15	>0.92	≤1.12
1553-217	Cwd	1090	≤600	150+20	>0.55	≤0.83
1615-201	EF	1090	≤400	90+15	>0.92	≤1.12
1631-201	EF	1140	670±70	150+15	0.49	1.12
1631-201	18 ^m 0RG	1140	530±60	220±25	0.70	0.66
1700-204	EF	1960	980±100	400+40	0.64	0.67
1858-216	Cwd	1310	≤600	185+20	>0.72	≤0.88
1918-185	EF	1520	600+80	140+15	0.85	1.09
1944-183	19 ^m 0NSO	980	480±80	75+15	0.66	1.40
2023-142	20 ^m 0G	1090	≤400	60+15	>0.92	≤1.42

ними составляет 5'.7 по прямому восхождению и 1'.4 по склонению. На 327 МГц первый имеет простую структуру с угловым размером 35" ($PA=49^\circ$) и оптически не отождествлен, а второй не разрешен, его угловой размер $< 8".5$ ($PA=132^\circ$), находится в сложной области. По нашим наблюдениям на 8.2 см между этими источниками виден радиоисточник с плотностью потока 250 ± 25 мЯн, спектральный индекс которого в интервале частот 327—3660 МГц, видимо, меньше—0.1.

1640—231. На 327 МГц радиоисточник двойной с наибольшим угловым размером 11".3 ($PA=2^\circ$). Отождествлен с 18^m0 BSO. По нашим наблюдениям на 8.2 см на расстоянии $\sim 2'.5$ к западу от 1640—231 виден радиоисточник с угловым размером $\sim 1'.5$ и с плотностью потока 130 ± 40 мЯн, спектральный индекс которого в интервале частот 327—3660 МГц, видимо, меньше 0.15.

Таблица 1

α 327 3610	Угловые размеры и структура на 327 МГц	Спектраль- ный класс	Другие названия	Ссылка на лите- ратуру
0.77	< 3" 1, U, PA 97°	S	—	[7]
0.85	6" 8, PD, PA 22°	S	4C+07.04	[11—14]
0.81	23" HT, PA 87°	S	—	[7]
1.18	< 5" 6, U, PA 55°	S	MC	[5,7,11,12]
1.14	< 8" 2, U, PA 124°	S	—	—
0.98	4" 3, D, PA 108°	S	—	[7]
0.70	28" D, PA 125°	S	MC	[7,11,12]
0.74	20" PD, PA 124°	S	—	—
0.67	< 10" U, PA 139°	S	OS-163	[12,15]
—	< 8" U, PA 48°	S _{max}	MC	[12]
0.77	< 12" U, PA 100°	S	—	—
1.12	< 4" U, PA 41°	S	MC	[12]
—	< 7" U, PA 53°	C-	—	—
—	5" 4, D, PA 102°	C-	—	—
1.0	14" 8, PD, PA 125°	S	VRO17.07.09	[11,12,16]
1.08	< 2" 6, U, PA 136°	S	MC	[11,12]
—	6" 2, D, PA 166°	C-	OJ+165	[11,12,17]
1.12	12" 7, D, PA 9°	S	4C+12.32	[11—13,17]
—	10" 5, S, PA 154°	C-	MC	[12]
0.96	20" PD, PA 175°	S	—	—
1.06	8" PD, PA 131°	S	—	—
—	64" D, PA 86°	C-	MC	[11,12,18,19]
0.96	< 4" 3, U, PA 156°	S	—	—
—	34" D, PA 39°	C-	OM-033	[12,15]
1.23	< 3" U, PA 75°	S	MC	[12]
1.27	< 7" PD, PA 143°	S	ON-051.1	[12,15]
—	< 2" U, PA 48°	C-	—	—
0.80	35" D, PA 43°	S	MC	[12]
1.22	< 3" U, PA 147°	S	—	—
—	150" D, PA 8°	C+	OQ-138	[5,12,15,20]
0.85	< 13" U, PA 108°	S	—	—
0.84	11" 9, U, PA 153°	S	—	—
1.03	35" S, PA 49°	S	MC	[12]
0.82	< 8" 5, U, PA 132°	S	—	—
1.03	< 5" 3, U, PA 111°	S	—	—
—	53" D, PA 173°	C-	MC	[12]
0.68	14" 5, PD, PA 7°	S	MC	[12]
0.66	5" 1, D, PA 38°	S	OT-200	[12,15]
0.81	40" D, PA 50°	S	MC	[12]
—	20" HT, PA 215°	C-	OV-130	[5,12,15]
—	< 5" 4, U, PA 89°	C-	—	—
1.20	2" 7, S, PA 0°	S	—	—

1944—183. Радионисточник не разрешен на 327 МГц, угловой размер < 5"4 (PA=89°). Отождествлен с 19^m0 NSO. На 8.2 см видно, что примерно на 2' к западу от него имеется радионисточник с угловым размером ~40" и с плотностью потока 55±20 мЯн, спектральный индекс которого в интервале 327—3660 МГц, видимо, меньше 0.53.

2219—092. Радионисточник не разрешен на 327 МГц, угловой размер < 4" (PA=41°). Оптически не отождествлен. На волне 8.2 см на расстоянии ~2' к востоку от источника видна вероятная составляющая с плотностью потока 50±20 мЯн. Радионисточник повторно наблюдался в ноябре 1983 г. на Северном секторе РАТАН-600 на $\lambda=7.6$ см. По наблюдениям на $\lambda=7.6$ см тоже на расстоянии ~2' к востоку видна вероятная составляющая с угловым размером ~60" и с плотностью по-

Радионсточники по спискам Ути	Оптическое отождествление	S_{327} мЯн	S_{348} мЯн	S_{3660} мЯн	S_{1700} мЯн	α_{327}^{968}
0706+199	16 ^m 5 NSO	2070	1450±170	300±30	330±80	0.33
0802+212	EF	650	1600±150	790±60	460±90	—0.83
1452—168	20 ^m 5 BO	870	<300	250±25	550±100	>0.98
1007+062	EF	1580	880±80	360±30	245±60	0.63
1640—231	18 ^m 0 BSO	1800	1330±150	1330±80	1090±130	0.18
1958—179	18 ^m 0 QSO	760	640±70	870±60	800±160	0.16
2039—144	18 ^m 5 BG	435	≤400	245±25	315±70	>0.08

Примечания к таблицам 1 и 2

EF—неотождествленные радионсточники, QSO—квазизвездный объект BSO—голубой звездообразный объект, RSO—красный звездообразный объект, NSO—центральный звездообразный объект, G—галактика, BG—голубая галактика, RG—крас-

тока 55 ± 10 мЯн, спектральный индекс которой в интервале частот 327—3950 МГц, видимо, меньше 0.52.

Статистический анализ спектров.

Для статистического анализа полученных результатов использованы также данные первой части настоящей работы [6], за исключением данных радионсточников, расположенных близ плоскости галактики ($|b^{\circ}| \leq 10^{\circ}$)—3 радионсточника, а также радионсточников 0759+237 и 0815+229, в оценке плотностей потоков которых имеются некоторые неясные моменты.

Таким образом, получаем 64 внегалактических радионсточника ($|b^{\circ}| > 10^{\circ}$) с медианным значением плотностей потоков на 327 МГц 1.1 Ян. Из 64 радионсточников 33 (51%) оптически отождествлены, 28 (44%) не отождествлены и 3 (5%) радионсточника находятся в сложной области [1—4], т. е. в пределах ошибок измерений координат радионсточника находятся более чем два оптических объекта на Паломарских картах. Из 33 оптически отождествленных радионсточников 15 мы относим к группе вероятных квазаров по оптическим признакам—звездообразный вид и голубизна цвета на Паломарских картах. В группу вероятных квазаров входят объекты, отождествленные как QSO—2 объекта, BSO—5, NSO—8. Остальные 17 объектов отнесены к группе вероятных галактик. Сюда входят объекты, отождествленные как G—4 объекта, BG—2, RG—4, RSO—6. В пределах радионсточника 1107+036 находятся 2 оптических объекта: по спискам Ути это 19^m0 NSO и 17^m0 BG, а по работе [19] это 19^m0 QSO и 16^m3 спиральная галактика. Этот радионсточник не включен ни в одну вышеуказанную группу.

Из 64 наблюдаемых нами радионсточников 43 (67%) разрешены, а 21 (33%) не разрешены на 327 МГц. Из разрешенных источников 26 имеют двойную или вероятно двойную структуру, 2 источника имеют тройную структуру, а остальные—простую структуру. Угловые размеры разрешенных источников в основном лежат в интервале 3"—64", верхние пределы угловых размеров неразрешенных источников—в интервале 2"—13".

На рис. 2 приведены гистограммы распределений спектральных индексов в интервалах частот 327—968 и 968—3660 МГц: для 64 ра-

Таблица 2

α_{968} 3:60	α_{3660} 7:00	Угловые размеры и структура на 327 МГц	Спектральный класс	Другие названия	Ссылка на литературу
-1.18	-0.13	63° 7, T, PA 25°	Srx	4C 19.26	[11—13,17]
0.53	0.75	8° PD, PA 68°	S _{max}	PKS	[11,22,23]
0.14	-1.06	<11° U, PA 128°	Srx	OQ—189	[15,24]
0.60	0.52	30° D, PA 52°	S	OL +012	[5,12,17]
0.00	0.27	11° 3, PD, PA 58°	Srx	OS—268	[12,15,25]
-0.23	0.11	<9° U, PA 66°	Srx	OV—198	[26—28]
<0.24	-0.34	21° 1, S, PA 96°	S ₊	OW—166	[17]

ная галактика, ВО—голубой объект, РО—красный объект, СО—звездообразный объект, S_{wd}—сложная область, Т—тройная структура, D—двойная структура, PD—вероятно двойная, S—простая структура, U—неразрешенный, HT—голова-хвост, PA—позиционный угол.

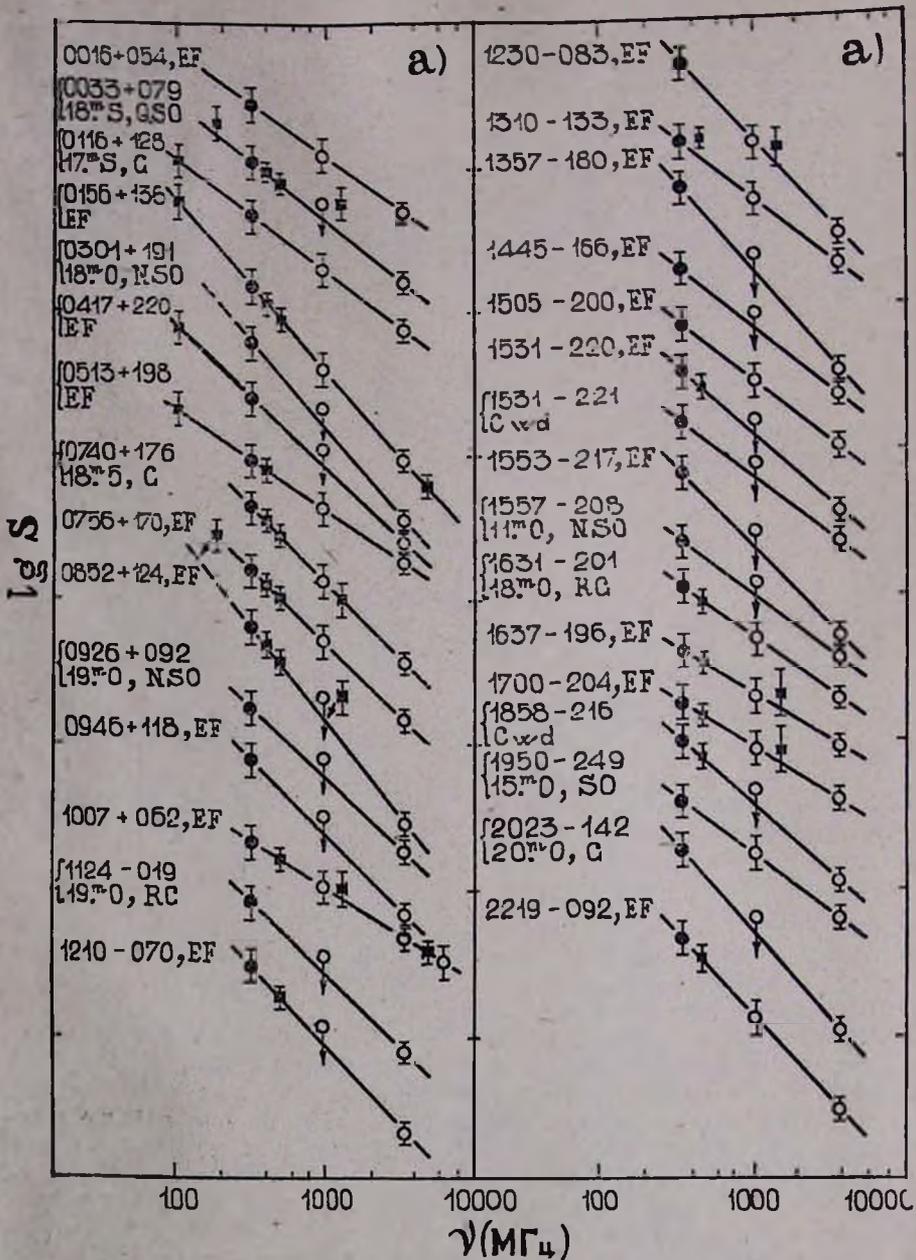
Таблица 3

Спектральный класс	%-ое значение	Вероятные квазары	Вероятные галактики	Неотождествл. источники	Сложная область	Разреш. источники на 327 МГц	Неразреш. источники на 327 МГц	α_{327} 968	α_{3660} 3660
S	67%	9	12	20	2	29	14	(0.84)	(0.84)
S ₋	21%	2	4	6	—	9	4	0.37	1.17
S _{max}	3%	—	—	1	1	1	1	—	—
Srx	6%	4	1	—	—	2	2	—	—
S ₊	3%	—	1	1	—	2	—	—	—
Всего	100%	15	17	28	3	43	21	—	—

диоисточников, для групп вероятных квазаров, вероятных галактик, неотождествленных радиоисточников и для разрешенных и неразрешенных радиоисточников. Там же приведены медианные значения спектральных индексов и их дисперсии.

Из сравнения гистограмм распределений спектральных индексов отдельных групп радиоисточников видно, что в интервале частот 327—968 МГц медианные значения спектральных индексов групп вероятных квазаров и вероятных галактик совпадают, но они меньше соответствующей величины группы неотождествленных радиоисточников. В интервале частот 968—3660 МГц медианное значение спектральных индексов группы вероятных квазаров меньше соответствующего значения групп вероятных галактик и неотождествленных радиоисточников, и наоборот, дисперсия спектральных индексов группы вероятных квазаров больше соответствующих величин групп вероятных галактик и неотождествленных радиоисточников.

В таблице 3 приведены распределения 64 радиоисточников по спектральным классам в зависимости от оптического отождествления и радиоструктуры. В столбцах таблицы последовательно даны: 1—спектральный класс, 2—процентное значение каждого спектрального класса, 3, 4, 5, 6—количество объектов того или иного оптического типа, имеющих спектр радионизлучения данного класса, 7 и 8—количество разрешенных и неразрешенных радиоисточников на 327 МГц, 9



и 10—медианные значения спектральных индексов в интервалах частот 327—968, 968—3660 МГц для спектральных классов S и C⁻. Для спектрального класса S приведено медианное значение спектрального индекса в интервале частот 327—3660 МГц.

Из рассмотрения таблицы 3 видно, что из 64 радионисточников 56 (88%) имеют спектры радиоизлучения класса S и C⁻, характерные для протяженных радионисточников, а остальные 8 (12%) имеют спек-

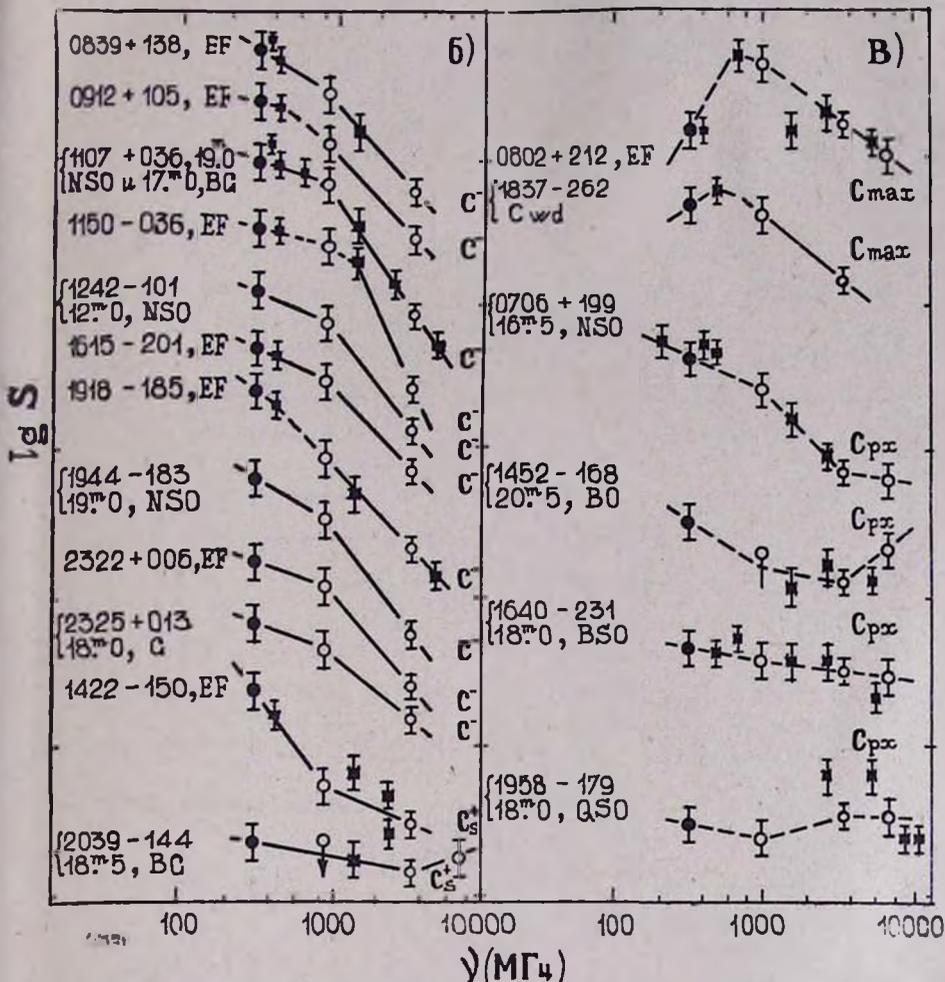


Рис. 1. Спектры радионисточников из списков Ути:

а) спектральный класс S; б) спектральный класс C^- и C^+ ; в) спектральный класс C_{max} и C_{px} . По оси ординат отложены значения $\lg S$ с произвольной начальной точкой отсчета. Открытые кружки—наши данные, заполненные кружки—данные из [1—4], заполненные квадраты—данные из [5, 7, 11—28].

тры радионизлучения класса C_{max} , C_{px} , C^+ (наличие очень компактного компонента, или многокомпонентная структура с отдельными компактными образованиями с самопоглощением). Среди спектрального класса S только один радионисточник имеет плоский спектр $\alpha < 0.5$ (0215+165), который отождествлен с 17^m 5 BSO [6], а у остальных радионисточников спектральные индексы имеют значения $0.57 \leq \alpha \leq 1.27$.

Среди группы вероятных квазаров 4 радионисточника (27%) имеют спектры радионизлучения класса C_{px} , а у вероятных галактик всего один радионисточник (6%) имеет спектр класса C^+ (2039—144), который отождествлен с 20^m 0 BG. У неоттождествленных радионисточников два (7%) имеют спектры класса C_{max} и C^+ (0802+212 и 1422—150).

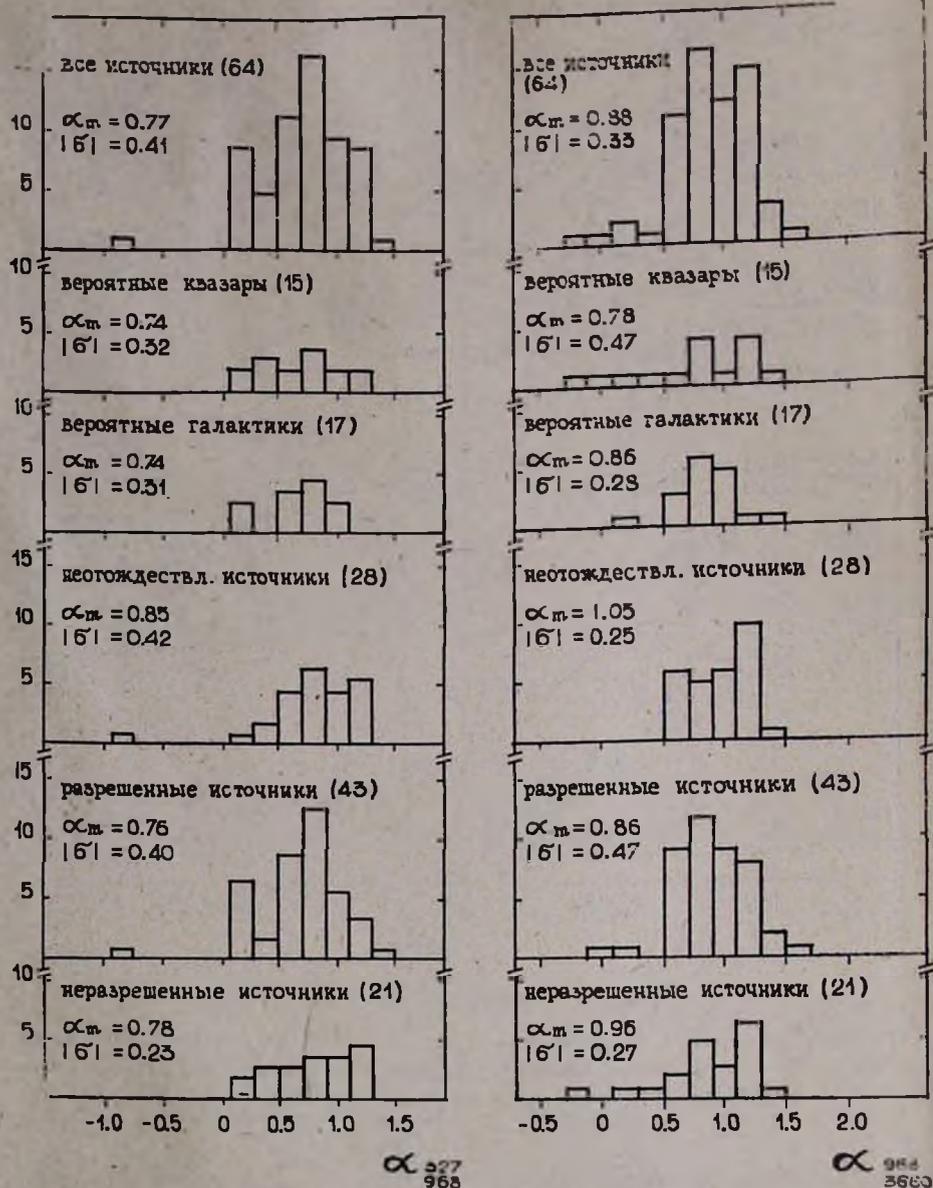


Рис. 2. Гистограммы распределений спектральных индексов в интервалах частот 327–968, 968–3660 МГц. Для спектрального класса S использованы значения спектрального индекса в интервале частот 327–3660 МГц.

Среди 21 неразрешенного радиоисточника 18 (86%) имеют спектры класса S и C-. Среди этих 18 радиоисточников 10 неотожествлены, 6 относятся к группе вероятных квазаров, 1 отождествлен с 19^m0 RG и 1 находится в сложной области. Вероятно, что либо эти радиоисточники весьма далекие и поэтому видны компактными, либо неразрешены из-за неподходящей ориентации структуры при лунных покрытиях.

Обобщение. Из рассмотрения спектров рис. 1 видно, что радиоисточники 1452—168, 1640—231, 1958—179 вероятно переменные на частотах 3660, 7700 МГц. Переменность одного из них (1958—179), на см-овых волнах хорошо известна [27, 28]. Все три источника относятся к группе вероятных квазаров и имеют спектры радионизлучения класса Srx.

В наших наблюдениях у 7 радиоисточников обнаружено радионизлучение на расстоянии 1'.5—2'.5 от радиоисточников. Это радиоисточники 1230—083, 1505—200, 1531—220, 1531—221, 1640—231, 1944—183, 2219—092. Все эти радиоисточники являются либо вероятными квазарами, либо оптически неотожествлены. Три из них не разрешены на 327 МГц, радиоисточник 1531—220 имеет простую структуру, а остальные—двойные или вероятно двойные. Наличие радионизлучающих деталей у некоторых радиоисточников, а также значения их плотностей потоков на 3660 и 3950 МГц нуждаются в подтверждении и уточнении.

27% радиоисточников, отнесенных к группе вероятных квазаров, имеют спектры радионизлучения класса C_{max}, Srx, C₁, в то время как среди групп вероятных галактик и неотожествленных радиоисточников всего 6% и 7% соответственно имеют спектры радионизлучения вышеуказанных классов.

Авторы благодарят операторов РАТАН-600 за помощь в наблюдениях.

15 мая 1984 г.

Գ. Ա. ՕՇԱՆՅԱՆ, Վ. Դ. ՓԱՆՍՋՅԱՆ

ՌԻՏԻԻ ԿԱՏԱԼՈԳԻ ՌԱԴԻՈԱՂՔՅՈՒՐՆԵՐԻ ԴԻՏՈՒՄՆԵՐԸ ՌԱՏԱՆ-600
ՌԱԴԻՈԴԻՏԱԿՈՎ

Ա մ փ ո փ ու մ

ՌԱՏԱՆ-600 ռադիոդիտակի վրա 968, 3660 և 7700 ՄՀց հաճախականություններում չափվել են Ուտիի (Հնդկաստան) ցուցակներից 49 ռադիոաղբյուրների հոսքերի խտությունները: Ստացված տվյալներն օգտագործվել են ռադիոաղբյուրների սպեկտրալ ցուցիչները որոշելու, նրանց սպեկտրները կառուցելու, ինչպես նաև որոշակի վիճակագրական ուսումնասիրություն կատարելու համար:

G. A. OHANIAN, V. G. PANAJIAN

OBSERVATIONS OF OOTY RADIO SOURCES AT THE
RADIO TELESCOPE RATAN-600. II

Summary

The results of observations of 49 extragalactic radio sources from the Ooty lists of radio sources made with the radio telescope RATAN-600 are presented. The flux densities at 968, 3660 and 7700 MHz and spectral indices at 327-968-3660-7700 MHz are determined. The results of statistical study of spectral indices of various groups of radio sources.

ЛИТЕРАТУРА

1. C. R. Subrahmanya, Gopal-Krishna, Mem. A. Soc. India, 1, 1, 1979.
2. A. K. Singal, Gopal-Krishna, V. R. Venugopal, Mem. A. Soc. India, 1, 14, 1979.
3. K. L. Venkatakrishna, G. Swarup, Mem. A. Soc. India, 1, 25, 1979.
4. M. N. Joshi, A. K. Singal, Mem. A. Soc. India, 1, 49, 1979.
5. Gopal-Krishna, H. Steppa, A. Witzel, Astron. Astrophys., 89, 169, 1980.
6. Г. А. Оганян, В. Г. Панаджян, Сообщ. Бюраканской обс., 54, 10, 1983.
7. В. С. Артюх, М. А. Оганнисян, В. Г. Панаджян, Сообщ. Бюраканской обс., 54, 3, 1983.
8. H. Kuhr, A. Witzel, I. I. K. Pauliny-Toth, U. Nauber, Astron. Astrop. Suppl. Ser., 45, 367, 1981.
9. M. P. Veron, P. Veron, A. Witzel, Astron. Astrophys. Suppl. Ser., 38, 1, 1975.
10. K. I. Kellermann, I. I. K. Pauliny-Toth, P. J. S. Williams, Ap. J., 157, 1, 1969.
11. J. N. Douglas, F. N. Bash, G. W. Torrence, G. Welfe, The University of Texas Publ. Astron. № 17, 1980.
12. M. I. Large, B. Y. Mills, A. G. Little, D. F. Grawford, J. M. Sutton, M. N. 194, 693, 1981.
13. J. F. R. Gower, P. F. Scott, D. Willis, Mem. R. A. S., 71, 49, 1967.
14. L. T. Fitch, R. S. Dixon, J. D. Kraus, A. J., 74, 612, 1969.
15. J. R. Ehman, R. S. Dixon, J. D. Kraus, A. J., 75, 315.
16. J. C. Weber, A. G. Willis, A. J., 77, 625, 1972.
17. J. R. Ehman, R. S. Dixon, C. M. Ramakrishna, J. D. Kraus, A. J., 79, 144, 1974.
18. H. S. Murdoch, D. G. Hoskno, Austr. J. Phys., 20, 867, 1973.
19. H. S. Murdoch, R. W. Hunstead, H. C. Arp, J. J. Condon, J. C. Blades, E. M. Burbidge, Ap. J., 265, 610, 1983.
20. J. G. Bolton, A. E. Wright, A. Savage, Austr. J. Phys. Suppl., 40, 1, 1979.
21. J. A. Ekers, Austr. J. Phys. Astrophys. Suppl., 7, 3, 1969.
22. A. J. Shimmins, G. A. Day, Austr. J. Phys., 21 371, 1968.
23. I. I. K. Pauliny-Toth, K. I. Kellermann, A. J., 77, 797, 1972.
24. A. Savage, A. E. Wright, J. G. Bolton, Austr. J., Phys., Astrophys. Suppl., 44, 1, 1977.
25. J. D. Kraus, B. H. Andrews, Ap. J., 199, 141, 1970.
26. J. G. Bolton, A. J. Shimmins, J. V. Wall, Austr. J. Phys. Astrophys. Suppl., 34, 1, 1975.
27. W. J. Medd, B. H. Andrews, G. A. Harvey, J. L. Locke, Mem. R.A.S. 77, 109, 1972.
28. D. R. Altschuler, J. F. C. Warde, Mem. R. A. S., 82, 1, 1976.
29. А. Б. Берлин, Л. Г. Гасанов, В. Я. Гольцев, Д. В. Корольков, В. И. Лебедь, Н. А. Нижельский, Е. Е. Спангенберг, Г. М. Тимофеева, А. В. Еременко, Радиотехн. и электрон. 27, 1208, 1982.

С. Г. ИСКУДАРЯН

ВЕРОЯТНЫЕ КАНДИДАТЫ В Iгг II

Поиски кандидатов в Iгг II производились на снимках Паломарского атласа по трем основным внешним характеристикам этих объектов: их красного цвета (он считался первой основной характеристикой) [1], неправильной формы и обилия пыли. При этом особое внимание уделялось выделению галактик типа M82, которая принимается нами как частный вид объектов Iгг II. На картах Паломарского атласа были внимательно рассмотрены и изучены изображения галактик этого типа из списка [2]. Поскольку при копировании карт с фотопластинок на фотобумагу могли произойти искажения изображений галактик, то в списки кандидатов в Iгг II были включены также красные объекты, у которых либо вторая, либо третья внешняя характеристика подозревается или отсутствовала. Таким образом, в список вошли более 500 кандидатов, из которых только 18 считаются первоочередными, так как им присущи все три внешние характеристики галактик типа Iгг II [1]. Эти внешние характеристики, в свое время отмеченные Хабблом, мы обозначили буквами r (red), d (dusty), p (peculiar). Итак, только 18 кандидатов имеют все три обозначения r, d, p, т. е. по своей внешней форме напоминают галактику типа Iгг II. Возникает вопрос, а как же остальные кандидаты?

Сначала посмотрим, каковы изображения уже известных Iгг II галактик на Паломарских картах, учитывая, что они обычно изучались также на больших телескопах.

В табл. 1 дается список этих галактик с обозначениями их внешних характеристик по их изображениям на Паломарских картах.

Таблица 1

NGC	Обозначения	NGC	Обозначения	NGC	Обозначения
442	r, p?	3341	r, p?	5253	—
520	r, d, p	3448	d?, p	5360	r, d?, p?
972	r, d?, p?	3656	r, d?, p	5363	r, d?, p?
1012	r, d?, p?	3912	d?, p?	UGC05456	p
1275	r, d?, p	3955	r, d	7070 A	r?, p?
2814	d?, p?	4353	r?, d?, p?	7250	p
2968	r, d, p?	4433	d?	IC 334	r, d, p
3034	r, d?, p	4691	r, d?, p?	UGC02172	p
3067	r, d?	4753	r, d?	7800	r?, d?, p?
3077	r, d?, p	5195	r, d, p		

Как видно из таблицы, из 29 известных галактик типа Iгг II только 3 показывают все три внешние характеристики галактик этого типа, т. е. из 29 известных Iгг II галактик только три были бы приняты нами как первоочередные кандидаты в Iгг II. 5 считались бы вероятными кандидатами, так как у них две внешние характеристики присутствуют, а третья только подозревается или отсутствует. 11 считались бы нами менее вероятными кандидатами, так как у них одна внешняя

характеристика присутствует, а две остальные или одна из них подзрываются или отсутствуют. 10 известных Iгг II галактик были бы пропущены нами как объекты, не принадлежащие этому типу, так как на их изображениях внешние характеристики галактик типа Iгг II только подзрываются или отсутствуют. А между тем все галактики списка 1 должны были иметь обозначения г, d, p. Табл. 1 дает представление о том, насколько искажается картина при копировании с пластинки на фотобумагу. Нельзя забывать, однако, что здесь важную роль играет и фактор разрешающей силы телескопа, о чем подробно говорилось в работе [3], где показано, что потеря информации из-за маломасштабности снимка составляет около 20%. Таким образом, нашу выборку кандидатов нельзя считать полной, но можно считать более или менее надежной.

При составлении наших списков мы не считались с тем, имеются ли дополнительные основания отнесения части этих объектов к подклассу M82? Мы их всех включили в общий список кандидатов в Iгг II.

В табл. 2 приводится список вероятных кандидатов в Iгг II.

В последовательных столбцах таблицы приводятся порядковые номера галактик, номера по NGC, IC, UGC [4] или МКГ [5] (смотря в какой из этих каталогов входит галактика по приведенной очередности). Далее даны Хаббловские типы галактик, определенные Хабблом, Нильсоном [4] (в скобках стоят морфологические типы, определенные автором), видимые фотографические звездные величины галактик, согласно каталогам [4, 6], координаты поля пары карт, на которой находится данный объект, x и y координаты объектов на соответствующих картах в миллиметрах [7] и наконец—дается внешняя характеристика каждого объекта с помощью принятых нами обозначений г, d, p. Для каждой галактики в примечаниях дается описание ее внешней формы, если это не сделано другими авторами, а также описание окружающей области и расположения объекта среди соседних галактик, если оно вызывает особый интерес.

Для 48 из 123 галактик в литературе мы нашли определения Хаббловского типа. Некоторые галактики типа M82 из списка [2] (NGC 972, 3067, 4691, 4753, 5195) тоже имеют определенные Хаббловские типы. Только позднее Сандейджем, Морганом и де Вокулером они были отнесены к классу Iгг II. Так что присутствие галактик определенных Хаббловских типов в списке кандидатов в Iгг II показывает, что в физическом состоянии галактик типа Iгг II могут оказаться также галактики разных морфологических типов. Например, есть множество нормальных Sb-галактик, но есть и галактики NGC 972, 3067, которые тоже Sb-галактики, но они очень богаты пылью и находятся, так сказать, в состоянии Iгг II. Понятно, что по изображениям этих галактик на Паломарских снимках нельзя было определить степень богатства пылью и тем самым ввести какой-то критерий для этого состояния. Поэтому был принят следующий подход: если поглощение, вызываемое пылью, не сказывается на изображении галактики, то богатым пылью считались те галактики, изображения которых от голубой карты к красной становились более плотными сразу, целиком, и насколько позволяло судить разрешением, по всему изображению галактики. Это явление впервые и очень отчетливо было обнаружено нами на Паломарских картах на изображениях большинства галактик, известных как галактики типа M82.

Если подумать, что такую картину может создать излучение целой системы, состоящей из однородного звездного населения, однородно распределенного по всей системе, то это маловероятно. Во-первых

Таблица 2

Вероятные кандидаты в Irr II

№	NGC	HT	m_{pg}	ПА	x	y	Обозначения
1	2	3	4	5	6	7	8
1	12 ^h	S0	12 ^m 7	0° 0 ^h 24 ^m	202	280	r, p
2	263	(rAro)	14.0	-12 0 48	287	53	r, d?, p
3	532	Sa?	13.5	+6 1 12	88	313	r, p
4	678	Sb	13.3	+24 1 44	203	28	r, d, p?
5	680	E	13.0	-	198	27	r, p
6	681	Sa	12.8	-12 1 36	91	221	r, d, p?
7	828	Sa	13.0	+36 1 52	71	310	r, d, p?
8	833	(Pec.)	14.0	-12 2 0	144	241	r, d?, p
9	1022	(SBO SBA?)	12.5	-6 2 24	72	101	r, d?, p
10	1023	SBO	10.1	+36 2 20	50	304	r, p
11	1143	E+	14.0	0 2 48	175	134	r, p
12	1144	+disrupted	13.0	-	174	134	r, p
13	1285	Sbp	14.0	-6 3 12	189	77	r, d?, p
14	1299	Ep или (rAro)	14.0	-	159	133	r, p
15	1354	Sp, Sap	14.0	-18 3 36	304	296	r, d
16	1415	Sa	12.5	-24 3 28	79	229	r, d, p?
17	1422	(Sp, Sap)	13.0	-	72	276	r, d, p?
18	1438	(Sb)	13.0	-	27	205	r, d
19	1439	E0	12.9	-	32	262	r, p
20	1569	Jrr	11.7	+66 4 20	186	96	r, p
21	1587	E1	13.2	0 4 24	181	194	r, p
22	1589	Sb	13.8	-	180	205	r, d, p?
23	1728	(Sp, Sap?)	13.0	-12 4 48	113	209	r, d?, p
24	МКГ-3-						
	-17-2	(Sp)	13.0	-18 6 24	290	68	r, d, p?
25	UGC03730	Pec	13.7	+72 6 48	140	265	r, p
26	2445	Extreme distortion	13.1	+42 7 30	96	35	r, d?, p
27	2655	S0p	10.8	-78 7 40	22	228	r, d?, p
28	2681	Sa	11.0	-54 8 52	247	62	r, p
29	2685	S0p	12.3	+60 8 48	199	136	r, d?, p
30	2744	Sb	13.8	+18 8 48	67	231	r, p
31	2748	Sb-c	12.3	+78 9 12	221	125	r, p
32	2782	Sa	12.3	+42 9 0	123	107	r, d?, p
33	2794	S-disturbed	14.0	+18 9 12	222	182	r, d, p?
34	2876	(Ep)	14.5	-6 9 12	93	168	r, p
35	2929	S., (Sb?)	14.4	+24 9 32	204	166	r, p
36	2930	(rAro)	14.5	-	203	168	r, p
37	2931	(rAro)	15.0	-	202	170	r, p
38	UGC05420	S0	14.5	+24 9 58	199	116	r, p
39	3190	Sa	12.1	9 9	23	96	r, d, p?
40	3205	Pec, (S0p)	14.4	+42 10 00	55	266	r, p
41	3239	Strongly pec.	13.5	+18 10 24	259	171	r, p
42	UGC05732	Sc-Jrr	14.2	+72 10 12	133	308	r, p
43	3303	Strongly pec.	14.5	+18 10 24	108	223	r, p
44	3414	SBO	12.0	+30 10 50	248	109	r, p
45	3516	SBO	12.7	+72 11 20	261	251	r, p
46	3610	SBO	11.4	+60 11 0	104	152	r, p
47	3619	S0	12.6	-	95	97	r, p
48	3682	S0-a	13.4	+66 11 16	156	249	r, d, p?
49	3683	... (Sbp)	12.7	+60 11 0	34	53	r, p
50	3690	Mrk 171 Double system	11.8	-	33	144	r, p
51	3718	S0p	11.8	+54 11 24	168	169	r, d, p?
52	3729	SB ...	12.2	-	158	172	r, p
53	3738	Jrr 1	11.5	-	143	248	r, p
54	UGC06582	SBb-c	14.5	-	134	281	r, p

1	2	3	4	5	6	7	8
55	МКГ 4—						
	—28—10	E0p	15 ^m 6	+24° 11 ^h 42 ^m	318	112.5	r, p
56	3801	S0?	13.3	+18 11 36	212	202	r, d, p?
57	3805	E—S0	13.8	+24 11 42	284	24	r, p
58	3921	... pec. Mrk 430	13.4	+54 11 24	27	282	r, d?, p
59	3979	S0?	14.0	0 12 0	320	69	r, p
60	3987	Sb	14.4	+24 11 42	81	284	r, d, p?
61	4098	S ...	14.5	+24 12 08	286	38	r, p
62	4125	E6	10.9	+66 12 08	211	173	r, p
63	4158	S ...	13.1	+24 12 08	226	12	r, p
64	4291	E2	12.3	+78 12 16	179	74	r, p
65	4312	Sa(Sap)	12.9	+18 12 24	284	84	r, d
66	4319	SBb	13.0	+78 12 16	174	72	r, p
67	4344	S0? (S0p)	13.7	+18 12 24	269	191	r, p
68	4424	S... (Sap)	13.1	+12 12 24	221	77	r, d?, p?
69	4462	(SBc?)	13.0	+24 12 34	312	256	r, d, p?
70	4469	S0—a	12.6	+12 12 24	194	45	r, d, p?
71	4586	Sa	13.5	+6 12 24	81	129	r, d
72	4630	Irr (S0p?, Sap?)	13.4	.	27	110	r, p
73	4676	Double system	14.0	+30 12 34	116	255	r, p
74	4758	Irr (Sp)	14.1	+18 12 48	201	100	r, d, p?
75	4837	Strongly pec.	14.4	+48 13 02	275	234	r, p
76	4845	Sb	12.9	0 12 48	139	303	r, d
77	4866	Sa	12.0	+18 12 48	117	11	r, d
78	UGC08107	Jrr	15.0	+54 13 40	68	185	r, d?, p
79	4984	(S0p, Sap)	12.0	+12 13 12	310	26	r, d?, p
80	МКГ—3—						
	—34—14	(Sp)	13.0	+18 13 12	265	236	r, d?, p
81	5037	(Sbp?)	13.0	.	236	288	r, d
82	МКГ6—						
	—30—35	(Sp)	15.6	+36 13 32	230	62	r, p
83	МКГ6—						
	—30—37	(Sp)	16.0	.	229	60	r, p
84	UGC08539	... (Sb?)	14.4	+36 13 32	226	56	r, p
85	5257	S... (SBbp?)	13.7	0 13 36	219	260	r, p
86	5258	S... (Sbp?)	13.8	.	218	259	r, p
87	UGC08739	S ...	14.7	+36 13 32	53	177	r, d?, p
88	5326	Sa	12.9	+42 13 30	25	85	r, d, p?
89	5394	Sb	13.6	+36 14 00	252	289	r, d?, p
90	5395	Sb	12.6	.	251	287	r, d?, p
91	5421	double system contact distort					
		A Sb	14.3	.	222	94	r, p
		B S0			222	93	
92	5514	strongly distort	14.5	+6 14 00	88	298	r, p
93	5691	S ... pec.	12.9	0 14 24	84	187	r, d?, p
94	5713	Sb	11.8	.	53	193	r, p
95	5718	E—S0	14.6	+6 14 24	43	69	r, p
96	5739	S0/Sa	13.7	+42 14 30	104	201	r, p
97	UGC09618	double system contact					
		...	14.3	+24 14 41	92	241	r, p
98	UGC09668	...	13.8	+84 15 00	160	180	r, p
99	5915	(гнездо)	12.5	+12 15 12	150	147	r, d?, p
100	МКГ—1—						
	—39—5	(Sp?)	14.5	+6 15 12	125	302	r, d?, p
101	5929	E—S0	14.0	+42 15 30	263	184	r, p
102	5930	Sa	13.0	.	262	185	r, d?, p
103	5953	S0	13.3	+18 15 36	279	49	r, p
104	5954	S [c]	13.7	.	278	49	r, p
105	UGC10116	(гнездо)	14.7	+24 16 02	283	25	r, p
106	6223	... pec (S0p?)	13.1	+60 16 52	245	273	r, p
107	6239	SBb	12.9	+42 16 30	19	231	r, d?, p
108	6286	pec (Sp)	14.2	+60 16 52	145	130	r, p
109	6306	S ...	14.3	.	87	228	r, d?, p

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
110	6621+22	double system (S0p+SB)	13 ^m 6	+66° 18 ^h 12 ^m	166	298	
111	6667	pec. (Sp)	13.7		166	297	г, d?, p
112	7225	(Sap?)	13.0	-24 22 06	78	280	г, d, p?
113	7241	S-Irr	13.8	+18 22 00	172	28	г, p
114	7393	Sp or rAro	14.0	- 6 22 48	60	206	г, d?, p
115	7460	Sb	14.2	0 22 48	223	155	г, d?, p
116	UGC12620	S0 (S0p)	14.2	+18 23 12	47	95	г, p
117	7715	S...	14.9	0 23 36	268	248	г, d?, p
118	IC 630	(S0p)	13.0	- 6 10 24	77	151	г, p
119	IC 694	Mrk 171 double system	11.8	-60 11 00	34	145	г, p
120	IC 1042	S0?	14.9	- 6 14 24	44	70	г, p
121	IC 3392	Sa-b	13.3	-18 12 24	204	54	г, d
122	IC 3521	Irr	14.5	- 6 12 24	132	281	г, p
123	IC 4350	(S)	14.5	-24 13 52	193	142	г, d

трудно представить существование такой системы (за исключением некоторых систем типа Скульптора), во-вторых, такая однородность частично проявлялась бы и на голубом снимке, чего мы не наблюдаем. Такое явление не может быть также следствием печатания с фотопластинок на фотобумагу, так как абсолютно во всех случаях нам удавалось на том же поле карт найти галактики, а на богатых галактиками областях даже много галактик, с изображениями которых подобного явления не происходит. Ярким доказательством этого может быть и тот факт, что из 29 известных Iгг II галактик 7 не имеют в своих обозначениях буквы г, а у трех г стоит с вопросительным знаком.

Таким образом, именно вышеописанное явление мы понимаем под выражением «состояние Iгг II», часто употребляемом в настоящей работе. Такая картина не замечается, например, у нормальных S0, Sa, Sb, SB0, SBa, SBb галактик. При переходе от голубой карты к красной их изображения делаются ярче, только это происходит постепенно от центра к краям, причем края остаются относительно слабыми.

Выражения «состояние Iгг II» и «общегалактическое пылевое состояние» приняты нами и в дальнейшем будут использованы как идентичные понятия. Следует особо подчеркнуть, однако, что такое допущение не позволило нам использовать обозначение d для этих галактик. Галактика обозначалась индексом d только тогда, когда пыль на снимках обнаруживала себя по наличию волокон и полос поглощения.

Некоторым галактикам из каталога Нильсона, не имеющим определенных Хаббловские типы, мы старались дать свои определения, потому что нас интересовало, какие Хаббловские типы наиболее склонны оказаться в состоянии Iгг II? Этот вопрос мы обсудим в отдельном сообщении.

Примечания

1. Заметна двойность в изображении. Обе компоненты очень красные. В атласе Хаббла [8] описывается как пекулярная S0 галактика но в атлас пекулярных галактик Арпа [9] не входит. Имеет два близких спутника. Из них западный несколько напоминает спутник M51.

Еле заметная полоса светлой материи, соединяющая спутник с родительской галактикой, кончается (или, скорее, берет начало) на северном конце галактики, как бы несколько срывая этот конец. Вместе со спутниками и двумя другими галактиками, расположенными западнее их, составляет группу.

2. Одинокая галактика, не входит ни в какую группу. На снимке Паломарских карт кажется, будто кольцо обвиняет эллиптическую галактику, причем большие оси обеих компонент перпендикулярны. Если посмотреть внимательно, видно, что эллиптическая галактика состоит из трех или больше сгущений, и кольцо в проекции на своих концах тоже имеет сгущения. Общее впечатление такое, будто имеется галактика типа галактик Аро, но красного цвета.

3. На снимках Паломарского атласа на первый взгляд напоминает галактику с перемычкой (SB) с очень красными сгущениями на концах перемычки. Каждое сгущение в свою очередь представляет собой гнездо намного более слабых сгущений. На голубой карте перемычки не видно, и объект напоминает Sa галактику с двумя рукавами, на концах которых имеются спутники-сгущения. Эти сгущения выглядят как отдельные галактики, так что в данном случае имеется кратная система, состоящая из трех компонент. NGC 532—вторая по яркости галактика в широкой группе галактик.

4, 5. Составляют несколько широкую пару, входят в пятерку галактик. NGC 680 первая по яркости в паре и вторая—в пятерке. Напоминает NGC 3077. Не входит ни в какое скопление.

6. Напоминает NGC 5128. Вдоль поглощающей линии, которая представляет экваториальную плоскость в проекции, шеренгой расположены слабые красные сгущения. Вместе с NGC 701 и МКГ—2-5-53 составляет широкий триплет.

7. Пекулярная Sa галактика. Только центральная часть имеет более или менее нормальную форму. С юго-запада к галактике примыкает деталь, которая имеет форму перемычки и от галактики разделена поглощающим слоем. Напоминает NGC 520. Входит в широкую ассоциацию галактик.

8. Пекулярная галактика. Вместе с NGC 835, 838, 839 составляет тесную группу, входящую в атлас Арпа под номером 318.

9. По снимкам Паломарского атласа нами определена как возможная SB0 или SBa галактика. Входит в группу NGC 1052 [7]. По видимому, член широкой ассоциации ярких галактик. С юго-востока имеет очень красный спутник $Cl_{int} + 1.5$ —глазомерная оценка автора).

10. Известная яркая SB0 галактика. На снимках же Паломарского атласа выглядит как пекулярная E галактика. Является объектом Арп 135. Самая яркая в группе NGC 1023 [7].

11, 12. Является объектом Арп 118 и VV 331. В каталоге Нильсона представлена как тесная пара, состоящая из эллиптической галактики и из разрушенной спирали. Если же посмотреть внимательно, то NGC 1143 представляет скорее гнездо трех объектов: пекулярной S0 галактики, кольцеобразной галактики с определенным центром и галактики неправильной формы как бы объекта типа Аро, но красного цвета. Все компоненты очень красные, кроме нескольких сгущений кольца (кольцо явно состоит из сгущений). С северной стороны имеются соседи—эллиптическая галактика и компактная галактика. Вся эта система, площадь которой не превосходит 3 кв. мин, в своей области содержит несколько очень красных объектов. Намного западнее этой тесной пары расположены известные NGC 1068, 1073, 1087. Сама

пара как будто изолирована, хотя с северо-запада имеется очень близкий сосед в виде слабой эллиптической галактики ($m_{\text{PR}} \sim 16^m$).

13. Пекулярная Sb галактика. С юга к ней примыкает цепочка, состоящая из пяти объектов. Три из них с запада образуют барообразную деталь, чем напоминают NGC 828.

14. На Паломарских снимках напоминает пекулярную E галактику. Однако, на голубой карте как будто состоит из сгущений, чем напоминает объекты типа Aro, но красного цвета.

15. Одиночная спираль с очень правильным кольцом. Весь объект очень красный. Входит в широкую ассоциацию таких же слабых галактик.

16. Довольно яркая Sa галактика спектрального класса F8. Находится в широкой ассоциации таких же ярких галактик, но вокруг себя имеет группу, состоящую из более слабых схожих по изображению объектов.

17. Очень красная спиральная галактика с очень правильным кольцом. Похожа на NGC 1354. Видна сбоку. Входит в группу NGC 1415.

18. Входит в группу NGC 1415.

19. Напоминает NGC 3077. Входит в группу NGC 1415.

20. На Паломарских снимках очень напоминает M82.

21. Пара E галактик, слабая компонента которой несколько неправильна.

22. Видна сбоку. По-видимому, связана с парой, куда входит NGC 1587. Характерна полоса поглощающей материи с запада галактики.

23. Входит в тесную группу, состоящую из трех галактик. Группа вместе с галактикой, расположенной с севера от нее, составляет более широкую группу. Все четыре члена как будто находятся в состоянии Iгг II.

24. Несколько неправильная спираль, центральная часть которой является объектом типа Iгг II и напоминает NGC 520.

25. Встречаются объекты, внешний вид которых можно толковать как освобождение галактики от своих внешних частей. Этот объект представляет собой один из таких случаев. Центральная же часть этой галактики, которая в данном случае находится на периферии, похожа на пекулярную E галактику типа NGC 3077.

26. Эта галактика уже является той внешней частью, от которой «освободилась» NGC 2444. А последняя, возможно является пекулярной E галактикой. Хорошо изученный объект [9—11].

27. Известная яркая галактика.

28. По Паломарским снимкам скорее SBa галактика. Имсет звездоподобное ядро [12]. Показывает ранний спектр F8.

29. Известная веретенообразная галактика.

30. По внешнему виду скорее напоминает объект типа галактик Aro, но красного цвета. Находится на периферии небольшой группы. Показывает спектр F8.

31. На Паломарских снимках несколько напоминает M82.

32. Sa галактика в состоянии Iгг II. В структуре видно несколько колец, ось образования которых общая. Галактика показывает ранний спектр F0. Не очень красный объект: $B-V = +0.35$. Имеет звездоподобное ядро.

33. Вместе с несколько отдаленной компонентой, которая, по-видимому, пекулярная E галактика, входит в небольшую группу.

34. Возможно, пекулярная E галактика, с вытянутым непрямым хвостом с запада.

- 35, 36, 37. Цепочка возможных объектов типа галактик Арс, по красного цвета.
38. Слабая компонента пары пекулярных S0 галактик. Яркая компонента, по-видимому, тоже находится в состоянии Igg II.
39. Известная галактика в группе ярких галактик. Имеет звездopodobное ядро и показывает спектр G3.
40. Скорее S0p галактика, вторая по яркости в группе, состоящей из трех галактик.
41. Это пример нахождения отдельной детали галактики в состоянии Igg II. Деталь находится в центральной части, которая представляет собой гнездо нескольких объектов. Галактика же, на первый взгляд, напоминает позднюю спираль. Оба рукава направлены на юг, что дает системе неправильный вид. Интересно, что система является центром множества слабых галактик, причем в сторону рукавов расположено меньше галактик, чем в сторону, свободную от них.
42. Одна из тех Sc, которые могут быть рассмотрены как гнездо объектов (например, NGC 2445).
43. Присущи два или больше ядра. Вокруг нет структуры, кроме вытянутого туманного гало.
44. Очень напоминает NGC 1275. Имеет звездopodobное ядро. Является объектом Арс 162.
45. Известная сейфертовская галактика типа SBO. На Паломарских снимках очень красная и показывает несимметричность в своем виде. Относится к Бюраканскому классу 3 [12], что, по-видимому, неправильно, так как сейфертовские галактики имеют обычно яркие звездобразные ядра.
46. Очень напоминает NGC 3516. Находится в группе таких же ярких галактик.
47. Скорее S0p галактика, так как линза имеет неправильную форму.
48. Напоминает NGC 3077. По-видимому, член широкой ассоциации.
49. Sp или точнее Sbp галактика. Входит в ту же группу, что и NGC 3610 и 3619.
50. Маркарян 171, Арс 299, VV 118.
51. Известная яркая галактика типа S0p, член скопления в Большой Медведице. Объект Арс 214. Центральная часть удивительно напоминает кометарную туманность (пример сходства механизмов, действующих в микро- и макромасштабах).
- С северо-востока имеет спутник (NGC 3729), а с юга, очень близко к южному рукаву, расположено интересное гнездо объектов.
52. SBa галактика находится на 11' к северо-востоку от известной NGC 3718. Принадлежит Бюраканскому классу 3. С северо-востока имеет очень характерную деталь: кольцо со ступеннем в центре на конце нитеобразного второстепенного рукава. На красной карте это кольцо имеет такие же светлые полюсы, как корпус NGC 3718.
53. Яркая галактика типа Igg I, член скопления в Большой Медведице, центральный член цепочки, состоящей из трех галактик. Очень напоминает NGC 3077, Объект Арс 234.
54. Слабая галактика, по-видимому, тоже член скопления в Большой Медведице. Вид несимметричный: центральное красное тело расположено несколько западнее от центра кольца, состоящего из цепочки слабых ассоциаций.
55. Входит в тесную группу Арс 320.
56. Пекулярная E галактика, самый яркий член группы. Второй

же по яркости член этой группы, который находится на 3' севернее от NGC 3801, как будто тоже находится в состоянии Iгг II.

57. Очень напоминает M82, только у последней вытянутость больше.

58. Марк 430, Арп 224, VV 31. Имеет звездообразное ядро.

59. Центральная часть состоит как бы из трех компонент. Линза несколько неправильна (южная часть неполная). Имеет слабый и очень близкий спутник, который находится в области линзы.

60. Видна сбоку. Входит в тесную группу галактик разных морфологических типов. Находится на вершине треугольника, образованного из трех цепочек галактик. Впечатление такое, что вся система (все члены, составляющие стороны треугольника) находится в состоянии Iгг II.

61. Находится в цепочке галактик, которая как будто является частью более длинной, но не прямой, а скорее трапецеобразной цепочки, остальные ее члены являются менее вероятными кандидатами в Iгг II.

62. На всей области карты единственная, очень яркая E галактика с неправильным гало, вокруг которой по всей карте, на разных расстояниях от нее, расположены группы галактик; каждая группа состоит из галактик разных морфологических типов.

63. Находится в 80' к востоку от вышеупомянутой трапецеобразной цепочки.

64. Напоминает NGC 3077. Входит в группу, состоящую из трех галактик, которые, вероятно, тоже находятся в состоянии Iгг II.

65. Пекулярная Sa галактика. Входит в широкую ассоциацию галактик. Находится в близком соседстве с NGC 4321.

66. Балдж этой галактики напоминает M82. Вместе с NGC 4291 и NGC 4386 составляют группу и все три имеют звездоподобные ядра [12].

67. Пекулярная S0 галактика, с несимметричным центральным телом. Входит в широкую ассоциацию ярких галактик.

68. Входит в скопление Девы, в группу, состоящую из трех галактик, которые как будто тоже находятся в состоянии Iгг II.

69. Похожа на одинокую SBc галактику.

70. Скорее SB0/SBar, входит в скопление Девы.

71. Скорее пекулярная Sa галактика, одинокая, находится в широкой ассоциации галактик.

72. Пекулярная одинокая спираль, входит в ту же ассоциацию, что и NGC 4586.

73. Пекулярная SB галактика, южная компонента тесной пары. Северная компонента, возможно, тоже находится в состоянии Iгг II и представляет Eр галактику.

74. Пекулярная S—типичный пример состояния Iгг II.

75. Двойная система, каждая компонента которой, возможно, состоит из нескольких сгущений.

76. Sb в состоянии Iгг II.

77. Sa в состоянии Iгг II. Вместе с NGC 4758 находится в широкой ассоциации галактик.

78. Слабая неправильная галактика, напоминает гнездо слабых объектов. По-видимому, член ассоциации таких же слабых объектов.

79. Пекулярная, одиночная S галактика входит, по-видимому, в ассоциацию.

80. Пекулярная S галактика, которая вместе с тем является гнездом из не менее семи объектов. По-видимому, член ассоциации.

81. Пекулярная S галактика, входит в большую группу, остальные члены которой, возможно, тоже находятся в состоянии Iгг II. Вся группа находится в области ассоциации, куда входит и МКГ—3-34-14.

82—84. Цепочка из трех пекулярных объектов: пекулярной SO галактики, галактики, напоминающей NGC 520, пекулярной Sb галактики со спутником на конце одного из рукавов.

85, 86. Очень интересная пара ярких пекулярных спиралей. Как будто произошло деление одной галактики: если приблизить NGC 5257 к NGC 5258 и поместить так, чтобы их центры совпали, сохраняя их направленность, то единственный рукав NGC 5257 станет вторым рукавом NGC 5258. Явно видна связь центральных частей обеих галактик.

87. Пекулярная S галактика, видна сбоку. Несколько напоминает UGC 06602, которая входит в список первоочередных кандидатов в Iгг II [1]. Окружена группой слабых объектов.

88. Скорее S0p галактика, находится в широкой ассоциации галактик.

89, 90. Нормальная Sb галактика, центральная часть которой состоит из двух компонент и находится в состоянии Iгг II. NGC 5395 напоминает гнездо объектов. Отдельные части галактики представляют собой как бы самостоятельные объекты. Пара является объектом Арп 84 и VV 48.

91. Маркарян 665, Арп 111, VV 120. Вся система в целом напоминает гнездо из пяти объектов.

92. Пример очень тесного гнезда. По Нильсону—двойная система, но впечатление такое, что каждая компонента в свою очередь тоже двойная система.

93. Скорее тройная система, состоящая из яркой E и слабых Eр галактик в общем гало.

94. Sb или гнездо? Вместе с NGC 5691 входит в общую группу.

95, 120. Самые яркие центральные члены компактных групп компактных галактик и не очень тесная пара Eр и S0p галактик. NGC 5718 напоминает M82.

96. Скорее SBар галактика. На красной карте кольцо имеет неправильную форму.

97. Тесная пара. Северная очень напоминает M82. Южная же тоже находится в состоянии Iгг II (S0p или Sap галактика).

98. Гнездо не менее четырех объектов. С северо-запада на расстоянии $\sim 12'$ имеется сосед.

99. Гнездо не менее четырех объектов. Входит в группу из трех галактик. Остальные две галактики (одна SBc со сгущениями на концах перемычки, другая пекулярная SO или Sa) как будто находятся в состоянии Iгг II.

100. Кольцеобразная галактика, кольцо которой состоит из отдельных галактик (не менее семи объектов, не считая центр).

101, 102. Двойная галактика, случай присутствия компоненты высокой поверхностной яркости на конце рукава.

103, 104. Первая—несимметричная линза, вторая—напоминает гнездо. К юго-востоку на расстоянии $16'$ пара имеет несколько далекую компоненту.

105. Известный секстет Сейферта, по нашему же определению—гнездо из семи галактик, каждый член которого как будто находится в состоянии Iгг II.

106. Пекулярная SO галактика. Очень несимметричная линза.

107. Скорее SBвр. Возможно присутствие трех параллельных перемычек.
108. Пекулярная S галактика, входит в ассоциацию таких же слабых галактик. С северо-востока имеет спиральную компоненту, которая, возможно тоже находится в состоянии Iгг II.
109. Хорошо изученная галактика [13]. Отличный пример нахождения объекта типа Маркаряна в состоянии Iгг II. И так как она имеет звездоподобное ядро [12], то возможно, что здесь имеется случай выхода из этого состояния [14].
110. Скорее цепочка, состоящая не менее чем из четырех объектов.
111. Sp галактика, имеет два балджа.
112. Одниокая галактика. С юго-запада имеет очень слабый спутник. По-видимому, входит в широкую ассоциацию галактик.
113. Пекулярная S галактика.
114. Пекулярная S или объект типа галактик Арo, но красного цвета.
115. Здесь скорее имеется тесная пара галактик.
116. Пекулярная SO с несимметричной линзой (особенно в красных лучах).
117. Скорее гнездо не менее шести объектов.
118. Пекулярная SO с очень несимметричной линзой (особенно в красных лучах).
119. Маркарян 171, Арп 299, VV 118.
121. Входит в цепочку и в широкую ассоциацию галактик.
122. Скорее двойная E галактика, входит в широкую ассоциацию намного более ярких галактик.
123. Кольцеобразная галактика в состоянии Iгг II.

Следует отметить, что галактика считалась членом широкой ассоциации (выражение, часто употребляемое в примечаниях), если на этом же поле карт находились хотя бы 10 галактик (не считая иногда встречающиеся тесные группы галактик, которые как бы являются ядрами этих ассоциаций) по видимой яркости и по угловым размерам одного и того же порядка и почти равномерно распределенных по данному полю или по его половине. В последнем случае достаточно было присутствие и шести галактик.

Из примечаний видно, что подавляющее большинство объектов—вероятных кандидатов в Iгг II, входят в пары, в группы, в цепочки, в гнездо вместе с другими галактиками или же они сами составляют подобные комплексы. Часто такие комплексы входят в состав широких ассоциаций галактик. Среди вероятных кандидатов в Iгг II встречаются объекты, в которых та или иная макро-деталь представляет кратную систему, например; кратное ядро, кратная перемычка, кратное кольцо, и т. д. Не говорит ли все это о том, что в состоянии Iгг II объекты попадают в процессе распада. А распад и взрыв, как указывает Амбарцумян [15], неразлучные свойства дозвездных тел в момент их активности. Можно сказать, что состояние Iгг II—это прямой результат активных процессов ядер этих галактик, а также находящихся в них вторичных центров активности [16].

7 августа 1983 г.

Ս. Գ. ԻՍԿՈՒԴԱՐՅԱՆ,

Irr II ՏԻՊԻ ՀԱՎԱՆԱԿԱՆ ԹԵԿՆԱԾՈՒՆԵՐ

Բերվում է 123 հավանական թեկնածուների ցուցակը և ցուցակին կից տրվում են նշումները:

S. G. ISKUDARIAN

Irr II TYPE PROBABLE CANDIDATES

The table of 123 probable candidates to Irr II type and notes to them are given.

ЛИТЕРАТУРА

1. С. Г. Искударян, ДАН АрмССР, 67, 93, 1978.
2. Б. Е. Маркарян, Сообщ. Бюраканской обс., 34, 19, 1963.
3. С. Г. Искударян, ДАН АрмССР, 69, 57, 1979.
4. P. Nilson, Uppsala General Catalogue of Galaxies, Uppsala, 1973.
5. Б. А. Воронцов-Вельяминов, А. А. Красногорская, В. П. Архипова, Морфологический каталог галактик, ч. 1—4, МГУ, 1962—1968.
6. M. L. Humason, N. U. Mayall, A. R. Sandage, A. J., 61, 97, 1956.
7. J. W. Sulentic, W. G. Tifft, The Revised New General Catalogue of Nonstellar Astronomical Objects, Tucson, Arizona, 1976.
8. A. R. Sandage, The Hubble Atlas of Galaxies, Washington, 1961.
9. H. Arp, Atlas of Peculiar Galaxies, Pasadena, 1966.
10. E. M. Burbidge, G. R. Burbidge, K. H. Prendergast, Ap. J., 130, 739, 1959.
11. A. R. Sandage, Ap. J., 138, 863, 1963.
12. Сообщ. Бюраканской обс., 47, 43, 1975.
13. М. А. Казарян, Э. Е. Хачикян, Астрофизика, 13, 415, 1977.
14. С. Г. Искударян, А. С. Ходжаев, Сообщ. Бюраканской обс., 57, 51, 1985.
15. В. А. Амбарцумян, Астрофизика, 7, 557, 1971.
16. С. Г. Искударян, Сообщ. Бюраканской обс., 46, 73, 1975.

С. Г. ИСКУДАРЯН, А. С. ХОДЖАЕВ

О ЦЕНТРАЛЬНЫХ ЧАСТЯХ НЕКОТОРЫХ ВЕРОЯТНЫХ КАНДИДАТОВ В Iгг II

В настоящей статье даны результаты определения бюраканских классов 18 вероятных кандидатов в Iгг II, отобранных из составленного одним из авторов (С. Г. И.) списка таких кандидатов, основанного на рассмотрении их фотографических изображений. Снимки получены на пластинках Огво ZU-21 на 21 телескопе системы Шмидта согласно методике, принятой в Бюракане при выполнении классификации галактик по бюраканской пятибалльной системе, подробно описанной в работах [1—3].

Таблица 1

Бюраканская классификация 18 вероятных кандидатов в IггII

№	NGC	m_{rg}	HT	БК	Примечания
1	2	3	4	5	6
1	2929	14 ^m 4	S ...	2	1—3—составляют цепочку. 2, 3—по внешнему виду напоминают объекты типа Aro, но красного цвета. Интернациональный цвет каждого из них порядка +0 ^m 7, +0 ^m 8 (глазомерные оценки), тогда как цвет объектов Aro не превышает +0 ^m 1, +0 ^m 2.
2	2930	14.5	—	2 _s	
3	2931	15.0	—	2	
4	3801	13.3	SO?	1	Является самым ярким членом группы, состоящей из NGC 3790, 3802, 3801 и 3806.
5	3987	14.4	Sb	2 _s	Входит в группу NGC 4005. Составляет цепочку вместе с NGC 3993, 3997, которые являются менее вероятными кандидатами в IггII. Все три члена цепочки входят в Бюраканский класс 2.
6	4158	13.1	S ...	2	Находится ~80' к востоку от группы, содержащей 13 членов—менее вероятных кандидатов в IггII.
7	4291	12.4	E2	4	Напоминает NGC 3077, показывает спектральный тип G3.
8	4319	13.0	SBb	4	Балдж ее напоминает M82. 7, 8—вместе с NGC 4386, которая является менее вероятным кандидатом в Iгг II, составляют группу и все три имеют звездоподобные ядра.
9	4586	13.5	Sa	2	9, 10—являются периферийными членами широкой ассоциации галактик.
10	4630	13.4	Irr	2	
11	4758	14.1	Irr	1	11, 12—входят в широкую ассоциацию галактик. 12—показывает спектральный тип G3.
12	4866	12.0	Sa	4	
13	МКГ 6-30-35	14.7 _x	Sp	2	13, 14, 15—составляют группу.
14	UGC 08539	14.4	S ...	4	
15	МКГ 6-30-37	14 ^m *	Sp	4	
16	5326	12.9	Sa	4	Напоминает NGC 5128. Входит в широкую ас-

1	2	3	4	5	6
					социацию галактик, содержащую галактики, напоминающие объекты типа Арс, но красного цвета, M82, NGC 5128.
17	5394	13.6	S ...	5	17, 18—составляют пару, которая находится на периферии интересной ассоциации галактик. Пары входит в атлас Арпа под номером 84 в раздел «Галактики с компонентами высокой поверхностной яркости». 17—показывает спектральный тип FO.
18	5395	12.6	Sb	2	

Таблица 2

Бюраканская классификация галактик фона

№	NGC	m_{pg}	HT	БК	Примечания
1	2916	12.3	S ...	5	Все объекты списка, почти без исключения, вместе с вероятными кандидатами входит в группы, цепочки или же в широкие ассоциации галактик.
2	2927	14.1	Sb SBb	4	
3	3790	14.5	SO—a	4	
4	3802	14.7	S ...	1	
5	4533	14.7	S—lrr	1	
6	4544	14.4	S ...	3	
7	4576	14.7	Sb	2	
8	4580	13.1	Sa—b	2	
9	4587	14.4	SO	3	
10	4600	13.7	SO	3	
11	4701	13.1	Sc	2	
12	4710	11.6	SO—a	3	
13	UGC 07982	14.6	S ...	5	
14	5149	13.8	SBb	4	
15	5154	14.9	Sc	2	
16	5233	14.8	Sa—b	2	
17	5240	14.1	SBc	4	
18	5273	12.5	SO	4	
19	5278	14.6	SBa	2s	
20	UGC 08627	15.0	Sbc	4	
21	UGC 08630	14.3	Pec	2	
22	UGC 08713	15.5	Sc	1	
23	UGC 08715	14.8	SBc	2s	

Результаты приводятся в табл. 1, где в последовательных столбцах даются порядковый номер, номера по NGC, ее видимый блеск, Хаббловский тип, Бюраканский класс и примечания как для разных групп галактик, так и для отдельных галактик. Для объектов, не оказавшихся в NGC [4], приводится номер согласно каталогам UGC [5] или МКГ [6]. При составлении таблицы использованы те же источники литературы, что и в работе [7].

Параллельно определены также бюраканские классы некоторых галактик фона и тех галактик, которые вместе с кандидатами составляют группы или цепочки. Последние также включены в общий список галактик фона, приведенный в табл. 2. Столбцы этой таблицы имеют ту же последовательность, что и столбцы табл. 1. Из сопоставления обеих таблиц оказалось, что:

а) Среди 18 вероятных кандидатов в Iгг II нет ни одной галактики Бюраканского класса 3, а среди 23 галактик фона таких галактик четыре. Известно, что Бюраканский класс 3 не встречается у поздних спиралей [1—3]. В этом отношении отобранные нами кандидаты в Iгг II ведут себя так же, как спирали поздних типов, хотя таких га-

лактик среди них нет. Факт этот представляется интересным. Нужно

б) Галактики с компактными ядрами (звездообразные и звездо-сказать, однако, что из 14 известных Irr II галактик с известными бю-раканскими классами, две принадлежат бюраканскому классу 3. (подобные ядра) в обоих списках составляют меньше половины и чуть больше одной трети.

в) Интересен факт существования групп и цепочек галактик, чле-ны которых входят в один и тот же бюраканский класс (например, цепочки из NGC 2929, 2930, 2931 и из NGC 3987, 3993, 3997 и группа, состоящая из NGC 4291, 4319, 4386).

NGC 4701 в сводном списке бюраканской классификации галак-тик отнесена к бюраканскому классу 3, что, по-видимому, есть резуль-тат неправильного выбора экспозиции.

7 августа 1983 г.

Бюраканская астрофизическая
обсерватория АН АрмССР
Ташкентский астрономический
институт АН УзССР

Ս. Չ. ԻՍԿՈՒԴԱՐՅԱՆ, Ա. Ս. ՀՈՋԱՆԿ

Irr II ՏԻՊԻ ՄԻ ՔԱՆԻ ՀԱՎԱՆԱԿԱՆ ԹԵԿՆԱԾՈՒՆԵՐԻ
ԿԵՆՏՐՈՆԱԿԱՆ ՏԻՐՈՒՅԹՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Տրվում է Irr 18 տիպի հավանական թեկնածուների և 23 հարևան գալակ-տիկաների Բյուրականյան դասակարգումը:

S. G. ISKUDARIAN, A. S. HOJJAYEV

CENTRAL PARTS OF SOME Irr II TYPE PROBABLE CANDIDATES

The Byurakan classification of 18 IrrII type probable candidates and 23 neighbour galaxies of background is given.

ЛИТЕРАТУРА

1. S. G. Iskudarian et al., Communication IAU, Praha, 1967.
2. Сообщ. Бюраканской обс., 47, 43, 1975.
3. С. Г. Искударян, *Астрофизика*, 4, 385, 1968.
4. J. W. Sulentic, W. G. Tifft, *The Revised New General Catalogue of Nonstellar Astronomical Objects*, Tucson, Arizona, 1973.
5. P. Nilson, *Uppsala General Catalogue of Galaxies*, Uppsala, 1973.
6. Б. А. Воронцов-Вельяминов, А. А. Красногорская, В. П. Архипова, *Морфологический каталог галактик*, т. I—IV, М., 1962—1969.
7. С. Г. Искударян, *ДАН АрмССР*, 67, 93, 1978.
8. M. L. Humason, N. U. Mayall, A. R. Sandage, A. J., 61, 97, 1956.

С. Г. ИСКУДАРЯН, А. С. ХОДЖАЕВ

О ЦЕНТРАЛЬНЫХ ЧАСТЯХ НЕКОТОРЫХ МЕНЕЕ ВЕРОЯТНЫХ КАНДИДАТОВ В Iгг II

Настоящая работа вторая из намеченной серии подобных работ. Первая была посвящена вероятным кандидатам [1]. В этой работе 37 галактик из числа менее вероятных кандидатов в Iгг II подвергнуты классификации по бюраканской пятибалльной системе [2, 3].

Эта категория кандидатов, по-видимому, заключает в себе те случаи, когда галактики только вступают в состояние Iгг II или же выходят из него. С этой точки зрения, каким-то путем нахождение и разделение этих кандидатов на входящие и выходящие, представляет особый интерес. Безусловно, такое деление будет связано, в первую очередь с внешней формой их центральных частей, согласно идеям об активности ядер галактик.

Для классификации 37 менее вероятных кандидатов использован тот же наблюдательный материал, что и в работе [1]. Результаты работы приводятся в табл. 1, в составлении которой использованы те же источники литературы, что и в работе [1, 4, 5]. Определены также бюраканские классы галактик фона и тех галактик, которые вместе с галактиками списка 1 входят в группы, в цепочки и широкие ассоциации галактик. Последние мы включили в общий список галактик фона, который приводится в табл. 2. В последовательных столбцах таблиц приводятся порядковый номер и номер по NGC, видимые интегральные звездные величины, Хаббловский тип, бюраканский класс галактик и примечания как для отдельных групп галактик, так и для отдельных галактик.

Из сопоставления обоих списков, а также из сопоставления этих списков со списками работы [1], оказалось:

а) Среди 37 менее вероятных кандидатов в Iгг II только одна галактика принадлежит бюраканскому классу 3, а среди 37 галактик фона таких галактик нет. Этот факт для кандидатов представляется весьма интересным, так как отсутствие бюраканского класса 3 характерно только для поздних спиралей, а последние почти отсутствуют среди кандидатов в Iгг II. Для галактик же фона этот факт скорее всего свидетельствует в пользу их физической связи с кандидатами, так как уже говорилось, что подавляющее большинство их вместе с кандидатами входит в одни и те же группы и цепочки галактик.

б) Галактики с компактными ядрами в обоих списках составляют почти половину списка.

в) Галактики с расщепленными ядрами [6] среди кандидатов в Iгг II встречаются намного чаще, чем среди нормальных галактик. Так, например, из 702 нормальных галактик бюраканского сводного списка только 12 имеют расщепленные ядра (1.7%). Из 183 галактик—кандидатов в Iгг II, для которых известны бюраканские классы, 9 имеют расщепленные ядра (~5%), причем 8 из них входят в число тех 55 кандидатов в Iгг II, которые классифицированы в последних двух работах (14.5%). Не говорит ли этот факт в пользу того, что среди кандидатов в Iгг—членов тесных групп и цепочек, галактики с расщепленными ядрами встречаются чаще всего? Особенно разительны приме-

ры некоторых цепочек: одна из них состоит из трех галактик, две из которых имеют расщепленные ядра (NGC 3987, 3993, 3997). Другая цепочка состоит опять из трех галактик, одна из них имеет расщепленное ядро (NGC 2929, 2930, 2931). Еще одна цепочка состоит из четырех галактик, одна из которых имеет расщепленное ядро (NGC 4092, 4093, 4095, 4098). Причем все члены всех этих цепочек входят в один и тот же Бюраканский класс 2, кроме NGC 4092, которая входит в Бюраканский класс 1, т. е. у нее вообще нет ядра или же оно не наблюдается.

Таблица 1

Бюраканская классификация 37 менее вероятных кандидатов в Iгг II

№	NGC	$m_{рк}$	HT	БК	Примечания
1	3884	14 ^m 0	Sa	4	1—3—находятся на одном кольце, образованном из 11 галактик и занимающем около 105'×66' площади неба. На наших снимках получились центральные части только пяти из них.
2	3910	14.4	E—SO	4	
3	3937	14.0	E—SO	4	
4	3993	14.8	S ...	2	4—11—составляют группу из трех цепочек галактик, за исключением NGC 4002, 4003, которые находятся ~1°5' к югу от основной группы. NGC 3997 имеет расщепленное ядро, состоящее из многих сгустков. NGC 4015—двойная галактика, яркая компонента которой имеет звездоподобное ядро, а слабая компонента несколько неопределенна.
5	3997	14.3	S ...	2s	
6	4002	14.5	—	2s	12, 14—25—составляют две параллельные цепочки галактик (пара цепочек), расположенные на расстоянии ~22' друг от друга. Примечательно то, что члены одной цепочки имеют компактные ядра (в данном случае—звездоподобные), члены же другой цепочки имеют некомпактные ядра (входят в бюраканские классы 2 и 1). 13—не входит в состав цепочек. Ядро его в бюраканском сводном списке имеет балл 3, что, по-видимому, ошибочно. В работе [9] говорится о присутствии горячих пятен в центре этой галактики, что говорит в пользу приведенной в нашем списке оценки.
7	4003	14.8	SB0	4	
8	4005	14.1	S ...	2	Находится в соседстве с группой NGC 4291, 4319, 4386 с юго-запада на расстоянии 50'.
9	4015	14.2	—	4	
10	4022	14.4	SO	4	Находится в соседстве с той же группой с северо-запада на расстоянии 55'.
11	4023	14.6	...	2	
12	4061	14.4	E	4	Напоминает NGC 3077. Член вышеупомянутой группы.
13	4064	14.5	SBa	2s	
14	4065	14.0	E	4	Яркая E галактика, по-видимому, член широкой ассоциации.
15	4066	14.4	E	2s	
16	4070	14.3	E	4	30—34—входят в интересную ассоциацию галактик, состоящую из объектов типа Aro, но красного цвета, типа M82 и типа NGC 5128.
17	4076	14.3	S ...	4	
18	4086	15.1	SO	4	35—37—составляют группу.
19	4089	15.0	—	4	
20	4090	15.0	Sa—b	2	Яркая E галактика, по-видимому, член широкой ассоциации.
21	4091	15.2	S ...	2	
22	4092	14.4	S ...	1	30—34—входят в интересную ассоциацию галактик, состоящую из объектов типа Aro, но красного цвета, типа M82 и типа NGC 5128.
23	4093	15.5	—	2	
24	4095	14.5	—	2s	35—37—составляют группу.
25	4098	14.5	S ...	2	
26	4133	13.1	Sb/SBb	1	Яркая E галактика, по-видимому, член широкой ассоциации.
27	4159	14.3	S ...	2s	
28	4386	12.6	SO	4	30—34—входят в интересную ассоциацию галактик, состоящую из объектов типа Aro, но красного цвета, типа M82 и типа NGC 5128.
29	4589	12.0	E	3	
30	5289	13.5	Sa—b	4	35—37—составляют группу.
31	5290	13.0	Sb—c	2	
32	5311	13.7	SO—a	4	Яркая E галактика, по-видимому, член широкой ассоциации.
33	5313	12.4	S ...	5	
34	5337	13.4	S ...	2	30—34—входят в интересную ассоциацию галактик, состоящую из объектов типа Aro, но красного цвета, типа M82 и типа NGC 5128.
35	5440	13.4	Sa	2	
36	5444	12.8	E	5	35—37—составляют группу.
37	5445	14.1	SO?	2	

г) Как и в предыдущей работе, здесь тоже следует подчеркнуть факт существования групп и цепочек, члены которых принадлежат одному и тому же бюраканскому классу. Более того, существование пары цепочек, тройки цепочек, вытянутой по форме группы галактик, наличие кольцеобразной группы галактик в тесном соседстве с этой

группой—все это позволяет заключить, что группы и цепочки галактик по своей форме, структуре и расположению повторяют морфологические свойства одиночных галактик. Если на все это смотреть с точки зрения идеи Амбарцумяна о том, что существует теснейшая связь между механизмом образования галактик и способом возникновения их отдельных структурных особенностей [7, 8], то на этих малочисленных примерах очевиден факт идентичности характера формообразовательных процессов малых и больших масштабов.

Таблица 2

Бюраканская классификация галактик фона

№	NGC	m_{pg}	HT	БК	Примечания
1	UGC 06670	14.3	Irr	1	1—10—составляют тесную и несколько вытянутую группу галактик, содержащую 21 галактику, из которых только 10 более ярких получились на наших снимках. За исключением первых двух, изображения которых на Паломарских снимках выглядят намного слабее, все остальные галактики имеют звездообразные и звездоподобные ядра. Такие же ядра имеют все полученные на наших снимках члены другой группы—кольцеобразной формы (NGC 3884, 3910, 3931, 3940, 3947), которая находится рядом с вышеупомянутой, довольно четко выделяющейся вытянутой группой.
2	UGC 06697	14.3	Irr	2	
3	3827	13.6	...	5	
4	3842	13.3	E	4	
5	3861	14.0	Sb	5	
6	3862	14.0	E	5	
7	3867	14.6	S...	4	
8	3873	14.2	E	4	
9	3875	14.8	SO—a	4	
10	3883	14.2	Sb	5	
11	8940	14.3	E	5	
12	3947	14.2	SBb	5	
13	4000	15.2	S...	1	
14	4018	14.7	Sa—b	1	
15	4049	14.2	...	2	
16	4204	14.3	...	2	
17	UGC 07189	14.8	...	2	
18	UGC 07270	15.3	S...	2	
19	UGC 07321	14.0	Sc	1	
20	5320	13.1	Sc	5	
21	UGC 08756	14.5	SO—a	2	
22	5341	14.1	S...	2	
23	5346	14.9	Sc	2	
24	5350	12.4	SBb—c	5	
25	5355	14.0	SO?	4	
26	5358	14.6	SO—a	4	
27	5362	13.2	S...	2	
28	5371	11.5	SBb	4	
29	5378	13.8	SBa	2	
30	5380	13.5	SO	4	
31	5383	12.5	SBb	2s	
32	5403	14.9	Sb	1	
33	5406	13.1	SBb	2s	
34	5407	14.5	...	4	
35	UGC 08960	15.2	S...	2	
36	UGC 08962	15.7	SB...	2	
37	UGC 08980	14.4	SBb	5	

7 августа 1983 г.

Бюраканская астрофизическая
обсерватория АН АрмССР
Ташкентский астрономический
институт АН УзССР

Ս. Գ. ԻՍԿՈՒԴԱՐՅԱՆ, Ա. Ս. ՀՈՋԱԵՎ

Իր II ՏիՊի ՄԻ ՔԱՆԻ ՍԱԿԱՎ ՀԱՎԱՆԱԿԱՆ ԹԵԿՆԱԾՈՒՆԵՐԻ
ԿԵՆՏՐՈՆԱԿԱՆ ՏԻՐՈՒՑՔՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Տրվում է 37 սակավ հավանական Իր II թեկնածուների և 37 հարևան գալակտիկաների Բյուրականյան դասակարգումը: Ցույց է տրվում, որ [1] աշխատանքում և ներկա աշխատանքում դասակարգված թեկնածուների մեջ Բյուրականյան 3-րդ դասը բացակայում է: Այս առումով այս թեկնածուները իրենց դրսևորում են ուշ տիպի պարուլյոնների նման, շնայած վերջիններս բացակայում են նրանց մեջ:

Հանդիպում են Իր II տիպի թեկնածուների խմբեր և շղթաներ, որոնց անդամները միևնույն Բյուրականյան դասին են պատկանում:

Իր II տիպի թեկնածուների մոտ ճեղքված կորիզներն ավելի հաճախ են հանդիպում, քան կանոնավոր գալակտիկաների դեպքում, բայց շատ ավելի հաճախ նրանք հանդիպում են այն թեկնածուների դեպքում որոնք շղթաների կազմի մեջ են:

S. G. ISKUDARIAN, A. S. HOJJAYEV

CENTRAL PARTS OF SOME LESS PROBABLE CANDIDATES TO
Irr II TYPE

The Byurakan classification of 37 less probable candidates to Irr II type galaxies and of 37 neighbour background galaxies is given. It is shown, that the Byurakan class 3 is absent among these candidates. In this respect they are similar to late type spirals, although the latter are also absent among these candidates.

There are groups and chains of candidates, the members of which are of the same Byurakan classes.

The 2s type nuclei [6] occur more often among Irr II candidates than among normal galaxies, but more often they occur among those candidates which form chains of such objects.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. С. Г. Искударян, А. С. Ходжаев, Сообщ. Бюраканской обс., 57, 51, 1985.
2. S. G. Iskudarian, et al., Communication IAU, Praha, 1967.
3. Бюраканский сводный список галактик, Сообщ. Бюраканской обс., 47, 43, 1975.
4. С. Г. Искударян, ДАН АрмССР, 87, 93, 1978.
5. С. Г. Искударян, ДАН АрмССР, 68, 171, 1979.
6. Г. М. Товмисян, Астрофизика, 2, 317, 1966
7. В. А. Амбарцумян, Проблемы эволюции Вселенной, с. 85, Ереван, 1968.
8. С. Г. Искударян, Сообщ. Бюраканской обс., 46, 62, 1975.
9. W. W. Morgan, PASP, 70, 364, 1958.
10. J. W. Sulentic, W. G. Tifft, The Revised New General Catalogue of Nonstellar Astronomical Objects, Tucson, Arizona, 1973.

Р. Х. ОГАНЕСЯН, А. Т. ГАРИБДЖАНИЯН, К. Г. ГАСПАРЯН

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ В СПЕКТРАХ ОВ-ЗВЕЗД В ОБЛАСТИ ВОКРУГ ЗВЕЗДЫ Р Cyg

В настоящее время определены энергии в непрерывных спектрах многих ярких звезд, ярче $B=8^m$ [1—7]. Для звезд слабее $B=8^m$ имеющиеся данные очень скудны, например, в работе Оука [8] определено абсолютное распределение энергии в спектрах 38 белых карликов ($B \sim 10-15^m$), в работе Стоуна [9] приводятся данные для 8 звезд ($B \sim 9-13^m$), а работа Вегнера [10] посвящена спектрофотометрии четырех гелиевых звезд ($B \sim 9-10^m$).

В настоящей работе определены наблюдаемые (без учета межзвездного поглощения) относительные и абсолютные распределения энергии в спектрах 281 ОВ-звезд в области длин волн 4000—4800 Å, расположенных вокруг звезды Р Cyg, часть которых отождествлены как члены ассоциации Cyg OB1, Cyg OB3, Cyg OB8 и Cyg OB9 [11].

Звездные величины В большинства из исследованных звезд находятся в интервале $B=8-11^m$.

Наблюдения были выполнены одним из авторов (А. Т. Г.) 14—19 октября 1979 г. на 40" телескопе системы Шмидта Бюраканской астрофизической обсерватории с помощью четырехградусной предобъективной призмы (обратная дисперсия у Нγ 272 Å/мм). Полученный материал, его калибровка и стандартизация подробно описаны в [12, 13]. Редукция за атмосферное поглощение не вводилась, так как всегда была значительно меньше точности фотографических наблюдений [12].

Для исследованной 281 звезды нами было обработано 1229 спектрограмм, причем для каждой звезды, по крайней мере, три спектрограммы.

Наблюдаемое распределение энергии в непрерывных спектрах исследуемых звезд было определено с помощью очевидного соотношения

$$\lg(F_{\lambda_i}/F_{4255})_{\text{ист}} = [\lg F_{\lambda_i}/F_{4255} - \lg(F_{\lambda_i}^{\text{ст}}/F_{4255}^{\text{ст}})] + \lg(F_{\lambda_i}^{\text{ст}}/F_{4255}^{\text{ст}})_{\text{ист}},$$

где выражение в средних скобках дает относительное, по отношению к распределению энергии стандартной звезды, распределение энергии исследуемой звезды, а $\lg(F_{\lambda_i}^{\text{ст}}/F_{4255}^{\text{ст}})_{\text{ист}}$ — истинное распределение энергии в спектре использованной стандартной звезды в логарифмической шкале (это распределение для δ Cyg нами взято как среднее из работ Бахиера [14] и Харитонова и др. [4], а для γ Tr из работ Вольфа и др. [15] и Харитонова и др. [4]).

Определенные нами относительные (в шкале логарифмов интенсивности) распределения энергии исследуемых звезд приведены в таблице, где в столбце, соответствующем длине волны $\lambda = 4255 \text{ Å}$, вместо тождественного нуля, для некоторых звезд с известной величиной В, представлены логарифмы абсолютных внеатмосферных потоков на этой волне по формуле [6]

$$\lg F_{4255} = \lg F_{4255}^{\delta \text{Cyg}} - 0.4(B - B^{\delta \text{Cyg}}) \quad (2)$$

Таблица

Распределение энергии (без учета межзвездного поглощения) звезд разных спектральных классов из области вокруг звезды Р Суг (в логарифмической шкале)

Звезда HD, BD	4000	4082	4167	4255	4348	4444	4545	4651	4762
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
189864	.02	.01	.01	-10.84	.00	-.01	-.03	-.06	-.08
189901	.05	.03	.01	-11.38	-.01	-.04	-.06	-.08	-.10
227130	.06	.04	.02	-12.57	-.02	-.04	-.06	-.07	-.05
227132	.03	.02	.01		-.02	-.03	-.04	-.04	-.01
189982	.06	.03	.01	-11.29	-.02	-.04	-.06	-.10	-.11
189983	.07	.05	.03	-11.61	-.03	-.06	-.09	-.12	-.13
190114	.06	.04	.02	-11.14	-.02	-.04	-.06	-.10	-.11
227228	.04	.03	.01	-11.88	-.02	-.03	-.05	-.05	-.05
227242	.02	.01	.00	-12.52	-.01	-.02	-.03	-.04	.00
227243	.04	.03	.02		-.02	-.04	-.05	-.05	-.02
227245	.03	.02	.01	-12.34	-.01	-.02	-.03	-.02	.01
227273	.06	.03	.01		-.02	-.05	-.06	-.08	-.09
227310	.06	.02	.01	-11.07	-.02	-.05	-.07	-.10	-.12
227321	.04	.02	.01		-.02	-.04	-.05	-.06	-.03
227345	.06	.04	.02		-.02	-.04	-.06	-.06	-.03
190402	.05	.02	.01		-.01	-.04	-.06	-.07	-.07
190428	.02	.02	.00		-.01	-.01	-.02	-.02	.00
190429	.05	.03	.02	-10.90	-.02	-.04	-.06	-.04	-.09
+36°3845	.04	.03	.01		-.02	-.03	-.05	-.04	-.02
190467	.04	.03	.02	-11.49	-.02	-.03	-.06	-.10	-.15
227420	.01	.01	.01		-.01	-.02	-.02	-.02	.01
190549	.05	.03	.01	-11.79	-.01	-.03	-.04	-.05	-.07
190570	.06	.05	.02	-11.45	-.02	-.04	-.08	-.12	-.14
227460	.04	.03	.01	-12.05	-.02	-.03	-.03	-.05	-.04
227461	.05	.03	.02		-.02	-.04	-.05	-.06	-.06
190628	.06	.03	.02		-.01	-.04	-.06	-.08	-.09
227533	.06	.04	.02		-.01	-.04	-.06	-.08	-.07
227534	.05	.03	.01		-.01	-.03	-.04	-.05	-.04
227548	.05	.03	.02	-12.60	-.03	-.05	-.06	-.08	-.06
227573	.03	.01	.00	-12.13	-.01	-.02	-.03	-.03	-.01
227584	.05	.03	.02		-.02	-.04	-.05	-.06	-.04
227586	.05	.03	.01	-11.80	-.02	-.03	-.03	-.04	-.02
190864	.03	.02	.01	-11.37	-.01	-.03	-.04	-.07	-.08
227611	-.02	-.01	.00	-11.86	.00	-.01	.00	.00	.02
190916	.01	-.01	-.01	-11.43	.00	.00	.00	.00	.00
227626	.06	.03	.01	-12.03	-.01	-.04	-.06	-.08	-.10
227634	.02	.01	.01	-11.47	-.01	-.03	-.05	-.08	-.08
190967	-.02	-.02	-.01	-11.57	.00	-.01	-.01	.00	.03
190991	.03	.01	.00	-11.54	.00	-.03	-.04	-.06	-.07
227671	.05	.03	.02	-12.43	-.02	-.03	-.04	-.05	-.03
191024	.07	.04	.01		-.02	-.05	-.07	-.10	-.12
227679	.07	.05	.02		-.03	-.05	-.07	-.07	-.06
227680	.04	.02	.01	-12.20	-.02	-.03	-.04	-.05	-.04
227696	.05	.03	.02	-11.61	-.02	-.03	-.05	-.08	-.09
227702	.05	.04	.02		-.02	-.05	-.07	-.09	-.07
227704	.05	.03	.03	-11.77	-.01	-.03	-.05	-.08	-.07
227711	.02	.01	.00	-11.84	-.01	-.02	-.03	-.03	.00
227722	.04	.03	.01	-12.07	-.01	-.03	-.04	-.05	-.05
227728	.04	.03	.01		-.02	-.04	-.05	-.05	-.04
227741	.04	.03	.01	-11.97	-.01	-.03	-.04	-.05	-.05
191139	.03	.02	.01	-11.43	-.02	-.04	-.07	-.10	-.10
227749	.05	.03	.01		-.02	-.04	-.05	-.07	-.10
227758	.06	.03	.02	-11.91	-.02	-.06	-.08	-.11	-.12
191201	.03	.02	.01	-11.15	-.01	-.03	-.04	-.07	-.07
227767	.02	.01	.01	-11.76	-.01	-.02	-.03	-.04	-.03
227784	.04	.02	.01	-12.03	-.02	-.03	-.04	-.05	-.04

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
227785	.05	.03	.01	-11.98	-.01	-.02	-.03	-.04	-.05
191243	.03	.02	.00	-10.69	-.02	-.03	-.05	-.09	-.10
227818	.05	.03	.01		-.02	-.04	-.05	-.06	-.06
191291	.06	.04	.02	-11.41	-.02	-.05	-.09	-.13	-.15
227827	.02	.02	.01		-.01	-.01	-.02	-.04	-.02
227849	.03	.02	.01		-.01	-.03	-.04	-.05	-.03
191395	.05	.02	.01	-11.57	.00	-.03	-.05	-.07	-.09
191396	.05	.02	.01	-11.55	-.01	-.03	-.04	-.05	-.04
227877	.01	.01	.00	-11.85	-.01	-.03	-.03	-.03	-.04
191424	.06	.03	.01	-11.55	-.01	-.04	-.06	-.09	-.12
227900	.07	.03	.01	-12.47	-.01	-.04	-.04	-.05	-.02
227902	.03	.01	.00	-12.00	-.01	-.02	-.03	-.04	-.03
191456	.04	.03	.01	-10.77	-.02	-.04	-.06	-.09	-.09
191473	.05	.01	.02	-11.66	-.02	-.04	-.07	-.10	-.10
227915	.05	.02	.01	-11.97	-.02	-.03	-.07	-.05	-.05
191494	.06	.05	.02	-11.71	-.03	-.05	-.08	-.11	-.13
191495	.07	.05	.02	-11.59	-.02	-.04	-.06	-.09	-.11
227939	.06	.03	.01		-.02	-.05	-.06	-.07	-.09
227958	.04	.03	.01		-.01	-.03	-.04	-.05	-.05
227960	.04	.02	.01	-12.03	-.01	-.02	-.02	-.03	-.01
191566 7	.03	.02	.01	-11.21	-.02	-.03	-.05	-.08	-.07
227977	.05	.03	.01	-12.12	-.02	-.04	-.05	-.06	-.06
191610	.03	.02	.01	-10.12	-.02	-.04	-.05	-.07	-.06
191612	.03	.02	.01	-11.39	-.01	-.03	-.04	-.05	-.06
227990	.04	.02	.00		-.02	-.05	-.08	-.10	-.12
228002	.05	.02	.00	-11.93	-.01	-.03	-.05	-.05	-.10
228007	.05	.03	.01	-12.19	-.02	-.03	-.04	-.05	-.04
228022	.05	.03	.01		-.02	-.04	-.06	-.08	-.06
228041	.00	.00	-.01	-11.93	-.01	-.01	-.01	-.02	.00
191720	.04	.02	.01	-11.32	-.02	-.04	-.07	-.10	-.12
228052	-.01	-.01	.00	-11.91	.00	.00	.00	.00	.02
228063	.07	.04	.02	-11.65	-.03	-.05	-.08	-.12	-.14
191765	.03	.01	.00	-11.43	.00	-.01	.00	-.01	.01
228068	.06	.04	.02		-.01	-.04	-.04	-.05	-.04
228101	.05	.02	.01	-11.60	-.01	-.04	-.05	-.06	-.07
228114	.03	.02	.01		-.01	-.02	-.04	-.05	-.06
191917	.04	.03	.02	-11.37	-.01	-.03	-.05	-.07	-.09
228147	.03	.02	.01	-11.91	-.02	-.03	-.04	-.05	-.06
228153	.05	.03	.01		.00	-.03	-.03	-.04	-.01
228171	.04	.02	.01		-.01	-.04	-.05	-.07	-.08
192008	.04	.02	.01	-11.81	-.01	-.03	-.05	-.06	-.08
228187	.03	.02	.01	-12.11	-.01	-.02	-.03	-.05	-.03
228190	.06	.04	.02		-.02	-.05	-.06	-.05	-.03
228199	.02	.01	.01	-11.95	-.01	-.02	-.02	-.03	-.02
228206	.03	.02	.01		-.01	-.02	-.03	-.03	.00
192079	.02	.01	.00	-11.81	.00	-.01	-.03	-.04	-.02
192102	.07	.04	.02		-.02	-.05	-.06	-.08	-.09
192103	.01	.01	.00	-11.45	-.01	-.02	-.05	-.10	-.10
192123	.07	.04	.02		-.01	-.04	-.06	-.07	-.06
228242	.06	.03	.01		-.01	-.05	-.07	-.09	-.10
228250	.04	.02	.01	-12.03	-.02	-.03	-.04	-.05	-.05
192163	.05	.02	.01	-11.19	-.01	-.04	-.05	-.07	-.05
228256	.03	.01	.00	-12.38	-.01	-.01	-.01	-.02	.01
228263	.03	.01	.00		-.01	-.02	-.03	-.03	-.03
228283	.04	.03	.01		-.02	-.03	-.04	-.05	-.03
192281	.02	.00	.00	-11.37	.00	-.02	-.01	-.02	-.02
192283	.07	.05	.03		-.03	-.05	-.08	-.10	-.12
228339	.05	.03	.02		-.02	-.03	-.05	-.05	-.05
228347	.03	.02	.01		-.01	-.02	-.03	-.04	-.02
228348	.05	.03	.01		-.02	-.03	-.05	-.05	-.05
192361	.07	.04	.02	-11.71	-.02	-.05	-.07	-.07	-.09
228354	.04	.02	.01		-.01	-.04	-.06	-.09	-.10
228365	.05	.03	.01	-12.29	.00	-.03	-.04	-.06	-.04
192422	.01	.00	.00	-11.23	-.01	-.02	-.03	-.04	-.06
192444	.01	.00	.00	-11.78	.00	-.01	-.02	-.03	-.02

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
192445	.05	.03	.02	-11.04	-.02	-.03	-.05	-.09	-.11
228408	.07	.03	.01	-12.09	-.02	-.05	-.07	-.10	-.13
228437	.00	.00	.00	-11.84	-.01	-.01	-.01	.02	-.01
228438	-.03	-.02	-.01		.00	.01	.02	.03	.05
228446	.04	.01	.00		-.01	-.04	-.05	-.07	-.09
228452	.03	.01	.00	-12.37	.00	-.01	.00	.00	.03
192537	.05	.02	.01		-.02	-.04	-.06	-.07	-.09
228461	.05	.02	.01	-12.14	-.01	-.03	-.05	-.08	-.08
228476	.08	.06	.03		-.03	-.06	-.09	-.10	-.08
192584	.02	.01	.01	-11.74	-.01	-.02	-.03	-.04	-.03
228486	.04	.02	.01	-11.85	-.01	-.02	-.03	-.03	-.03
192604	.03	.02	.01	-11.83	-.02	-.03	-.04	-.04	-.05
192605	.03	.02	.01	-11.62	-.02	-.04	-.05	-.06	-.07
192606	.05	.04	.02	-11.58	-.03	-.05	-.08	-.11	-.13
228490	.04	.02	.00	-12.07	-.01	-.03	-.05	-.07	-.10
228491	.01	.00	.00		.00	.01	-.01	-.01	.00
192639	.03	.02	.01	-11.18	-.01	-.03	-.05	-.07	-.06
192641	.02	.02	.01	-11.47	-.01	-.02	-.02	-.04	-.04
192660	.00	-.02	-.01	-11.46	.00	-.01	.00	-.01	-.01
228519	.05	.02	.01	-12.04	-.01	-.04	-.05	-.07	-.08
+35°4034	.04	.03	.01		-.02	-.04	-.06	-.08	-.07
228534	.01	.00	.00	-11.99	-.01	-.02	-.02	-.02	.00
228535	.07	.04	.02		-.02	-.03	-.04	-.04	-.02
228543	.04	.01	.01	-11.84	-.01	-.04	-.07	-.10	-.14
228548	.04	.02	.00	-12.51	.00	-.02	-.01	-.02	.01
228552	.05	.03	.01	-12.21	.00	-.03	-.04	-.05	-.04
192745	.06	.04	.02	-11.47	-.02	-.04	-.07	-.10	-.12
228553	.02	.01	.01	-11.73	-.01	-.01	-.02	-.01	-.01
228557	.03	.03	.01		-.02	-.04	-.05	-.05	-.03
192766	.06	.03	.01	-11.39	-.02	-.04	-.05	-.09	-.12
228579	.03	.02	.02		-.02	-.03	-.04	-.05	-.03
228385	.06	.04	.01		-.02	-.04	-.05	-.06	-.06
228586	.05	.03	.01		-.01	-.03	-.04	-.05	-.04
228587	.00	.00	.00	-12.54	-.01	-.01	-.01	-.01	.02
228602	.02	.02	.00	-12.36	-.01	-.02	-.01	-.01	.03
228615	.06	.03	.02	-12.02	-.02	-.05	-.07	-.10	-.13
228618	.08	.05	.02		-.01	-.05	-.05	-.06	-.03
192870	.06	.05	.02		-.02	-.04	-.07	-.09	-.13
192934	.04	.02	.00	-10.71	-.02	-.05	-.07	-.11	-.16
228657	.08	.04	.02	-11.93	-.02	-.05	-.08	-.09	-.07
192968	.05	.03	.01		-.02	-.04	-.05	-.08	-.12
228683	.05	.04	.01		-.01	-.04	-.05	-.06	-.07
228684	.03	.02	.00	-12.46	.00	-.01	.00	.01	.00
192987	.04	.03	.01	-10.74	-.02	-.05	-.08	-.11	-.13
192990	.05	.03	.01	-11.03	-.01	-.03	-.05	-.09	-.08
+37°3862	.02	.01	.00	-11.94	.00	-.01	-.01	-.02	.00
193032	.03	.01	.00	-11.66	.00	-.01	-.02	-.03	-.04
228712	-.04	-.04	-.02	-11.71	.02	.03	.05	.07	.10
193076	.03	.01	.00	-11.37	.00	-.02	-.02	-.04	-.05
193077	.04	.01	.00	-11.51	-.01	-.02	-.03	-.05	-.06
193117	.00	-.01	-.01	-11.92	.01	-.01	-.01	-.01	-.01
193182	.05	.03	.01	-10.77	-.02	-.04	-.06	-.09	-.12
193183	.00	-.01	.00	-11.17	.00	.00	.00	-.01	.00
228766	.03	.00	.00	-12.08	.00	.00	.01	.02	.03
228791	.04	.02	.01	-11.85	-.01	-.02	-.05	-.06	-.07
193237	-.04	-.03	-.01	-10.25	.00	.00	-.01	.00	.00
228797	.00	.00	.00	-12.50	.00	-.01	.00	.01	.05
228807	.05	.02	.01	-11.85	.00	-.02	-.04	-.07	-.08
228821	.06	.02	.01	-11.90	-.01	-.04	-.06	-.08	-.11
228822	.05	.03	.01	-11.89	-.01	-.04	-.05	-.07	-.10
193322	.02	.01	.01	-10.57	-.01	-.03	-.05	-.07	-.09
193324	.07	.04	.02	-11.65	-.01	-.03	-.06	-.07	-.09
228834	.07	.04	.02	-11.78	-.02	-.04	-.05	-.06	-.08
39°4127	.01	.00	.00		.00	.00	.00	.01	.05
193344	.06	.03	.02	-11.22	-.02	-.04	-.06	-.08	-.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
228841	.00	.00	.00	-11.99	.00	-.01	-.01	-.02	-.02
228854	-.02	-.01	.00	-11.81	.00	.01	.01	.02	.03
193369	.03	.02	.01	-10.45	-.02	-.04	-.06	-.09	-.10
228859	-.01	.00	.00	-12.37	.00	.00	-.01	.00	.03
228860	.00	.00	.00	-12.31	.00	.00	-.01	.00	.00
193443	.02	.01	.01	-11.24	.00	-.01	.00	-.02	-.02
193444	.02	.00	.00	-1.77	.00	-.01	-.01	-.02	-.01
228875	.01	.00	.00	-12.08	.00	-.02	-.02	-.02	-.01
228877	.04	.02	.00		-.01	-.02	-.01	-.01	-.01
228882	-.01	-.02	-.01	-12.34	.03	.03	.06	.08	.11
228886	-.01	-.01	.00	-12.41	.01	.01	.02	.03	.07
193514	.00	-.01	-.01	-11.34	.00	-.01	-.01	-.01	-.02
193516	-.02	-.01	.00	-11.86	.00	.00	.02	.02	.04
193535	.04	.02	.01		-.01	-.03	-.04	-.06	-.07
228911	.02	.01	.00		.00	-.01	-.02	-.02	-.03
193576	.02	.01	.00	-11.61	.00	.00	.00	.01	.00
228913	.01	.00	.00	-12.42	.00	.00	.00	.00	.02
228919	.02	.01	.00	-12.32	.01	.00	.01	.00	.01
193595	.03	.00	.00	-11.83	.00	-.02	-.02	-.03	-.04
228928	.04	.02	.01	-12.43	.00	-.02	-.01	.00	.03
228929	.01	-.01	.00	-12.51	.02	.02	.03	.03	.05
193611	.00	-.01	-.01		.00	.00	.00	.00	.01
228941	.04	.01	.01		.00	-.02	-.02	-.03	-.03
228943	.00	-.01	-.01	-12.27	.01	.00	.01	.03	.05
193633	.04	.02	.01	-11.07	-.02	-.04	-.06	-.09	-.11
193634	.02	.00	.00	-11.30	.00	-.02	-.02	-.03	-.05
228960	.05	.02	.01	-11.83	-.01	-.03	-.04	-.06	-.07
228973	.00	-.01	-.01		.02	.02	.03	.05	.08
193681	.05	.03	.02	-11.49	-.01	-.04	-.05	-.10	-.15
228969	.01	.00	.00	-12.29	.01	-.01	-.01	-.02	-.02
193682	.02	.00	.00	-11.75	-.02	-.03	-.05	-.05	-.04
228989	-.01	-.01	.00	-12.39	.01	.00	.00	.00	.03
228997	.07	.04	.02	-11.83	-.01	-.09	-.07	-.10	-.12
228998	.06	.03	.02	-11.77	-.02	-.04	-.05	-.03	-.10
193794	-.02	-.02	-.02	-12.06	.02	.01	.02	.02	.04
229027	.05	.03	.02		-.01	-.03	-.05	-.08	-.10
193814	.07	.04	.02	-11.20	-.01	-.04	-.05	-.08	-.11
229033	-.01	-.01	-.01	-11.99	.01	.01	.02	.02	.03
229043	.00	-.01	-.01	-12.50	.01	.01	.02	.03	.05
229049	.02	.00	.00	-12.23	.01	-.01	.00	-.01	.00
193855	.03	.01	.01	-11.41	-.01	-.02	-.02	-.04	-.09
229059	-.04	.05	-.02	-12.29	.02	.04	.05	.07	.10
193890	.06	.03	.02		-.01	-.03	-.05	-.08	-.12
229068	.04	.03	.01	-12.21	-.01	-.04	-.05	-.06	-.07
193928	.00	.00	-.01	-12.43	.01	.02	.04	.06	.08
193945	.01	.00	.00	-11.85	.00	-.01	-.01	-.02	.00
193946	-.03	-.03	-.02	-12.15	.03	.03	.05	.07	.10
194009	.01	.00	.00	-11.90	.00	.00	-.01	-.01	-.02
229108	.01	-.01	.00	-12.31	.00	-.01	-.00	.01	.03
229115	.03	.01	.00	-12.43	.00	.00	.01	.02	.03
229134	.03	.01	.00	-12.40	.01	-.01	.00	.00	.01
194094	.00	-.01	-.01	-12.04	.01	.00	-.01	.01	.00
229146	.06	.05	.03		-.03	-.06	.09	-.12	-.14
194153	-.02	-.03	-.01	-12.03	.00	.02	.04	.05	.07
229153	-.02	-.03	-.02	-12.29	.02	.03	.03	.05	.08
194194	.05	.03	.01	-11.44	-.01	-.03	-.04	-.07	-.12
229159	-.04	-.04	-.02	-12.01	.02	.03	.06	.07	.12
194205	.00	-.01	-.01	-12.02	.02	.00	.00	.00	-.01
194206	.08	.05	.03	-10.84	-.01	-.04	-.06	-.09	-.12
194207	.10	.06	.03		-.01	-.04	-.06	-.09	-.11
229171	.02	.00	.00	-12.15	.01	.00	.00	.00	.00
229179	.02	.00	.00	-12.59	.01	.00	.00	.01	.04
194279	-.05	-.05	-.02	-11.41	.03	.04	.07	.08	.09
194280	.00	-.01	-.01	-11.85	.01	.01	.01	.00	.00
194303	-.01	-.02	-.01	-11.93	.00	.00	.01	.00	.00

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
229202	.01	-.01	-.01	-12.35	.02	.02	.03	.04	.05
+36°4048	-.02	-.02	-.01	-12.57	.02	.04	.07	.09	.13
194334	-.02	-.03	-.01	-12.04	.03	.03	.05	.06	.07
194335	.05	.03	.02	-10.48	-.02	-.05	-.07	-.10	-.16
229214	.04	.01	.01	-12.29	.01	.01	.00	.00	.02
229221	.01	-.01	-.01	-12.25	.01	.00	.01	.01	.03
194356	.05	.03	.01	-11.64	-.01	-.03	-.05	-.06	-.08
194357	.03	.01	.01		-.01	-.03	-.05	-.07	-.10
229227	.00	-.02	-.01	-12.26	.02	.03	.04	.03	.04
229232	.00	-.02	-.01	-12.33	.02	.01	.03	.03	.03
229234	-.02	-.02	-.01	-12.07	.02	.02	.04	.06	.08
194424	.06	.03	.02	-11.29	-.02	-.04	-.06	-.08	-.13
229238	.03	-.03	-.02	-12.11	.01	.01	.02	.03	.05
229239	-.02	-.03	-.02	-12.11	.03	.04	.07	.08	.09
H1 970*	-.04	-.03	-.01	-12.61	.01	.01	.04	.07	.14
194466	.03	.00	.01		.00	-.01	-.02	-.02	-.02
194467	.07	.04	.02	-11.40	-.02	-.05	-.06	-.09	-.12
+39°4168	-.05	-.03	-.01	-12.62	.01	.01	.04	.08	.13
194576	.05	.03	.01	-11.66	-.02	-.05	-.07	-.09	-.13
+37°3927	.04	.01	.00	-12.75	.01	.02	.03	.07	.10
194649	.04	.00	.00	-12.17	.02	.03	.04	.05	.05
194670	.06	.04	.02	-11.19	-.02	-.05	-.06	-.08	-.11
+36°4063	.00	-.01	-.01	-12.53	.01	.01	.03	.06	.09
194789	.06	.03	.02	-10.81	-.02	-.05	-.08	-.12	-.15
+39°4189	-.02	-.02	-.01	-12.31	.01	.00	.01	.03	.07
+38°4098	-.05	-.04	-.02	-12.13	.02	.02	.03	.05	.07
+37°3945	.01	-.01	-.01	-12.31	.02	.01	.03	.03	.05
+40°4185	.02	.00	.00	-12.46	.00	.00	.00	.01	.03
195407	.06	.02	.01	-11.45	-.01	-.03	-.04	-.06	-.07
+37°3976	.03	.01	.01	-12.64	.01	-.01	-.01	-.01	.00

* Номер по [17].

Для F_{4255}^{Cyg} нами было использовано значение 4.68×10^{-10} эрг/см².с.А [4], а звездные величины В заимствованы из каталога Бланко и др. [16]. Как показано Никоновым и Терез [6], возможная поправка при использовании формулы (2), обусловленная разностью распределения энергии исследуемых звезд и δ Cyg, меньше точности фотографических наблюдений, поэтому она нами не учитывалась.

Авторы благодарны профессору Л. В. Мирзояну за постоянное внимание к данной работе.

19 сентября 1983 г.

Н. Б. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Ա. Տ. ՂԱՐԻՔՂԱՆՅԱՆ, Ղ. Գ. ԳԱՍՊԱՐՅԱՆ

ԷՆՆՐԳԻԱՅԻ ԲԱՇԽՈՒՄԸ PCyg ԱՍՏՂԻ ՇՐՋԱԿԱՅՔԻ

ՕՅ-ԱՍՏՂԵՐԻ ՍՊԵԿՏՐՆԵՐՈՒՄ

Բերված են PCyg աստղի շրջակայքի 281 ՕՅ-աստղերի հարաբերական (ինտենսիվության լոգարիթմներով) և բացարձակ էներգիաների բաշխումները ալիքների երկարության 4000—4800 Å տիրույթում:

R. CH. HOVHANNISIAN, A. T. GARIBJANIAN, K. G. GASPARIAN
 RELATIVE AND ABSOLUTE ENERGY DISTRIBUTION IN THE
 SPECTRA OF OB-STARS IN THE REGION
 AROUND P Cyg

The relative and absolute energy distributions in the spectral range 4000—4800 Å of 281 OB-stars distributed in the vicinity of P Cyg are given.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. R. V. Willstrop, Mem. Roy. Astron. Soc., 69, 83, 1964.
2. A. Gutierrez-Moreno, H. Moreno, J. Stock, Publ. Dep. Astron. Univ. Chile, 8, 127, 1968.
3. M. Breger, Astrophys. J. Suppl. Ser., 32, 1, 1976.
4. А. В. Харитонов, В. М. Терещенко, Л. Н. Князева, Свободный спектрофотометрический каталог звезд, Алма-Ата, 1978.
5. Н. Л. Алексеев, Г. А. Алексеева, А. А. Архаров и др., Труды ГАО АН СССР, 83, 4, 1978.
6. В. Б. Никонов, Г. А. Терез, Изв. КрАО., 51, 35, 1976.
7. И. Б. Врошина, И. Н. Глушневa, В. Т. Дорошенко и др., Спектрофотометрия ярких звезд (под ред. И. Н. Глушневой) М., Наука, 1982.
8. J. V. Oke, Astrophys. J. Suppl. Ser., 27, 21, 1974.
9. R. P. S. Stone, Astrophys. J., 193, 135, 1974.
10. W. Wegner, Studia Soc., Sci. Rorun, Sect. F., 6, 1, 1979.
11. R. M. Humphreys, Astrophys. J. Suppl. Ser., 38, 309, 1978.
12. А. Т. Гарибджанян, К. Г. Гаспарян, Р. Х. Оганесян, Астрофизика, 1, 245, 1981.
13. А. Т. Гарибджанян, С. М. Карапетян, Сообщ. Бюраканской обс., 53, 131, 1982.
14. K. Bahner, Astrophys. J., 138, 1314, 1963.
15. S. C. Wolff, L. V. Kuhl, D. Hayes, Astrophys. J., 152, 871, 1968.
16. V. N. Blanco, S. Demers, G. G. Douglass, M. L. Fitzgerald, Publ. U. S. Navy Obs., 21, 9, 1968.
17. W. A. Hiltner, Astrophys. J. Suppl. Ser., 2, 389, 1956.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ В СПЕКТРАХ ОВ-ЗВЕЗД
В ОБЛАСТИ ЗВЕЗДНОЙ АССОЦИАЦИИ Сер ОВ2

В настоящей работе определены наблюдаемые (без учета межзвездного поглощения) относительные и абсолютные распределения энергии в спектрах 37 ОВ-звезд из области звездной ассоциации Сер ОВ2 в диапазоне длин волн 4000—4800 Å.

Звездные величины В исследованных звезд находятся в интервале $B=6-10^m$.

Наблюдения были выполнены 1978—79 гг. на 40" телескопе системы Шмидта Бюраканской астрофизической обсерватории с помощью четырехградусной предобъективной призмы (обратная дисперсия у H_γ 272 Å/мм). Полученный материал, его калибровка и стандартизация подробно описаны в [1, 2]. Редукция за атмосферное поглощение не вводилась, так как всегда была намного меньше точности фотографических наблюдений [1].

Для исследованных 37 звезд нами было обработано 162 спектрограммы, причем для каждой звезды, по крайней мере, три спектрограммы.

Наблюдаемые относительные распределения энергии (в шкале логарифмов интенсивности), определенные по известным формулам (см., например, [3]) приведены в таблице. Для перехода к абсолютным интенсивностям в той же шкале в столбце $\lambda=4255\text{Å}$, вместо тождественного нуля, для некоторых звезд с известной величиной В, приведены логарифмы абсолютных потоков [3].

Автор благодарен профессору Л. В. Мирзояну за постоянное внимание к данной работе.

Таблица

Распределение энергии (без учета межзвездного поглощения звезд ранних спектральных классов области звездной ассоциации Сер ОВ2 (в логарифмической шкале)

Звезда HD, BD	λ	4000	4082	4167	4255	4348	4444	4545	4651	4762
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
202214		.07	.05	.03	-10.50	-.02	-.05	-.07	-.09	-.11
239618		.03	.00	-.01		.00	-.02	-.02	-.02	-.02
239626		.04	.02	.00		-.01	-.02	-.04	-.05	-.05
203374		.04	.02	.01	-10.99	-.01	-.02	-.02	-.05	-.05
204150		.07	.04	.02		-.02	-.05	-.06	-.10	-.13
204116		.00	-.01	-.01		.01	.00	.02	.00	-.01
+59°2378		.03	.02	.01		-.01	-.03	-.03	-.05	-.06
+59°2381		.05	.02	.00		-.01	-.03	-.05	-.06	-.06
+58°2268		.02	.00	.00		.00	-.01	-.03	-.02	-.02
+59°2384		.04	.02	.01		-.01	-.03	-.05	-.07	-.08
+59°2393		.05	.02	.01		-.01	-.02	-.04	-.06	-.06
205139		.04	.03	.02	-10.45	-.03	-.05	-.08	-.11	-.13
205196		-.01	-.02	-.01	-11.40	.01	.00	.01	-.01	-.02
206165		.02	.02	.02	-10.21	-.02	-.03	-.06	-.07	-.05

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
206183	.03	.01	.01	-11.21	-.01	-.03	-.04	-.06	-.11
206267	.03	.01	.00	-10.54	.00	-.03	-.03	-.05	-.08
206327	.04	.01	.01		-.01	-.03	-.04	-.07	-.05
+59°2408	.03	.00	-.01		.00	-.01	-.03	-.04	-.05
206773*	.04	.02	.01	-11.05	-.01	-.03	-.03	-.04	-.06
-59°2412	.02	-.01	-.01		.01	.00	-.02	-.02	-.02
207198	.01	.00	.00	-10.69	.00	-.01	-.02	-.03	-.03
207308	.02	.00	.00		.00	-.01	-.02	-.04	-.01
207538	.04	.02	.01	-11.23	.00	-.02	-.02	-.01	-.03
+59°2424	.02	.01	.00		.00	-.01	.00	-.01	-.03
207951	.04	.03	.01		-.01	-.04	-.05	-.07	-.10
+55°2639	.07	.03	.02		-.02	-.05	-.07	-.10	-.12
+61°2209	.04	.01	.01		-.01	-.03	-.04	-.07	-.10
+59°2430	.04	.03	.01		.00	-.03	-.04	-.05	-.07
208392	.02	.00	.00	-10.89	-.01	-.02	-.03	-.04	-.07
208905	.04	.02	.01	-11.02	.01	-.03	-.05	-.08	-.11
209145	.04	.02	.01	-11.37	.00	-.03	-.03	-.03	-.04
209339	.06	.03	.02		-.01	-.04	-.06	-.09	-.11
209454	.04	.02	.02		-.01	-.04	-.04	-.06	-.07
209744	.03	.01	.01	-10.95	-.01	-.02	-.05	-.06	-.07
209975	.05	.02	.02	-10.27	-.02	-.04	-.05	-.07	-.10
210478	.04	.01	.01	-11.15	-.01	-.03	-.05	-.08	-.11
210839	.03	.01	.02	-10.30	-.01	-.02	-.02	-.03	-.08
+59°2368**	.01	-.01	.00		.00	-.02	-.03	-.04	-.05
	.06	.03	.01		-.02	-.04	-.05	-.07	-.09
209454***	.10	.05	.02		-.03	-.07	-.10	-.14	-.17
	.04	.01	.01		-.01	-.04	-.06	-.09	-.09

* H_3 и H_7 в эмиссии.

** На спектрограмме $Z\alpha'$ наблюдается понижение излучения.

*** На спектрограммах $Z'd$ и $2''d$ наблюдается покраснение излучения.

19 сентября 1983 г.

Ա. Տ. ԳԱՐԻԲԺՋԱՆԻԱՆ

ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ԲԱՇԽՈՒՄԸ ՇԵՐ ՕՅ2 ԱՍՏՂԱՍՓՅՈՒՒՅԻ ՏԻՐՈՒՅԹԻ
ՕՅ-ԱՍՏՂԵՐԻ ՍՊԵԿՏՐՆԵՐՈՒՄ

Բերված են Շեր ՕՅ2 աստղասփյուռի տիրույթի 37 ՕՅ-աստղերի հարաբերական (ինտենսիվության լոգարիթմներով) և բացարձակ էներգիաների բաշխումները ալիքների երկարության 4000—4800 Å տիրույթում:

A. T. GARIBJANIAN

RELATIVE AND ABSOLUTE ENERGY DISTRIBUTION IN THE
SPECTRA OF OB-STARS IN THE REGION OF THE ASSOCIATION
CER OB2

The relative and absolute energy distributions in the spectral range 4000—4800 Å of 37 OB stars distributed in the region of the association CER OB2 are given.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. Т. Гарибджанян, Астрофизика, 1, 107, 1984.
2. А. Т. Гарибджанян, С. М. Карапетян, Сообщ. Бюраканской обс., 53, 131, 1982.
3. Р. Х. Оганесян, А. Т. Гарибджанян, К. Г. Гаспарян, Сообщ. Бюраканской обс., 55, 58, 1984.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ В СПЕКТРАХ ОБ-ЗВЕЗД
В ОБЛАСТИ ЗВЕЗДНОЙ АССОЦИАЦИИ Per OB1

В настоящей работе определены наблюдаемые (без учета межзвездного поглощения) относительные и абсолютные распределения энергии в спектрах 86 ОБ-звезд из области звездной ассоциации Per OB1 в диапазоне длин волн 4000—4800 Å.

Звездные величины V исследованных звезд находятся в интервале $V = 6-11^m$

Наблюдения были выполнены 1978—79 гг., на 40" телескопе системы Шмидта Бюраканской астрофизической обсерватории с помощью четырехградусной предобъективной призмы (обратная дисперсия у H_γ 272 Å/мм). Полученный материал, его калибровка и стандартизация подробно описаны в [1, 2]. Редукция за атмосферное поглощение не вводилась, так как всегда была намного меньше точности фотографических наблюдений [1].

Для исследованных 86 звезд нами было обработано 411 спектрограмм, причем для каждой звезды, по крайней мере, три спектрограммы.

Наблюдаемые относительные распределения энергии (в шкале логарифмов интенсивности), определенные по известным формулам (см., например, [3]) приведены в таблице. Для перехода к абсолютным интенсивностям в той же шкале в столбце $\lambda = 4255 \text{Å}$, вместо тождественного нуля, для некоторых звезд с известной величиной V , представлены логарифмы абсолютных потоков.

Автор благодарен профессору Л. В. Мирзояну за постоянное внимание к данной работе.

Таблица

Распределение энергии (без учета межзвездного поглощения) звезд ранних спектральных классов из области звездной ассоциации Per OB1 (в логарифмической шкале)

Звезда HD, BD	λ	4000	4032	4167	4255	4348	4444	4545	4651	4762
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
+58°343	.03	.02	.01	-12.19	.00	-.02	-.04	-.04	-.02	-.02
H1 199*	.02	.02	.01	-12.38	.00	-.02	-.03	-.02	-.01	-.01
12150	.03	.03	.01		-.01	-.04	-.06	-.06	-.06	-.06
12302	.03	.02	.00	-11.52	-.01	-.03	-.05	-.07		
12323	.07	.04	.02	-11.75	-.01	-.05	-.08	-.11	-.12	-.12
232588	.04	.03	.01	-11.67	-.01	-.03	-.06	-.08	-.10	-.10
236935	.03	.02	.00	-11.09	.00	-.02	-.03	-.04	-.02	-.02
236940	.05	.03	.02		-.01	-.03	-.05	-.07		
12727	.04	.02	.01	-11.84	-.01	-.04	-.06	-.07	-.08	-.08
12867	.05	.03	.01	-12.02	-.01	-.04	-.07	-.07	-.07	-.07
12856	.02	.01	.01	-11.70	.00	-.02	-.04	-.04		
12993	.03	.02	.01	-11.86	-.01	-.03	-.06	-.06	-.06	-.06
13022	.01	.01	.00	-11.83	.00	-.03	-.05			
13051	.03	.02	.01	-11.71	-.01	-.03	-.05	-.05	-.05	-.05
13036	-.01	.00	.00	-11.83	.01	-.01	-.02	-.01	.00	.00
13338	.02	.01	.00	-11.91	-.01	-.04	-.06	-.06	-.06	-.06
+57°513	.03	.02	.01	-12.11	.00	-.02	-.04	-.05	-.06	-.06
+57°515	.04	.02	.01	-12.22	-.01	-.03	-.05	-.05	-.05	-.04
13402	.02	.00	.00	-11.67	.00	.00	-.01	.01		
+58°400	.02	.01	.00	-12.21	.00	-.02	-.03	-.02	.00	.00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+57°520	.03	.02	.01	-11.99	-.01	-.03	-.05	-.06	-.05
13494	.05	.03	.01	-12.20	.00	-.03	-.06	-.06	-.07
13544	.07	.04	.02	-11.74	-.02	-.05	-.06	-.10	-.12
13561	.07	.04	.01	-11.76	.00	-.04	-.06	-.07	-.08
+54°490	.07	.04	.02	-12.05	-.02	-.05	-.08	-.09	-.12
13621	.06	.03	.02	-11.45	-.02	-.05	-.06	-.10	-.12
13661	.04	.03	.02		-.01	-.04	-.05	-.08	-.12
13669	.06	.03	.02	-11.13	-.02	-.05	-.07	-.10	-.10
13659	.01	.00	.00	-11.88	.01	.00	.00	.00	-.01
13716	.02	.01	.01	-11.63	-.01	-.03	-.03	-.05	-.10
13745	.03	.01	.01	-11.39	-.01	-.03	-.03	-.05	-.10
13758	.03	.02	.01	-11.95	.00	-.02	-.04	-.05	-.05
+59°451	.02	.01	.00	-12.19	.01	-.01	-.01	.00	-.04
13831	.04	.02	.01	-11.54	-.02	-.03	-.06	-.06	-.09
13841	.02	.00	.00	-11.23	.01	-.01	-.01	.00	-.05
13854	.00	-.01	.00	-10.89	.00	-.01	-.01	-.01	.00
+56°473	.06	.04	.02	-11.52	-.02	-.06	-.09	-.10	-.10
13866	.03	.01	.00	-11.26	-.01	-.03	-.04	-.05	-.07
H1252*	.03	.02	.01	-12.50	-.01	-.02	-.02	-.01	.01
13890	.03	.02	.01	-11.66	-.01	-.03	-.05	-.05	-.05
13900	.04	.02	.01	-11.93	-.02	-.04	-.06	-.08	-.11
+56°482	.05	.03	.02	-12.06	-.01	-.04	-.07	-.06	-.03
13970	.04	.02	.01		-.01	-.03	-.05	-.06	-.06
13969	.05	.03	.01	-11.85	-.01	-.03	-.05	-.06	-.07
+59°456	.02	.01	.00	-12.37	-.01	-.02	-.02	-.01	.01
14014	.07	.04	.02	-11.75	-.02	-.06	-.09	-.12	
14053	.02	.01	.00	-11.66	.00	-.02	-.04	-.04	-.03
14052	.01	.00	.00	-11.59	-.01	-.02	-.04	-.05	-.02
14092	.03	.02	.01	-11.98	-.01	-.03	-.05	-.05	-.05
14134	-.02	-.02	-.01	-11.00	.00	-.01	-.02	.00	-.01
+59°461	.03	.02	.01	-12.43	-.01	-.02	-.03	-.02	.01
14143	-.01	-.02	-.01	-11.06	.00	.00	.00	.01	.00
14250	.05	.03	.01	-11.91	-.01	-.03	-.04	-.06	-.06
14302	.03	.04	.01	-11.73	-.01	-.03	-.04	-.05	-.08
14321	.04	.02	.01		-.01	-.03	-.05	-.07	-.10
+56°549	.02	.01	.01	-12.25	.00	-.02	-.04	-.05	
+58°451	.03	.01	.00	-12.50	.00	-.01	-.01	.01	.03
14331	.04	.03	.01	-11.62	-.02	-.04	-.06	-.10	-.11
14422	.03	.01	.01	-11.99	.00	-.02	-.04	-.04	-.03
14434	.03	.02	.01	-11.65	.00	-.02	-.04	-.05	-.08
14443	.00	.00	.00	-11.55	-.01	-.03	-.04	-.04	-.06
14442	.03	.01	.01	-12.04	.00	-.02	-.03	-.03	-.04
14501	.03	.02	.02	-12.12	-.01	-.03	-.05	-.06	
14520	.03	.02	.01	-12.02	.00	-.02	-.04	-.06	-.07
+56°589	.03	.02	.01	-12.14	.00	-.03	-.04	-.04	
14605	.05	.03	.02	-12.04	-.02	-.04	-.06	-.07	
H1 301*	.03	.02	.01	-12.14	.00	-.02	-.04	-.05	
236961	.03	.02	.01		.01	-.01	-.03	-.03	.00
14818	.01	.00	.00	-10.80	-.01	-.01	-.02	-.02	-.02
14947	.01	.00	.00	-11.57	.01	-.01	-.01	.00	-.01
14956	-.02	-.01	-.01	-11.35	.01	.00	.00	.01	.00
15325	.01	.00	.00	-11.77	.00	-.01	-.02	-.03	-.06
15450	.04	.02	.01	-11.37	-.01	-.03	-.05	-.05	-.06
15548	.04	.02	.01	-12.01	.00	-.02	-.04	-.05	-.08
15571	.01	.00	.00	-11.75	.00	-.01	-.02	-.03	-.03
15642	.05	.03	.02	-11.63	-.02	-.04	-.07	-.08	-.10
15690	.00	.00	.00	-11.66	.01	.00	-.01	-.01	
15752	.02	.01	.01	-11.88	.00	-.02	-.03	-.02	-.04
236971	.02	.01	.01	-12.21	.00	-.02	-.04	-.05	-.04
16243	.00	.00	.00	-11.72	.00	-.01	-.02	-.01	-.02
16264	.03	.02	.01	-12.07	.00	-.02	-.04	-.04	-.03
16310	-.01	.00	.00	-11.70	.00	.00	.00	.00	.00
16691	.02	.01	.01	-11.87	.00	-.02	-.03	-.03	-.05
16779	.02	.00	.01	-12.03	.01	.00	-.01	-.01	.01
16808	.01	.00	.00	-11.86	.00	-.01	-.02	-.02	-.04
16832	.04	.02	.01	-11.89	-.01	-.03	-.04	-.05	-.08

* Номер по [4].

10 марта 1984 г.

Ա. Տ. ԳԱՐԻԲՋԱՆՅԱՆ

ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ԲԱՇԽՈՒՄԸ Per OB1 ԱՍՏՂԱՍՓՅՈՒՌԻ
ՏԻՐՈՒՅԹԻ ՕԵ-ԱՍՏՂԵՐԻ ՍՊԵԿՏՐՆԵՐՈՒՄ

Բերված են Per OB1 աստղասփյուռի տիրույթի 86 ՕԵ-աստղերի հա-
րարերական (ինտենսիվության լոգարիթմներով) և բացարձակ էներգիաների
բաշխումները ալիքների երկարության 4000—4800 Å տիրույթում:

A. T. GARIBJANIAN

RELATIVE AND ABSOLUTE ENERGY DISTRIBUTION IN THE
SPECTRA OF OB-STARS IN THE REGION OF THE ASSOCIATION
Per OB1

The relative and absolute energy distributions in the spectral
range 4000—4800 Å of 86 OB stars distribut in the region of the asso-
ciation Per OB1 are given.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. Т. Гарибджанян, *Астрофизика*, 3, 437, 1984.
2. А. Т. Гарибджанян, С. М. Карпетян, *Сообщ. Бюраканской обс.*, 53, 131, 1982.
3. Р. Х. Огинесян, А. Т. Гарибджанян, К. Г. Гаспарян, *Сообщ. Бюраканской обс.*, 55, 58, 1984.
4. W. A. Hiltner, *Astrophys. J. Suppl. Ser.* 2, 399, 1956.

Н. Д. МЕЛИКЯН, Г. А. БРУТЯН

ВСПЫХИВАЮЩИЕ ЗВЕЗДЫ В ОБЛАСТИ NGC 7000

В настоящей работе приводятся данные о четырех вспышках, зарегистрированных в области NGC 7000, и результаты синхронных колориметрических фотографических наблюдений для одной из них. Приводятся также карты отождествления для 12 вспыхивающих звезд, открытых в Бюракане в период 1975—1980 гг. [1—3].

Наблюдения были выполнены в 1980 г. на 40" телескопе системы Шмидта Бюраканской астрофизической обсерватории по многоэкспозиционной методике. Во время синхронных наблюдений был использован также и 21" телескоп системы Шмидта. Фотометрические системы U и V на 40" и 21" телескопах были получены с помощью шоттовских светофильтров UG-1 и GG-385 в сочетании с фотопластинками Kodak 103aO и ORWO ZU21 соответственно.

За 56 часов эффективного времени наблюдений были открыты две новые вспыхивающие звезды и две повторные вспышки у двух ранее известных вспыхивающих звезд. Данные об этих вспышках приведены в табл. 1, где в соответствующих столбцах даются: порядковый номер звезды (была продолжена нумерация, начатая М. К. Цветковым [4]), координаты, определенные на картах Паломарского обозрения неба, звездная величина— m_u в минимуме блеска, амплитуда в максимуме— ΔU и дата наблюдения вспышки.

Таблица 1
Данные об обнаруженных вспышках в области NGC 7000 в 1980 г.

№	$\alpha(19:0,0)^{\delta}$		m_u	ΔU	Дата
B 51	20 ^h 59 ^m 5	41°45'	16 ^m 5	1 ^m 3	03.09.1980
B 52	20 49.9	43 26	19.0	4.7	03.09.1980
T 1	21 00.7	42 08	17.8	4.3	04.09.1980
B 19	20 41.0	41 11	16.0	1.2	29.10.1980

Во время этих наблюдений у звезды T 1 была зарегистрирована одна вспышка одновременно в U и V полосах спектра. Данные об амплитудах ΔU , ΔV и цветах (U—V)₊ вспышечного излучения этой вспышки приведены в табл. 2. Цвета вспышечного излучения (U—V)₊ вычислены по формуле, приведенной в работе [5], преобразованной для амплитуд*. Измерения осуществлены на ирисовом микрофотометре «Аскания» Бюраканской астрофизической обсерватории.

Данные табл. 2 показывают, что собственный цвет вспышечного излучения (U—V)₊ в течение всей вспышки был очень синим, что обычно характерно для звездных вспышек в агрегатах (см., например, [6, 7]).

На рисунке приводятся карты отождествления 12 новых вспышек.

* Фотометрические данные для звезды T 1 в минимуме блеска взяты из работы М. К. Цветкова [4] (V—15^m 76, B—V—1^m 68, U—B—0^m 38).

Таблица 2

Результаты измерений звезды T 1 во время вспышки

UT	ΔU	ΔV	$(U-V)_+$
18 ^h 40 ^m 15 ^s	0 ^m 7	0 ^m 4	-0 ^m 4
18 50 30	4.3	2.9	-1.1
19 00 45	3.4	2.6	-0.5
19 11 00	3.0	1.9	-0.9
19 21 15	2.1	0.8	-1.4

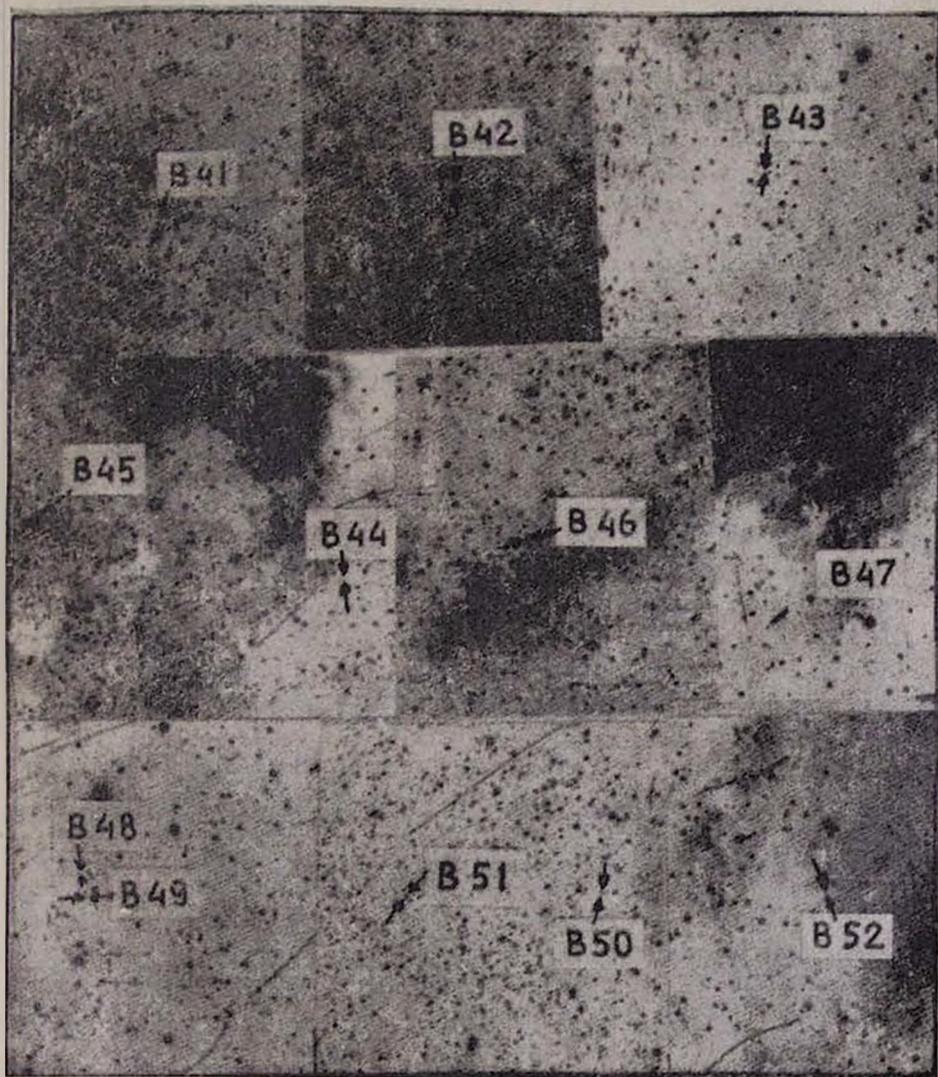


Рис.

вающих звезд, обнаруженных в Бюраканской обсерватории в период с 1975 по 1980 гг. [1—3]. Во время этих наблюдений (в том числе 56 часов наблюдений, представленных в настоящем сообщении) за 164 часа зарегистрировано 15 вспышек в этой области, 3 из которых являются повторными вспышками уже известных вспыхивающих звезд.

12 января 1984 г.

Ն. Դ. ՄԵԼԻԿՅԱՆ, Գ. Հ. ԲՐՈՒՅՅԱՆ

ԲՈՆԿՎՈՂ ԱՍՏՂԵՐԸ NGC 7000 ՏԻՐՈՒՅԹՈՒՄ

Ներկայացվում են 1980 թ. սեպտեմբեր—հոկտեմբեր ամիսներին NGC 7000 տիրույթում բռնկումների հայտնաբերման նպատակով կատարված դիտումների արդյունքները:

56 ժամվա ընթացքում գրանցված է 4 բռնկում, որոնցից մեկը միաժամանակ սպեկտրի U և B տիրույթներում: Այդ դիտումների արդյունքները բերված են աղյուսակներ 1 և 2-ում:

Նկ. 1-ում տրվում են նաև 1975—1980 թթ. ընթացքում Բյուրականի աստղադիտարանում երկնքի այդ տիրույթում հայտնաբերված 12 բռնկվող աստղերի նույնացման քարտեզները:

N. D. MELIKIAN, G. H. BROUTIAN

FLARE STARS IN THE MGC 7000 EGION

The results of flare observations in the NGC 7000 region in September and October 1980 are presented.

During 56 hours of effective observational time 4 flares were detected, one them simultaneously in U and B bands of spectrum (Tables 1 and 2).

The identification maps for 12 flare stars discovered from 1975 to 1980 in Byurkan Astrophysical Observatory are given in Fig. 1.

ЛИТЕРАТУРА

1. N. D. Melikian, H. S. Chauvshian, M. K. Tsvetkov, IBVS, № 1470, 1978.
2. H. S. Chauvshian, N. D. Melikian, I. Jankovics, IBVS, 1629, 1979.
3. N. D. Melikian, № IBVS, 2352, 1983.
4. М. К. Цветков, Исследование нестационарных звезд в области туманностей NGC 7000 и IC 5068—70 в созвездии Лебедя, канд. дис., Ереван, 1976.
5. Л. В. Мирзоян, Астрофизика, 2, 121, 1966.
6. Л. В. Мирзоян, О. С. Чавушян, Н. Д. Меликян, Р. Ш. Нацалишвили, Г. Б. Оганян, В. В. Амбарян, А. Т. Гарибджанян, Астрофизика, 17, 197, 1981.
7. Л. В. Мирзоян, О. С. Чавушян, Н. Д. Меликян, Р. Ш. Нацалишвили, В. В. Амбарян, Г. А. Брутян, Астрофизика, 19, 725, 1983.

СИ ЛЕБЕДЯ В 1978--81 гг.

СИ Лебедя—симбиогическая затменно-переменная звезда. По оценкам ряда авторов [1, 2] один из компонентов—холодный гигант спектрального класса M2III—M5III, второй—звезда главной последовательности или белый карлик, окруженный, согласно [3], диском, образующимся потоком, вытекающим из красного гиганта. Вокруг всей системы существует туманность, спектр которой показывает большое сходство со спектром планетарных туманностей [1].

В данной работе исследуются двадцать спектров, полученных в 1978 и 1981 годах на двухметровом телескопе Шемахинской обсерватории и в 1980 году—на 2,6 м телескопе Бюраканской обсерватории и 60 см МТМ-200 АО ЛГУ. Данные о наблюдательном материале приведены в табл. 1.

Наблюдения 1980 г. относятся к моментам затмения в СИ Лебедя. Кривая блеска в полосе В для этого периода, полученная на телескопе АЗТ-14 АО ЛГУ, приведена на рис. 1.

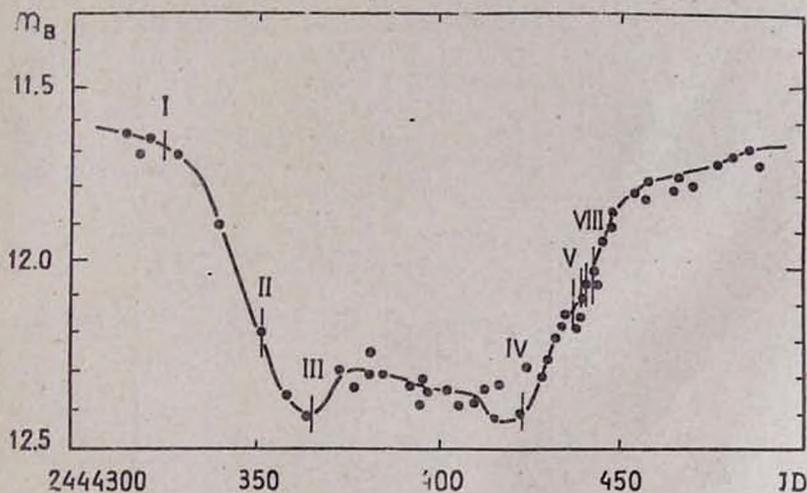


Рис. 1. Кривая блеска в полосе В, относящаяся к моментам затмения 1980 г.

Моменты спектральных наблюдений, относящиеся к периоду затмения, отмечены в табл. 1 и на рис. 1 цифрами I—VIII. Период изменения блеска, который является и орбитальным периодом, удовлетворяет элементам Уитни [4]:

$$JD_{\max} = 2411902 + 855^d 25 \text{ E.}$$

Звезда вступила в затмение в марте 1980 г. (JD 2444395), продолжительность полной фазы 100 дней, «крылья» затмения наблюдались

15 дней. В предмаксимальной фазе звезда несколько ярче, чем после минимума. Глубина затмения— $0^m 75$.

Таблица 1

Данные о наблюдательном материале

Дата	JD	Телескоп	Дисперсия	Фото-материал
26.07.78	2443716	2м ШАО	90 А/мм	Кодак 103 аО
31.08.78	3721	2м ШАО	90 А/мм	" " "
31.08.78	3721.5	2м ШАО	90 А/мм	" " "
26.03.80(I)	4325	2.6м БАО	134 А/мм	" " "
22.04.80(II)	4352	2.6м БАО	80 А/мм	" " "
22.04.80	4352.5	2.6м БАО	80 А/мм	" " "
6.05.80(III)	4366	2.6м БАО	80 А/мм	" " "
(3 спектра)				
4.07.80(IV)	4425	2.6м БАО	134 А/мм	ZU-2
17.07.80(V)	4438	МТМ-200 АО ЛГУ	250 А/мм	" " "
19.07.80(VI)	4440	МТМ-200	250 А/мм	" " "
20.07.80(VII)	4441	МТМ-200	250 А/мм	" " "
22.07.80(VIII)	4443	МТМ-200	250 А/мм	" " "
28.07.81	4785	2м ШАО	40 А/мм	Кодак 103 аО
30.07.81	4786	2м ШАО	40 А/мм	" " "
31.07.81	4817	2м ШАО	40 А/мм	" " "
1.08.81	4818	2м ШАО	40 А/мм	" " "
2.08.81	4819	2м ШАО	40 А/мм	" " "
3.08.81	4820	2м ШАО	40 А/мм	" " "

Распределение энергии в непрерывном спектре $\epsilon 1$ Лебедя.

С целью изучения относительного распределения энергии в непрерывном спектре исследовались 4 спектра (V, VI, VII и VIII табл. 1), полученные на телескопе МТМ-200 АО ЛГУ с объективной призмой (дисперсия 250 А/мм у H_γ). Выбранная для сравнения звезда BD+35° 3821 имеет, как показано в исследовании Николаевских [5], то же межзвездное поглощение, что и $\epsilon 1$ Лебедя.

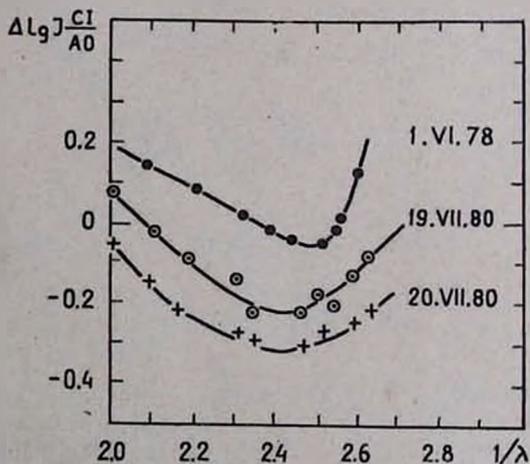


Рис. 2. Относительное распределение энергии в непрерывном спектре $\epsilon 1$ Лебедя во время частной фазы (19 и 20 июня 1980 г.) и вне затмения (1978 г.)

Относительное распределение энергии в непрерывном спектре СИ Лебеда во время частной фазы 19 и 20 июня 1980 г. приведено на рис. 2. Для сравнения здесь же дано распределение энергии СИ Лебеда, полученное вне затмения [6].

Абсолютный спектрофотометрический градиент вне затмения равен 1.83, чему соответствует цветовая температура 8500°. Во время частной фазы затмения (спектры VI и VII, рис. 2) градиент равен 2.40, цветовая температура—6500°.

Спектрофотометрия линий

Для спектрофотометрии линий спектрограммы были измерены на микрофотометре «Лирифо» Шемахинской обсерватории. По трем спектрам, относящимся к 1978 г., были измерены эквивалентные ширины наиболее сильных линий в области спектра 3700—4070 Å. Результаты этих измерений приведены в табл. 2.

Относительные интенсивности водородных линий по наблюдениям 1980 и 1981 гг. приведены в табл. 3.

Таблица 2
Эквивалентные ширины наиболее сильных линий в области спектра 3700—4070 Å

Линия	Элемент	W_λ	Линия	Элемент	W_λ
3697	H17	2.3	3835	H9	15.4
3704	H16	6.1	3868	[NeII]	24.1
3712	H15	3.4	3889	H8	27.6
3722	H14	4.3	3938	FeII	1.2
3734	H13	3.2	3970	H7	14.4
3750	H12	6.0	4009	HeI	1.7
3771	H11	8.4	4026	HeI	6.8
3798	H10	6.0	4068	[SiII]	2.5
3819	HeI	4.2			

Таблица 3
Относительные интенсивности водородных линий по наблюдениям 1980 и 1981 гг.

Линия	H ₃	H ₇	H ₆	H ₅	H8	H9
1980	1.00	0.58	0.48	0.38	0.27	0.15
1981	1.00	0.62	0.48	0.30	0.21	—

Отношение интенсивностей запрещенных линий $\frac{I_{4303}}{I_{5008} + I_{4959}}$ равно 0.90. Принимая, согласно [7], для электронной температуры туманности СИ Лебеда 17000° и используя стандартную методику [8], получаем $I_{gn} = 7$.

Линии водорода показывают двойную структуру. На рис. 3 приведена запись линий H₅ и H₆ в почернениях (спектры 1978 г., а) и профиль линии H₆ (спектр 1981 года, 2.08., б). Отношение V/R меньше единицы, т. е. происходит расширение водородных масс.

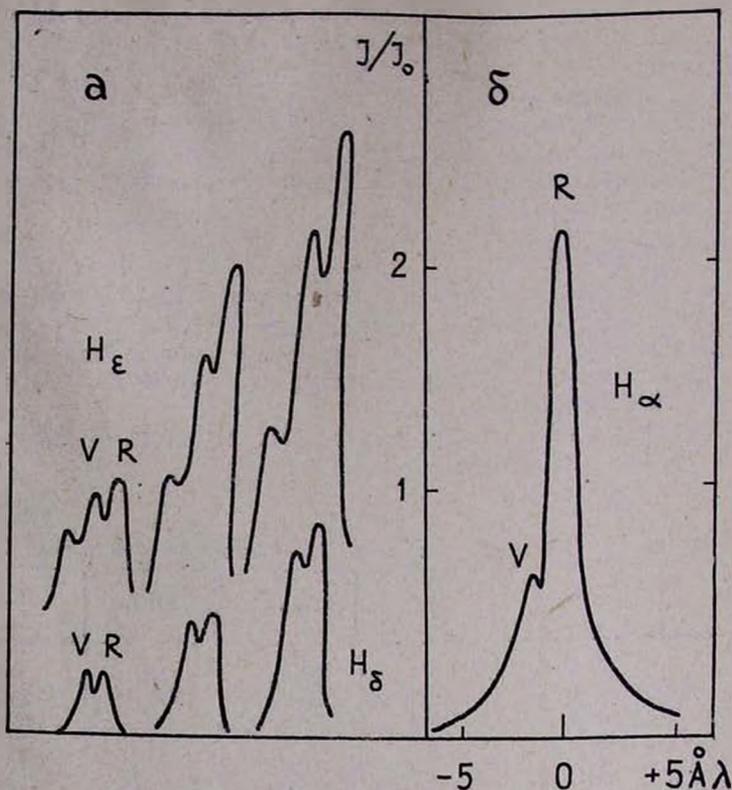


Рис. 3. Микрофотограмма H_α и H_δ в почернениях (а) и профиль линии H_α (б)

Лучевые скорости

Для определения лучевых скоростей на «Аскорекорде» ШАО были измерены три спектрограммы 1978 г. и шесть—1981.

Средняя лучевая скорость \bar{v}_r по линиям H_γ и H_δ (спектрограммы 1978 г.), редуцированная к центру Солнца, равна 25.3 км/с.

Средние лучевые скорости \bar{v}_r по линиям H и HeI (спектрограммы 1981 г.) приводятся в табл. 4 и 5.

Таблица 4

Средние лучевые скорости \bar{v}_r по линиям водорода

Линия	H_α	H_β	H_γ	H_δ	H7	H8	H9	H10	H11
\bar{v}_r км/с	58	34	43	44	43	33	47	48	54

Таблица 5

Средние лучевые скорости \bar{v}_r по линиям HeI

Линия	4713	4471	4388	4026
\bar{v}_r км/с	35	46	30	50

Средняя лучевая скорость по линиям водорода равна +43 км/с и по линиям гелия—+40 км/с.

Значения лучевых скоростей, определенные по линиям различных элементов ранее [9], не превышают 55 км/с. Надежной кривой лучевых скоростей нет.

Обсуждение результатов

Наблюдавшееся в системе СІ Лебеда затмение 1980 г. фотометрически не отличается от двух других, детально исследованных [9] затмений 1975 и 1977—78 гг.

Предсказанный Уитни [4] период 855 дней достаточно точен, что и было подтверждено наблюдениями трех затмений.

При изучении кривой блеска СІ Лебеда (рис. 1) обращают на себя внимание колебания блеска в минимуме в моменты захода и выхода горячего компонента из затмения. Подобные колебания наблюдались точно в тех же фазах и в предыдущие затмения [9]. Возможно, это можно объяснить наличием газового потока или кольца вокруг теряющего массу холодного гиганта.

В некоторые моменты наблюдений отношение V/R для водородных линий было меньше единицы, что свидетельствует о расширении водородных масс. Однако мы не располагаем достаточным количеством данных (это в первую очередь относится к лучевым скоростям), чтобы уверенно определить, расширяется ли диск, окружающий горячую звезду, потск, вытекающий из красного гиганта, туманность ли, окружающая систему, или расширяются все три составляющие водорода.

4 ноября 1983 г.

Ե. Լ. ԻՎԱՆՈՎԱ, Ի. Ռ. ՍԱԼՄԱՆՈՎ, Տ. Ն. ԽՈՒԴՅԱԿՈՎԱ

СІ ԿԱՐԱՊԸ 1978—81 ԹՎԵՐԻՆ

Աշխատանքում ներկայացված է СІ Կարապի պայծառության կորը В-զույնում, 1980 թ. խավարման ժամանակաշրջանում:

1978, 80 և 81 թթ. սպեկտրների մշակման հիման վրա ստացված է СІ Կարապի սպեկտրում էներգիայի բաշխումը, սպեկտրի 3700—4070 Å մասում եղած ամենաուժեղ գծերի էկվիվալենտ լայնությունները, ջրածնի գծերի հարաբերական ինտենսիվությունները և V/R հարաբերությունը, արգելված

գծերի $\frac{I_{3303}}{I_{3008} + I_{3959}}$ հարաբերությունը ինչպես նաև $\lg n_e$:

Ջրածնի և հելիումի գծերով որոշվել են տեսագծային արագությունները:

N. L. IVANOVA, J. R. SALMANOV, T. N. KHUDIAKOVA

СІ CYG IN THE PERIOD 1978—81

The B-band light curve of СІ Cyg obtained during the eclipse in 1980 is presented.

The energy distribution in the continuum, the equivalent widths

of most intensive lines in the spectral region 3700—4070 Å, the relative intensities and the values V/R of hydrogen lines, the rate of forbidden lines $\frac{I_{4333}}{I_{5005} + I_{4939}}$ as well as I_{gn_2} are derived from the spectra of CI Cyg. obtained in 1978, 1980 and 1981.

The radial velocities are obtained from the hydrogen and neutral helium lines.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. А. Боярчук, Изв. КрАО, 39, 224, 1969.
2. О. Г. Таранова, Б. Ф. Юдина, АЖ, 58, 1051, 1981.
3. А. А. Boyarchuk, R. E. Stencel et al. Ap. J., 253, L77—L82, 1982.
4. L. H. Aller, Publ. Dominion Obs. Victoria, 9, 321, 1954.
5. J. Mikolajewska, M. Mikolajewski, Acta astr., 30, № 3, 1980.
6. Н. Л. Иванова, Т. Н. Худякова, Сообщ. Бюраканской обс., 52, 52, 1980.
7. А. А. Боярчук, АЖ, 43, 976, 1966; АЖ, 44, 12, 1976.
8. А. А. Боярчук, и др., Изв. КрАО, 39, 147, 1969.
9. Т. С. Белякина, Изв. КрАО, 59, 133, 1979.

Э. С. ПАРСАМЯН

ХАРАКТЕР ФОТОМЕТРИЧЕСКИХ КРИВЫХ НА ОСНОВЕ ФОТОГРАФИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

Наблюдения вспыхающих звезд в звездных агрегатах ведутся фотографическим методом с широкоугольными камерами. Хотя фотографический метод наблюдений по точности уступает фотоэлектрическому, однако следующие два обстоятельства объясняют необходимость его применения:

1. Фотографирование агрегата с помощью широкоугольного телескопа позволяет следить за изменением блеска большинства его членов одновременно. Это повышает эффективность наблюдений, что является важным моментом при поисковых работах.

2. Фотографический метод позволяет регистрировать вспышки слабых звезд, каковыми являются, в основном, вспыхающие звезды в агрегатах. Современным фотоэлектрическим приемникам с телескопами средних размеров слабые звезды недоступны.

В отличие от фотоэлектрических наблюдений, где регистрация блеска вспышки проводится непрерывно, при фотографическом методе мы получаем последовательность дискретных значений блеска, являющихся усреднением в течение отдельных экспозиций. Эти значения определяются как длительностью экспозиций, так и начальным моментом наблюдений. Это приводит к уменьшению измеренной величины амплитуды вспышки по сравнению с истинной.

Кривые блеска фотоэлектрически пронаблюденных вспышек в настоящей статье были проанализированы с точки зрения фотографических наблюдений. Основные вопросы, которые при этом возникли, следующие: 1) Насколько фотографические наблюдения дают правильное представление о действительном количестве быстрых и медленных вспышек; 2) В какой степени искажается значение амплитуды вспышки из-за определенной длительности экспозиций, т. е. из-за малого временного разрешения фотографического метода наблюдений. 3) Влияет ли заметно на вычисляемое по фотографическим наблюдениям значение полной энергии вспышки расположение начала экспозиции по отношению к моменту начала вспышки, а также сама форма кривой блеска вспышки.

В качестве конкретного примера рассмотрим кривую блеска вспышки EV Lac от 29.12.1967 г., наблюдавшейся фотоэлектрическим методом [1] (рис. 1 верхний снимок). Допустим, что эту вспышку мы наблюдаем фотографическим методом с пятиминутными экспозициями по шесть изображений на каждой пластинке. Эта вспышка EV Lac, согласно фотоэлектрическим наблюдениям, началась в $19^{\text{h}} 16^{\text{m}}$, мы же начнем «фотографические наблюдения» в случайный момент, например, в $18^{\text{h}} 48^{\text{m}}$. Для этого на оси времени кривой блеска EV Lac, начиная с $t_0 = 18^{\text{h}} 48^{\text{m}}$, будем откладывать (или отмечать), интервалы равные пяти минутам шесть раз, как если бы наши наблюдения продолжались 30 мин. При принятом выше начале t_0 все экспозиции, кроме последней, предшествуют началу вспышки. Вспышка начинается лишь за

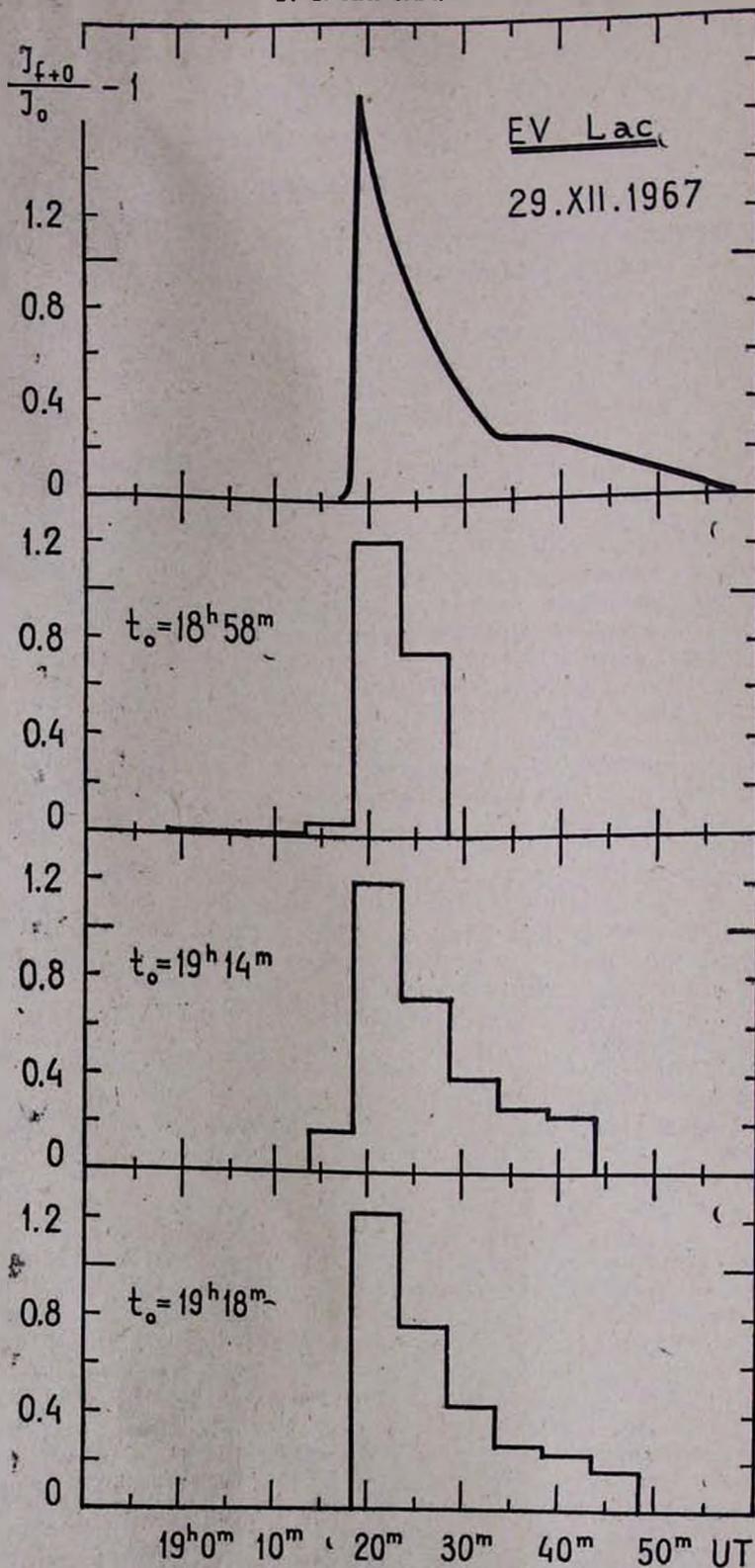


Рис. 1. Кривая блеска вспышки звезды EV Lac, пронаблюденная фотозлектрически, и рассчитанные на ее основе фотографические кривые при различных моментах начала «экспозиции»

две минуты до конца экспозиции. Теперь изменим значение t_0 на $\Delta t = 0.5$ мин и повторим процедуру откладывания с тем, чтобы посмотреть, как будет изменяться наша информация о вспышке, т. е. форма кривой блеска, в зависимости от начального момента наблюдений.

Эту процедуру будем повторять через каждые $\Delta t = 0.5$ мин, двигаясь по оси времени. С продвижением во времени все большие интервалов «экспозиций» будут регистрировать вспышку, изменяя вид фотографической кривой блеска.

Если вычислить относительные интегральные интенсивности дополнительного излучения в долях излучения спокойной звезды P в течение пятиминутных «экспозиций», согласно кривой блеска EV Lac (рис. 1), то можно получить представление о том, как изменяется вид кривой блеска в зависимости от начального момента при фотографических наблюдениях.

$$P_n = \int \frac{I_{0+t} - I_0}{I_0} dt, \quad n = 1 \dots 6,$$

где I_{0+t} — интенсивность звезды во время вспышки, I_0 — интенсивность звезды в спокойном состоянии.

В табл. 1 для примера приведены значения относительных интенсивностей P_n лишь при некоторых t_0 , отличающихся от произвольного начала «наблюдений» на пять минут, вычисленные за пятиминутные «наблюдения». В первом столбце приведены начальные моменты «наблюдений» t_0 , в остальных — величины P_n в порядке номера экспозиции. В последнем столбце дана интегральная относительная интенсивность за общее время наблюдений.

Таблица 1

t_0	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	$\sum_{n=1}^6 P_n$
18 ^h 48 ^m						0.02	0.02
53					0.02	5.85	5.87
58				0.02	5.85	4.00	9.87
19 03			0.02	5.85	4.00	2.14	12.01
08		0.02	5.85	4.00	2.14	1.30	13.31
13	0.02	5.85	4.00	2.14	1.30	1.17	14.48
18	5.85	4.00	2.14	1.30	1.17	0.82	15.28
23	4.00	2.14	1.30	1.17	0.82	0.49	9.92
28	2.14	1.30	1.17	0.82	0.49	0.18	6.10
33	1.30	1.17	0.82	0.49	0.18	—	3.96
38	1.17	0.82	0.49	0.18	—	—	2.66
43	0.82	0.49	0.18	—	—	—	1.49
48	0.49	0.18	—	—	—	—	0.67

Так как фотографический метод, использованный нами, для надежности ограничен амплитудой 0^m5, то и значения P_n должны быть ограничены снизу, в данном случае P_n должно быть ≥ 2.90 . Отсюда видно, что в приведенном выше примере (табл. 1) лишь для 5 моментов времени будет зарегистрирована вспышка. Из приведенных примеров (если бы было возможно регистрировать и более слабые) в случае половины дается относительно правильная информация об энергии вспышки.

На рис. 1 приведены примеры кривых блеска вспышки EV Lac, как они выглядели бы, если бы наблюдения проводились фотографическим методом с начальными моментами наблюдений: $t_0 = 18^h 58^m 5$, $19^h 14^m$, $19^h 18^m 5$.

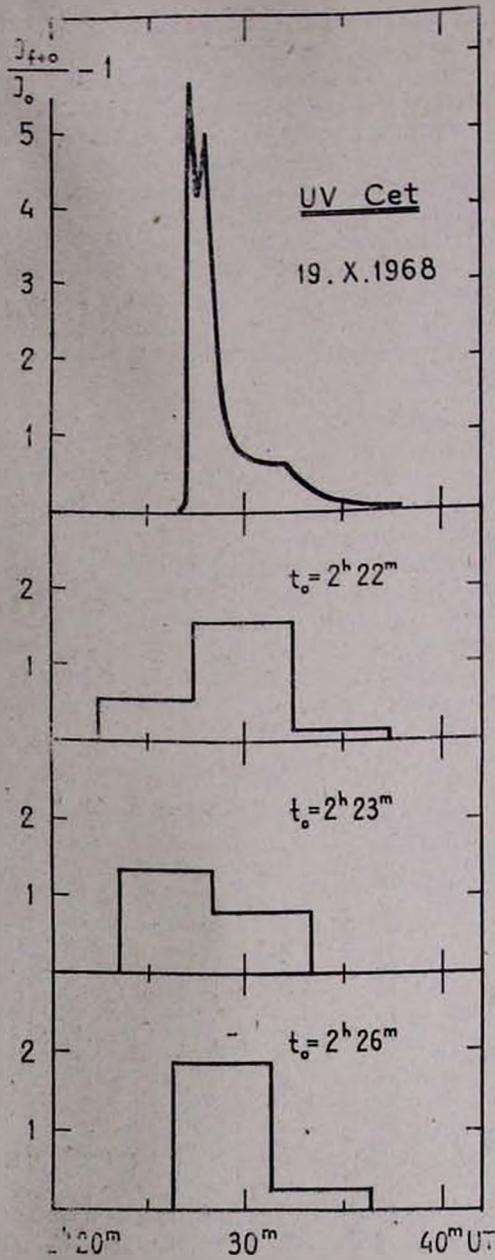


Рис. 2. Кривая блеска вспышки звезды UV Cet, пронаблюденная фотоэлектрически, и рассчитанные на ее основе фотографические кривые при различных моментах начала «экспозиции»

Рассмотрим теперь очень быструю вспышку UV Cet, 19.10.1968 г. [1] (рис. 2). Проведем ту же процедуру, что и в случае EV Lac. На рис. 2 приведено несколько примеров кривых блеска вспышки UV Cet, рассчитанных на основе фотоэлектрических наблюдений в зависимости от начального момента наблюдений ($t_0 = 2^h22^m, 2^h23^m, 2^h26^m$), если бы вспышку наблюдали фотографическим методом.

Из сравнения рис. 1 и 2 видно, что степень усреднения наблюдаемой амплитуды сильно зависит, кроме t_0 , также от скорости затухания вспышки, т. е. от формы кривой блеска вспышки. Фотографическая амплитуда может определяться из фотоэлектрических наблюдений по формуле:

$$\Delta m_{pg} = 2.5 \lg \frac{S}{\Delta t},$$

где S —площадь, описанная кривой блеска при фотоэлектрических наблюдениях, Δt —длительность экспозиции при фотографических наблюдениях, выраженная в минутах.

О быстрой нарастания блеска звезды до максимума при обычных фотографических наблюдениях можно судить по количеству домаксимальных изображений, на которых блеск звезды выше, чем нормальный. Представляет интерес провести статистику числа домаксимальных изображений с тем, чтобы определить процент быстрых и медленных вспышек. Это можно сделать с помощью результатов табл. 1 и аналогичных результатов для других вспышек (которые не приводятся) и сравнить непосредственно с данными, полученными из наблюдений звездных агрегатов фотографическим методом.

В табл. 2 на основе анализа кривых блеска вспышек звезд EV Lac, UV Cet, YZ CMi [1—3], приведены следующие значения: в первом столбце—название звезды, вспышка которой изучалась, во втором—процент случаев, когда нет повышенного домаксимального изображения во время экспозиции, в третьем—есть одно домаксимальное изображение, в четвертом—два домаксимальных изображения, в пятом амплитуда вспышки по фотоэлектрическим измерениям, в шестом—амплитуда вспышки по фотографическим измерениям (усредненная), в седьмом—время возгорания вспышки, в восьмом—время затухания, в девятом—дата вспышки. Вспышка EV Lac от 1.10.1970 г. была медленной.

Из табл. 2 видно, что два домаксимальных изображения наблюдаются лишь в случае медленной вспышки EV Lac от 1.10.1970 г.

Результаты табл. 2 можно сравнить с фотографическими наблюдениями вспыхивающих звезд в ассоциации Ориона и в скоплении Плеяды [4].

Из сравнения можно сделать следующие выводы:

1. Анализ фотоэлектрических кривых блеска нескольких вспышек показывает, что примерно в 30% случаев «наблюдалось» бы одно до-

Таблица 2

Звезда	0	1	2	$\Delta m_{фэ}$	Δm_{pg}	t_B	t_3	Дата
EV Lac	71	29	—	1 ^m 1	0 ^m 97	1 ^m 7	39 ^m	29.12.1967
"	67	33	—	1.2	1.0	2.8	10	19.11.1971
"	42	45	13	3.5	3.4	16.5	54	1.10.1970
YZ CM ₁	78	22	—	1.5	1.1	1.6	22	18.01.1969
UV Cet	67	33	—	2.0	1.2	1	11	19.10.1968

максимальное изображение, если бы наблюдения проводились фотографическим методом. Наблюдения вспыхивающих звезд фотографическим методом ($N=178$) в ассоциации Ориона и Плеяд демонстрируют в среднем 17% случаев одного домаксимального изображения.

2. Анализ фотоэлектрической кривой блеска относительно медленной вспышки EV Lac (1.10.1970) показал, что при случайном расположении начала экспозиции, в 13% случаев «наблюдались» бы два домаксимальных изображения во время возгорания вспышки, что касается звезд в ассоциации Ориона и скопления Плеяды то в 2 + 4% случаев имеется два домаксимальных изображения. Два и более домаксимальных изображения могут наблюдаться лишь у медленных вспышек.

Вероятность наблюдения двух домаксимальных изображений в случае медленной вспышки типа EV Lac от 1.10.1970 г. по данным табл. 2 равна $1/8$. Если бы мы считали, что все медленные вспышки в агрегатах имели кривые, подобные кривой блеска вспышки EV Lac, то пришлось бы допустить, что максимальный процент медленных вспышек составляет 16—32% от общего числа всех вспышек, поскольку из 8 таких вспышек лишь одна обнаруживает себя при таких наблюдениях двумя предмаксимальными изображениями. В действительности реальное число обнаруживаемых медленных вспышек меньше, так как мы взяли предельный случай, когда возгорание продолжается 16 минут а основное количество фотографических наблюдений проводится экспозициями 10—15 мин, при которых такие медленные будут наблюдаться как быстрые вспышки.

24 июня 1983 г.

Է. Ս. ՊԱՐՍԱՄՅԱՆ

ԼՈՒՍԱԶՍՓԱԿԱՆ ԿՈՐԵՐԻ ԲՆՈՒՅԹԸ ԸՍՏ ԼՈՒՍԱՆԿԱՐԶԱԿԱՆ ԴԻՏՈՒՄՆԵՐԻ

Ցույց է տրված, որ լուսանկարչական եղանակով դիտված բնկումների պայծառության կորերի տեսքը կախված է դիտման սկզբնական պահից, իսկ բնկման միջինացված ամպլիտուդները կախված են լուսակայման տևողությունից և բնկման պայծառության կորի մարման ձևից: Ցույց է տրված, որ երկու և ավելի նախամաքսիմալ պատկերներ դիտվում են միայն դանդաղ բնկումների ժամանակ:

E. S. PARSAMIAN

CHARACTER OF PHOTOMETRIC CURVES ON THE BASE OF PHOTOGRAPHIC OBSERVATIONS

It is shown that the form of the light curves of flares observed photographically depend from the beginning of observations and that the averaged amplitudes of flare depend from the exposure time and the form of decreasing light curve. It is shown that two or more premaximal images on the plate can only be in the case of slow flare.

ЛИТЕРАТУРА

1. S. Cristaldi, M. Rodono, Astr. Astrophys. Suppl. 2, 223, 1970.
2. К. А. Григорян, М. А. Ерицян, Астрофизика, 7, 303, 1971.
3. М. А. Ерицян, Сообщ. Бюраканской об., 46, 23, 1975.
4. Э. С. Парсамян, Астрофизика, 7, 547, 1971.

О ЗАКОНЕ ПЛАНЕТНЫХ РАССТОЯНИЙ

Закон Тициуса—Боде был открыт более двухсот лет назад. Вначале он появился как правило для запоминания планетных расстояний. Открытия Урана и малых планет, средние радиусы орбит которых оказались в согласии с этим законом, явились серьезным свидетельством в его пользу. Впоследствии аналогичная закономерность была обнаружена и в спутниковых системах планет-гигантов [1].

Сомнения в справедливости закона Тициуса—Боде, возникшие после открытия Нептуна, в конечном счете привели к необходимости его усовершенствования. Существующие модификации этого закона свидетельствуют о возможности лишь приближенного представления планетных расстояний в виде геометрической прогрессии. Ее знаменатель—важный параметр, погрешности в определении которого весьма чувствительно влияют на точность совпадения расчетных расстояний с действительными. Согласно расчетам Блэгг [1], этот знаменатель равен 1,7275.

Данное значение получается в предположении, что планетная система состоит из девяти больших планет и пояса астероидов. Существование новых орбит между ними исключается. По-видимому, последнее условие, несмотря на всю правдоподобность, нельзя считать окончательным. Данное соображение, в свете недавних открытий американскими аппаратами новых тел в спутниковых системах, представляется нам не лишенным смысла.

Приведенный выше знаменатель Блэгг не дает хорошей аппроксимации последовательности планетных расстояний. Она достигается лишь введением некоторой 2π —периодической функции, называемой эволюционной, имеющей довольно сложный вид (см. также модификацию Ричардсона в [1]). Прогрессия является наиболее важной частью закона типа Тициуса—Боде и для заданной системы тел единственна. Выбор же эволюционной функции, по-видимому, неоднозначен.

В настоящей работе предлагается новая формулировка этого закона с знаменателем, отличающимся от знаменателей прогрессий, приводимых в работах других авторов. Во второй части нашего исследования мы обсудим некоторые следствия из полученной прогрессии.

Новая формулировка вытекает из следующего приближенного соотношения для планет земной группы, за исключением Меркурия:

$$2\pi R_n - 2R_n = 2\pi R_{n-1}, \quad (1)$$

где R_n, R_{n-1} —средние орбитальные радиусы планет с номерами n и $n-1$ соответственно. Это означает, что длины орбит соседних планет отличаются почти на диаметр большей из них. Вместо (1) в дальнейшем будем следовать соотношению более общего вида:

$$2\pi R_n - 2kR_n = 2\pi R_{n-1}, \quad (2)$$

Здесь k —некоторый коэффициент, постоянный для данной системы. Введя обозначение $q = \pi/\pi - k$, из (2) получим

$$R_n = R_0 q^n, \quad (3)$$

где R_0 — нормировочный множитель (единица расстояния), q — знаменатель прогрессии. Проверка показывает, что при $q=1,467$ и $R_0=1$ ($k=1$) достигается заметно лучшее, чем по чистой прогрессии Блэгга, совпадение расчетных расстояний с действительными. Из формулы (3) следует, что в поясе астероидов должны существовать две орбиты, примерно соответствующие положениям максимумов пространственного распределения S и C типов этих планет. Данный вывод вытекает также из закона Армеллини [2]. Далее обнаруживается одна орбита между Юпитером и Сатурном на расстоянии 6,79 а. е. и еще одна — за Сатурном, которую можно приписать Хирону (14, 22 а. е. вместо истинного 13,7 а. е.). По поводу первой заметим, что расчеты свидетельствуют о возможности существования устойчивой орбиты на расстоянии 6,8 а. е. [3]. Это значение мы и примем за средний орбитальный радиус предполагаемого тела. Других вакантных орбит для Солнечной системы приведенная прогрессия не дает.

Такое отождествление позволило увеличить число орбит до тринадцати. Пользуясь способом наименьших квадратов можно уточнить значения q и R_0 для новой системы ($q=1,467$ и $R_0=1$ использовались в качестве начального приближения). Соответствующие формулы для определения этих величин даны в приложении.

Согласно нашим расчетам, оптимальные значения q и R_0 таковы:

$$\begin{aligned} q &= 1,453567 \\ R_0 &= 0,994 \text{ а. е.} \end{aligned} \quad (4)$$

Заметим, что $\ln q$ характеризует наклон линейной зависимости между $\ln R_n$ и n (см. рис.).

В выражениях для q и R_0 , приведенных в приложении, нумерация планет начинается с некоторого индекса $i=m \leq 0$. Вариации m приводят, вообще говоря, к разным значениям q и R_0 . $i=0$ соответствует той планете, расстояние которой от центра системы наиболее близко к R_0 . Вычисления показывают, что два значения q можно считать практически равными, если они совпадают с точностью до трех-четырех знаков после запятой.

В таблице результаты расчетов R_n сопоставлены с действительными средними расстояниями $R_{\text{ист}}$ планет от Солнца. Отношение этих величин $R_n/R_{\text{ист}}$ показывает точность приближения. Наибольшее отклонение от прогрессии наблюдается у Меркурия. Заметим, однако, что значение его большой полуоси близко к расчетному расстоянию (0,465 и 0,467 а. е. соответственно). Примечательно, на наш взгляд, появление двух орбит в поясе малых планет. Этот результат согласуется с предположением о том, что здесь, возможно, существовали два отдельных крупных тела или две независимые системы тел, в процессе эволюции слившиеся в одно кольцо. Следует подчеркнуть, что из-за некоторой неопределенности положений максимумов пространственного распределения S- и C-астероидов, отношение $R_n/R_{\text{ист}}$ для них может быть и иным.

Среди остальных планет заметнее всех выпадает из прогрессии Юпитер. В среднем квадрат отклонения отношения $R_n/R_{\text{ист}}$ от точной прогрессии, соответствующей $R_n/R_{\text{ист}}=1$, равен 8,38%. Относительно же орбиты радиуса 6,8 а. е. можно высказать предположение, что она принадлежит, вероятно, астероиду или группе астероидов за орбитой Юпитера.

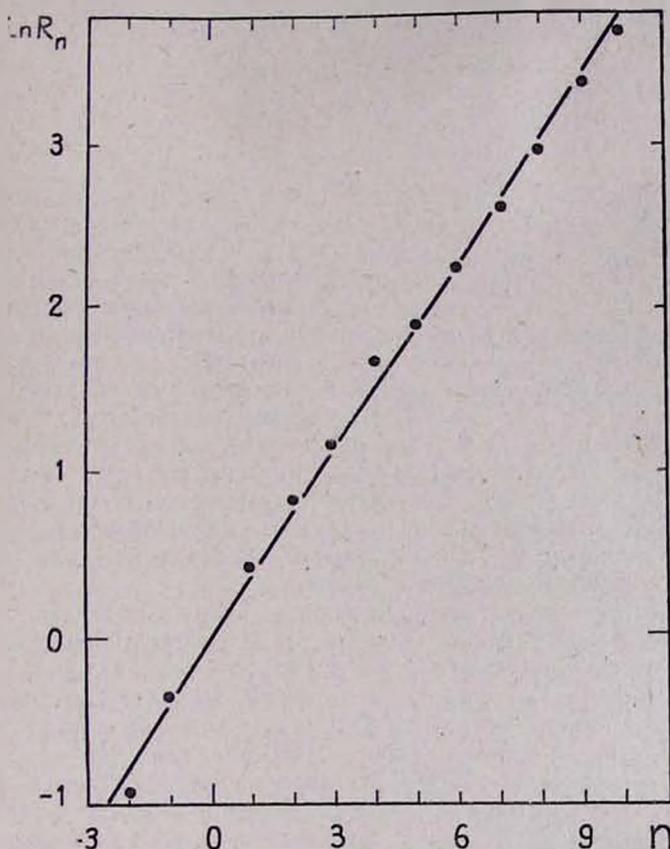


Рисунок. График зависимости логарифмов расстояний планет от их номера; тангенс угла наклона равен $\ln q$; кружки соответствуют истинным положениям планет

Таблица

Расстояния планет от Солнца

Планета	$R_{ист}$ а. е.	R_n а. е.	$R_n/R_{ист}$
Меркурий	0.387	0.467	1.207
Венера	0.723	0.682	0.943
Земля	1.000	0.991	0.994
Мерс	1.524	1.450	0.951
S-астероиды	2.350	2.115	0.900
C-астероиды	3.150	3.084	0.979
Юпитер	5.200	4.500	0.865
?	6.800	6.562	0.965
Сатурн	9.538	9.570	1.003
Хирон	13.700	13.960	1.019
Уран	19.190	20.361	1.061
Нептун	30.070	29.698	0.988
Плутон	39.500	43.316	1.097
Трансплутон	?	63.180	?

Весьма важным является вопрос о статистической значимости геометрической прогрессии. Наиболее подробно он исследован Дермоттом в работе [4], посвященной, главным образом, системам планет-гигантов. Подчеркнем, что анализ таких систем—задача непрос-

тая, что вызвано существованием нерегулярных спутников. Ниже приводятся полученные Дермоттом значения знаменателей прогрессий:

система Юпитера—1,59

— " — Сатурна —1,26

— " — Урана —1,44.

Значения постоянной k из (2) для этих систем равны соответственно: 1,166; 0,648 и 0,956. На примерах фиктивных систем случайно распределенных спутников было показано, что в них образуется большое число вакансий, а некоторые орбиты содержат более одного спутника. Далее выяснилось, что в таких системах образование прогрессий, знаменатели которых в кубической степени равнялись бы целому числу (даже приближенно) маловероятно. Заметим, что полученные Дермоттом знаменатели удовлетворяют условию целочисленности кубов (почему речь идет именно об этой степени станет ясно чуть ниже): $1,59^3=4$; $1,26^3=2$; $1,44^3=3$. Для Солнечной системы с знаменателем $q=1,458567$ это условие выполняется приближенно: $q^3=3,1$. По Блэгг $q^3=5,155$. На наш взгляд, приведенные факты дают основание предполагать, что полученная нами прогрессия планетных расстояний статистически значима. Во всяком случае ее статистическая значимость выше, чем у чистой прогрессии Блэгг.

По-видимому, результаты Дермотта могут быть строго проверены в рамках теории геометрических вероятностей. Определенное указание на это можно усмотреть в задаче о распределении случайных точек на интервале фиксированной длины $[0, D]$. При независимом распределении вероятность принять какую-либо координату $0 \leq x_k \leq D$ где $k=1, 2, \dots, n$, n —число точек, одинакова для всех точек (некоторые из них могут проектироваться друг на друга). Составим отношения x_k/x_{k-1} . Нас интересует случай, когда $(x_k/x_{k-1})^3$ —целое число. Это условие выполняется для целочисленных и иррациональных x_k/x_{k-1} . Тогда вероятность образования геометрической прогрессии $x_k=x_{k-1}q$ должна быть равна нулю, поскольку множество иррациональных чисел, удовлетворяющих поставленному условию, нульмерно. В общем случае вероятность образования n точками какой-либо геометрической прогрессии на заданном интервале $[0, D]$ пропорциональна $1/D^n$. Детальный анализ этой задачи—предмет отдельной работы. Здесь же мы хотели лишь обратить внимание на аналогию между проблемой происхождения геометрической прогрессии в небесномеханических системах и теорией геометрических вероятностей.

Вывод о целочисленности кубов знаменателей прогрессий интересен тем, что он позволяет поставить вопрос о взаимосвязи между законом типа Тициуса—Боде и наличием орбитальных резонансов у планет и спутников, проявляющемся, как известно, в соизмеримости их средних движений. Из формулы (3) и третьего закона Кеплера следует, что для тех членов системы, номера которых отличаются на две единицы, имеет место соотношение:

$$\frac{\omega_{n+2}}{\omega_n} = q^3, \quad (5)$$

где ω —среднее движение. В Солнечной системе у Венеры с Марсом и Урана с Плутоном наблюдается соизмеримость, близкая к 3,1:1; у Сатурна и Урана отношение средних движений заметно хуже согласуется с (5). У Юпитера и Сатурна оно сильно отличается от расчетного.

Сопоставление наших результатов с результатами Дермотта позволило выявить ряд общих закономерностей в расположении орбит небесномеханических систем, возможно, связаных с проблемой соизмеримостей. Оказалось, что первые члены обычно заметно отклоняются от прогрессии. Исключение составляет Миранда у Урана. Другая особенность состоит в том, что новые орбиты чередуются до и после гигантских членов. Кроме того, по крайней мере один из членов—гигантов уклоняется от прогрессии. В планетной системе это Юпитер, у Юпитера—Каллисто, а также Рея и Титания у Сатурна и Урана соответственно. Если сказанное имеет место в действительности, то, по-видимому, это свидетельствует об общности эволюционных путей планетной и спутниковых систем.

Хотелось бы также обратить внимание на то обстоятельство, что некоторые из вакантных орбит находятся в резонансе с орбитами гигантов системы. В зависимости от устойчивости резонансов эти орбиты могут быть либо населенными, либо нет.

Детальный анализ соизмеримостей в спутниковых системах был предпринят в работе [5], где обсуждается также связь этого явления с приливной эволюцией систем. Автор полагает, что приливные силы могли вызвать лишь малые изменения средних движений спутников. Другая точка зрения отводит приливному силам (и диссипативным вообще) значительную роль в эволюции Солнечной системы в целом [6]. Влияние этих сил на равновесное (невозмущенное) движение отдельного тела тем слабее, чем больше его масса. Поскольку под действием взаимных притяжений и иных сил тела непрерывно изменяют свои расстояния от центра системы, в разные эпохи ее эволюции степень соответствия этих расстояний закону типа Тициуса—Боде будет меняться.

В данной работе мы придерживались той точки зрения, что закон типа Тициуса—Боде должен описывать распределение орбит не только больших планет, но также всевозможных устойчивых гелиоцентрических орбит планетообразных тел. Дальнейшие исследования покажут, насколько адекватно такое предположение, а также обязательно ли представление планетных расстояний в виде членов геометрической прогрессии. В настоящее время трудно сказать, можно ли приписать этому закону статус фундаментального. Несомненно то, что его значение и смысл могут быть раскрыты полностью лишь в рамках космогонической теории. В связи с этим необходимо искать эмпирические зависимости между знаменателями прогрессии и физическими параметрами систем. В качестве таковых можно было бы выбрать параметры пространственных распределений (массы, плотности и т. д.). К сожалению, этот выбор затруднен исполнотой имеющейся информации о спутниках больших планет.

В заключение приведем основные выводы настоящей работы.

1. Закон планетных расстояний формулируется как постоянство отношений разностей длин двух соседних орбит на диаметр большей из них.

2. Новый знаменатель прогрессии для Солнечной системы указывает на приближенную соизмеримость третьего порядка для тех членов, номера которых отличаются на две единицы.

3. Хотя бы один из членов-гигантов систем отклоняется от закона прогрессии.

4. Вакантные орбиты, как правило, появляются до и после членов-гигантов.

Приложение

Приведем вывод формул для расчета оптимальных значений знаменателя q и множителя R_0 . Пусть r_i —истинные расстояния планет от Солнца, i —номер планеты. Аппроксимируем их значениями R_i , определяемыми по формуле общего члена прогрессии:

$$R_i = R_0 q^i. \quad (1)$$

Обозначим

$$\ln R = p; \quad \ln q = Q \quad (2)$$

Оптимальные значения величин q и R_0 находятся путем минимизации функции

$$\Phi(p, Q) = \sum_{i=m}^{N+m-1} (\ln r_i - p - iQ)^2, \quad (3)$$

где $m \leq 0$, а N —общее число планет ($N=13$).

Эта задача сводится к решению системы двух уравнений:

$$\frac{\partial \Phi}{\partial p} = 0; \quad \frac{\partial \Phi}{\partial Q} = 0. \quad (4)$$

После подстановки (3) в (4) и несложных преобразований получим:

$$R_0 = \exp [N \langle \ln r \rangle - F(m) \ln q], \quad (5)$$

$$q = \exp \left[\frac{N \langle \ln r \rangle F(m) - \sum_{i=m}^{N+m-1} i \ln r_i}{F^2(m) - L(m)} \right], \quad (6)$$

где

$$F(m) = \sum_{i=m}^{N+m-1} i; \quad L(m) = \sum_{i=m}^{N+m-1} i^2; \quad N \langle \ln r \rangle = \sum_{i=m}^{N+m-1} \ln r_i.$$

При разных m , как показывают расчеты, получаем приближения с различной точностью. Оказывается, что минимальное среднеквадратичное отклонение отношения R_n/R_{nrc} от точной прогрессии, соответствующей $R_n/R_{nrc} = 1$, имеет место при $m = -2$. В этом случае получаем $q = 1,458576$, а $R_0 = 0,994$ а. е.

15 января 1984 г.

Ռ. Ա. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ, Գ. Ա. ՍՄՅԱՆ

ՄԱՂՈՐԱԿՆԵՐԻ ՀՆՈՒՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՕՐԵՆՔԻ ՄԱՍԻՆ

Բերված է երկրաչափական պրոգրեսիայով $R_n = R_0 q^n$ նկարագրվող մոլորակների հեռավորությունների օրենքի նոր ձևակերպումը: q , R_0 հաստատունների համար ստացված են 1.458567 և 0.994 ա.մ. համապատասխան արժեքները: Պրոգրեսիան ցույց է տալիս, որ համակարգում գոյություն ունի երրորդ կարգի թույլ ռեզոնանս այն անդամների համար, որոնց համարները տարբերվում են երկու միավորով:

R. A. VARDANIAN, G. A. SAHIAN

ON THE PLANETARY DISTANCES LAW

A new formulation of the planetary distances law described by $R_n = R_0 q^n$ geometrical progression is suggested. The values of constants q and R_0 was found to be equal to 1,458567 and 0.994 a. u. respectively. The progression shows to the presence of slight third order commensurability for planets numbers of which differ by two units.

ЛИТЕРАТУРА

1. М. М. Пьетро, Закон Титиуса—Бодде. М., Мир, 1976.
2. E. Badolati. A. Supposed New Law for Planetary Distances, The Moon and the Planets, 20, 339, 1982.
3. А. Рои, Движение по орбитам. М., Мир, 1981.
4. S. F. Dermott, On the Origin of Commensurabilities. II. The Orbital Period Relation. Monthly Not. Roy. Astron. Soc., 141, 363, 1968.
5. S. F. Dermott. On the Origin of Commensurabilities. I. The Tidal Hypothesis Monthly Not. Roy. Astron. Soc. 141, 349, 1968.
6. Е. А. Гребенников, Ю. А. Рябов, Резонансы и малые знаменатели в небесной механике, М., Наука, 1978.

Э. С. ПАРСАМЯН

ОБ АСТРОНОМИЧЕСКОМ ЗНАЧЕНИИ МАЛОГО МЕЦАМОРСКОГО ХОЛМА

Многие исследователи истории астрономии, не имея под рукой фактов, тем не менее, чисто логически приходили к заключению, что древние обитатели Армянского нагорья были не только знакомы, но и участвовали в становлении древней астрономии [1, 2].

Последние десятилетия обогатили наши знания новыми открытиями, имеющими непосредственную связь с древней астрономией. На территории Армении были обнаружены пояс-календарь бронзового века, геоцентрическая модель мира XI в. до н. э., наскальные астрономические рисунки, изображающие созвездия Льва, Скорпиона и Стрельца, Солнце, Луну и пять планет, видимых невооруженным глазом и т. д. Большой интерес представляет найденный на одной из скал круг, разделенный на четыре части взаимно перпендикулярными линиями. На нем на четырех противоположных сторонах изображены человеческие фигуры. Здесь представлена Земля и антиподы. Этот знак (перо-глиф) Земли используется в астрономии и в настоящее время (рис. 1—3) [3—5].

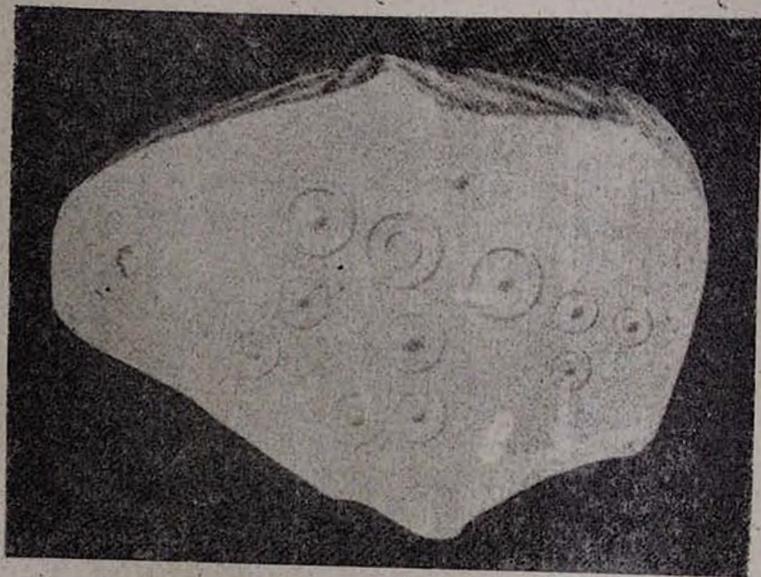


Рис. 1. Наскальные рисунки, изображающие созвездия Льва, Скорпиона и Стрельца [3—5]

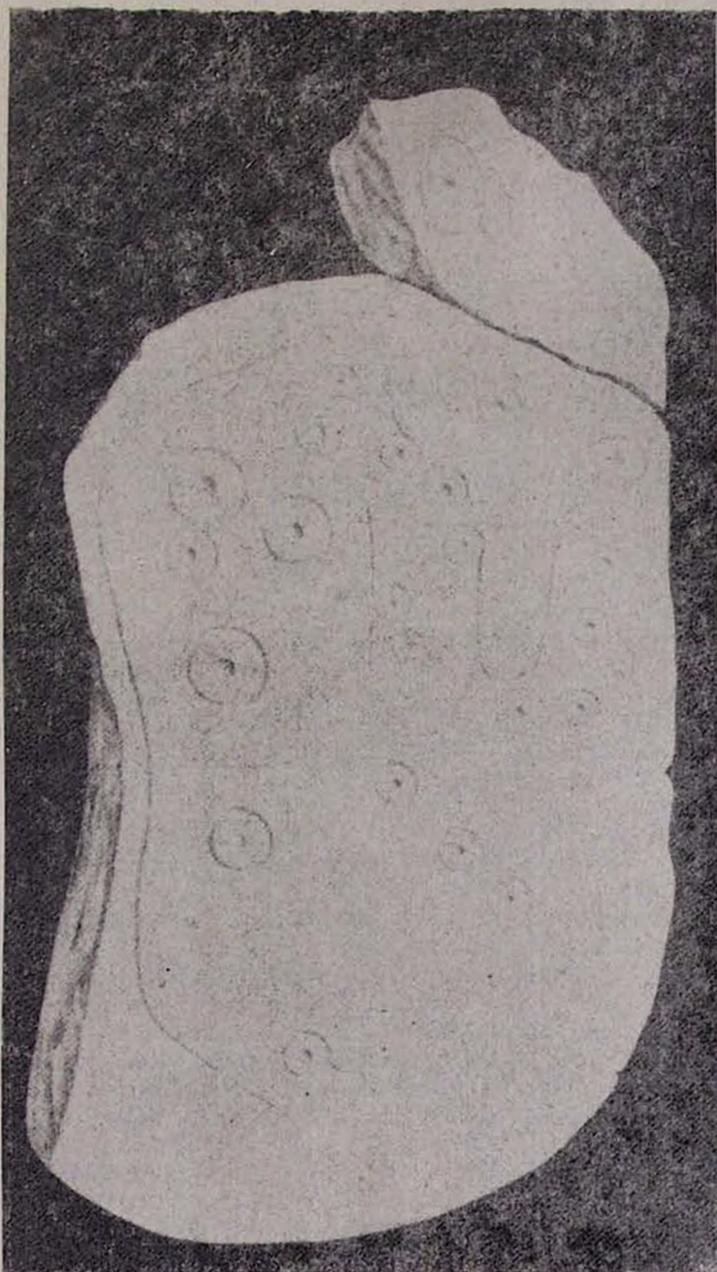


Рис. 2. Наскальные рисунки, изображающие Солнце, Луну и пять планет, видимых невооруженным глазом [3—5]

Все наскальные рисунки, а их перечень можно продолжить, свидетельствуют о том, что древнейший человек пытался изобразить на скалах зачатки своих астрономических познаний.

Однако не только эти разрозненные изображения созвездий оставил нам древний обитатель Армянского нагорья, а, как показало не-

следование Малого Мецаморского холма. в этой части нагорья сохранился древнейший комплекс наблюдательных площадок, который в современном понимании представляет собой «обсерваторию» [6—8].

Древнее поселение Мецамор располагается на берегу реки Мецамор в 30 км западнее г. Еревана. Археологическими раскопками установлено, что Мецамор был заселен с начала III тыс. до н. э. и являлся одним из центров древней металлургии, которая начала развиваться в Армении с VII тыс. до н. э.

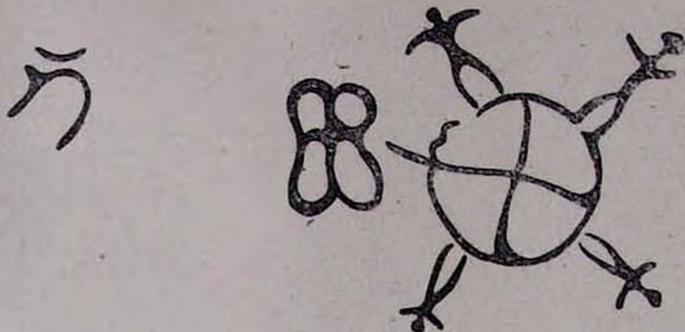


Рис. 3. Наскальный рисунок, изображающий Землю и антиподов [3—5]

В 200 м от основного Мецаморского холма находится группа скал, на одной из которых К. Мкртчяном в 1964 г. были замечены знаки звезд. Первое же исследование скал в 1966 г. показало, что мы имеем дело с комплексом скальных сооружений, игравших роль наблюдательных площадок в глубокой древности [6].

Весь Малый холм состоит из группы скал, среди которых особенно хорошо сохранились три. Первая имеет треугольную форму, острым углом направленной на юг. Биссектриса этого угла совпадает с направлением север-юг (с точностью ± 2 градуса). На восточной стороне треугольника находится высеченная в скале трапеция, внутри которой четыре изображенные звезды. Кроме того, вся скала испещрена знаками, которые повторяются и на других площадках (рис. 4).

Вторая площадка находится на 2,5 м выше первой, она также имеет треугольную форму и также ориентирована вдоль меридиана.

Третья площадка отличается от первых двух. К ней с севера на юг ведут высеченные в скале ступеньки (7 ступеней), которые находятся также в плоскости меридиана (рис. 5). К вершине ширина ступеней уменьшается. На последней ступени был обнаружен высеченный знак север-юг-восток, т. е. ориентир, дающий возможность проводить простейшие астрономические наблюдения (рис. 6). Эта площадка, как и первые две, также испещрена знаками. Таким образом, мы имеем три площадки, ориентированные по меридиану. Перейдем к истолкованию первой площадки.

На восточной стороне, как мы уже отметили, в трапеции, размером 55×40 см, находятся четыре изображения звезд, из которых три хорошо сохранились. Трапеция сужается по направлению к юго-востоку. Случаен ли такой выбор? Нам кажется, что нет. При случайном выборе места для нанесения знаков более вероятным является середина площадки, а не край. Следовательно, нанесение этих знаков на восточной стороне преследовало определенную цель и направление

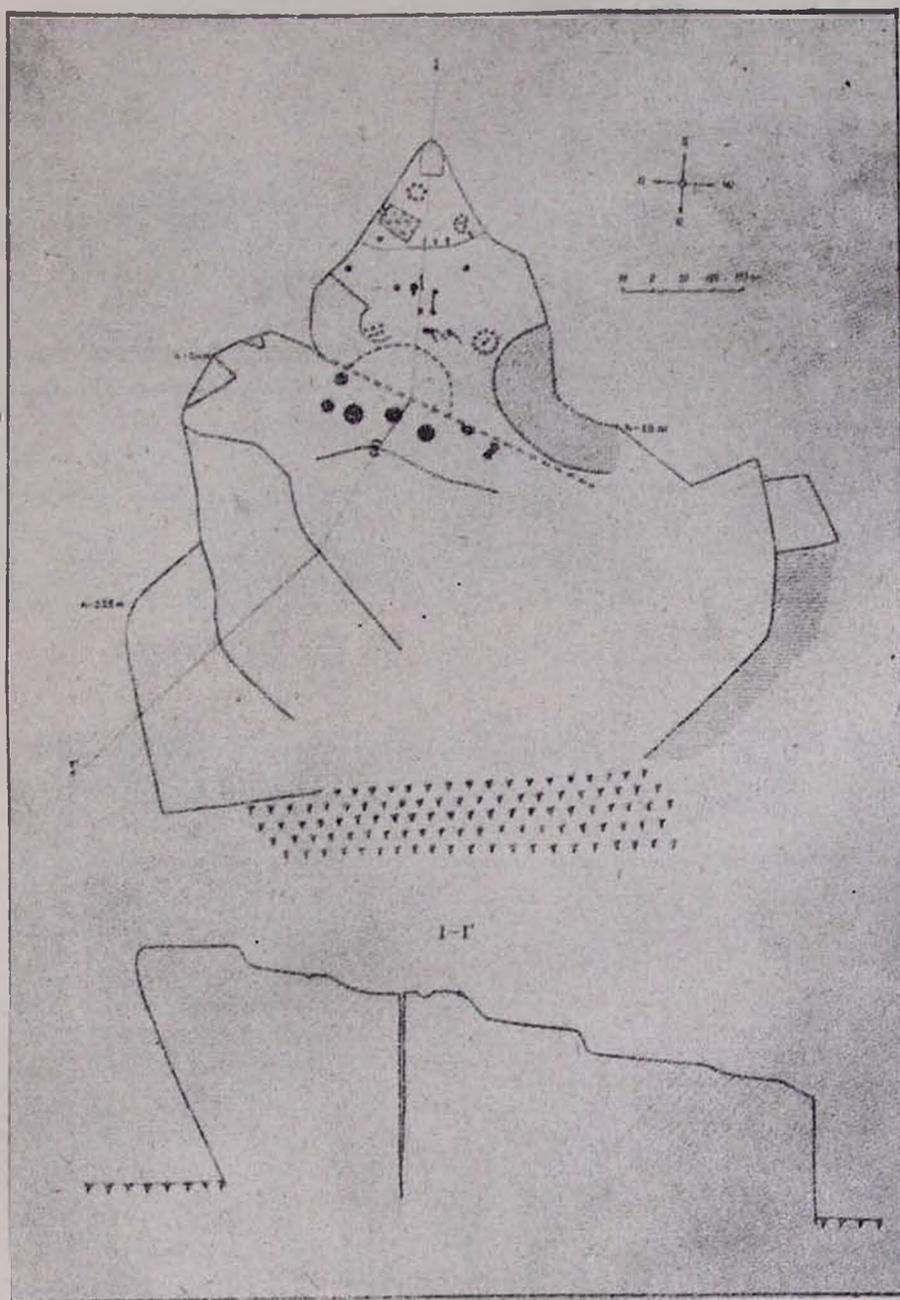


Рис. 4. План первой наблюдательной площадки



Рис. 5. Общий вид третьей наблюдательной площадки с семиступенчатой лестницей, вид с северо-востока

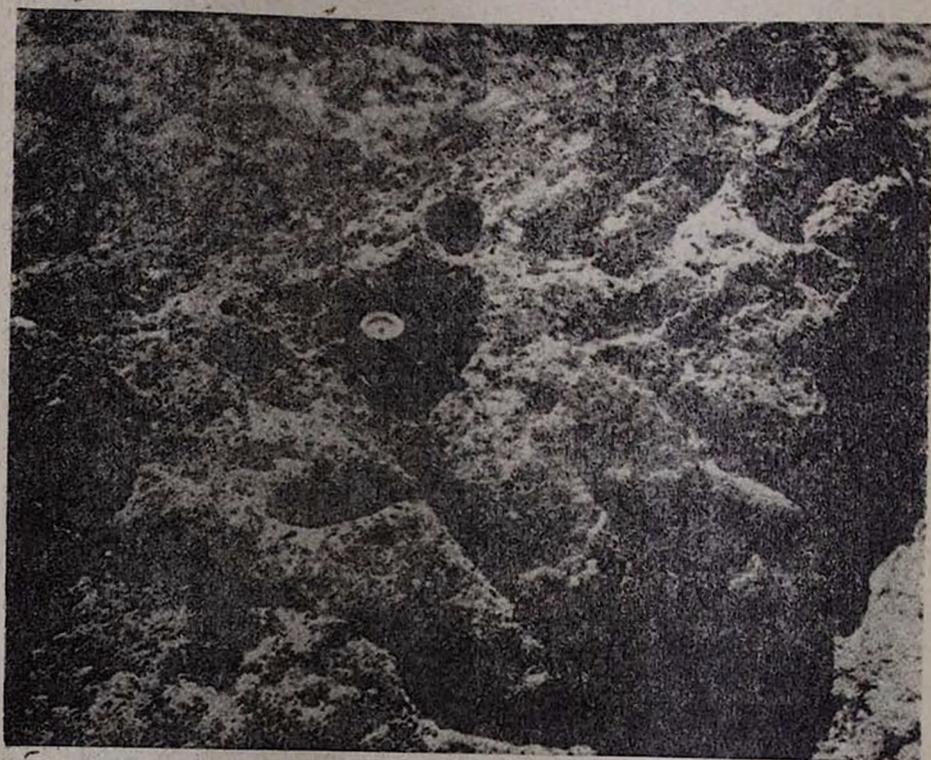


Рис. 6. Ориентир «СЕВЕР-ЮГ-ВОСТОК» на третьей площадке

трапеции может служить ключом к ее разгадке. Тот факт, что трапеция с изображением звезд находится на восточной стороне, сразу же наталкивает на мысль о связи с восходом какого-либо светила или Солнца. Последнее сразу же отпадает, так как Солнце в древности имело свое определенное обозначение.

Продолжим мысленно высоту трапеции до горизонта и отметим, с восходом каких светил связано это направление. С этой целью измерим азимут высоты трапеции с помощью компаса и проведем некоторые расчеты. Через А обозначим восточный азимут высеченной высоты трапеции, делящий трапецию пополам. Линия высоты сохранилась, но проведена она грубо, поэтому ошибка в $\pm 2^\circ$ неизбежна при измерении. Измерив азимут и учитывая поправку на магнитный полюс для широты Мецамора (4 градуса), находим $A = 298^\circ$.

Для величины склонения получаем $\delta = -21^\circ$.

Зная величину склонения, можно установить, какие яркие звезды и когда имели данное склонение. В табл. 1 приведены наименования звезд, их яркости в звездных величинах, эпохи, когда склонение этих звезд равнялось -21° .

Только четыре звезды, приведенные по степени яркости, заслуживают внимания. Самым примечательным является тот факт, что среди них оказалась самая яркая звезда неба Сириус. Нам кажется, что наиболее вероятной звездой, которую наблюдали, поклонялись и о которой оставили нам информацию древние обитатели Мецамора, был Сириус. Склонение звезды очень чувствительно к изменению азимута. В табл. 2 приведены результаты расчетов времени восхода Сириуса в Мецаморе и эпохи для трех различных значений азимута, откуда видно, как сильно меняется эпоха с изменением склонения на два градуса. Подчеркиваем снова, что $A = 298^\circ$ самое вероятное значение.

Таблица 1

Названия звезд	Звездные величины	Эпоха до н. э.
Сириус	$-1^m 58$	-2600
Ригель	0.34	-2100
Антарес	1.22	+ 400
γ С Ма	1.99	-1000

Таблица 2

Азимут А	δ	Местное время восхода	Эпоха до н. э.
300°	$-22^\circ 20'$	4 ^h 39 ^m	-2800
298	$-21^\circ 58'$	4 43	-2600
296	$-19^\circ 00'$	5 03	-1900

Времена восхода вычислены для дня летнего солнцестояния, т. е. 22 июня. Таким образом, 2800—2600 лет до нашей эры Сириус можно было наблюдать рано утром в лучах восходящего Солнца—так называемый гелиактический восход Сириуса. Тот факт, что в эту эпоху Сириус была звездой летнего неба, подтверждает мысль, что она могла быть предметом поклонения обитателей Мецамора, для чего достаточно представить ясное небо, открывающееся из Мецамора и ярчайшую

звезду на ней. Не исключено, что первое появление Сириуса обитатели Мецамора могли так же, как и древние египтяне, связать с началом года. Повторение звезды в трапещии четыре раза связано было, по видимому, с обожествлением этого светила. Если приведенные рас- суждения и предположения верны, то первая площадка свидетельствует о том, что жители Армянского нагорья были хорошо знакомы с звездным небом и могли использовать периодическое появление светила для исчисления времени.

Третья площадка представляет особый интерес.

Могли бы мы утверждать, что она имеет какую-либо связь с наблюдениями в случае любой ее ориентации, если бы направление ступеней, например, было бы не с севера на юг, а наоборот, или же в перпендикулярном направлении? Оказывается, что ориентации в данном случае не равнозначные. Если бы лестница была направлена по линии восток-запад, смело можно было бы утверждать, что в данном случае мы имеем дело только с культовым сооружением. То расположение, которое мы имеем, является оптимальным для ведения астрономических наблюдений, пусть даже самых примитивных—невооруженным глазом, а ориентир на последней ступени подтверждает, что направление ступеней выбрано неслучайно. Так как ступени не точно расположены в плоскости меридиана, то для этого дополнительно был вырублен ориентир. Таким образом, лестница также была площадкой для наблюдений. Мы не останавливаемся на том, что здесь могли происходить и культовые обряды и что многие из знаков Малого холма обязаны им, это само собой разумеется.

Таким образом, первые же исследования Малого Мецаморского холма показали, что наряду с культовым значением, он имеет и астрономическое значение, связанное с примитивными наблюдениями за небесными светилами. Датировка холма, сделанная на основе ориентировки трапещии по Сириусу, приводит к эпохе сооружения 2800—2600 гг. до н. э. Данные археологии свидетельствуют о том, что Мецамор был заселен уже с III тыс. до н. э.

Итак, жители Армянского нагорья уже в глубокой древности были знакомы с зачатками астрономии, что в свою очередь говорит о высокой культуре и политической мощи народа, населяющего Араратскую долину. Это еще раз показывает, что страна, имеющая развитую металлургию, не могла не иметь науку, и в первую очередь, астрономию.

10 января 1984 г.

Է. Ս. ՊԱՐՍԱՄՅԱՆ

ԱՍՏՂԱԳԻՏԱԿԱՆ ԵՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆ ՈՒՆԵՑՈՂ ՄԵՇԱՄՈՐԻ ՓՈՔՐ ԲԼՈՒՐԸ

Վերջին տասնամյակներում կատարվեցին հայտնագործություններ, որոնք հարստացրին մեր գիտելիքները Հայաստանի հնագույն աստղագիտության վերաբերյալ: Բացի աստղային համաստեղությունների առանձին ժայռափոր պատկերներից, Երևանից ոչ հեռու Մեծամորում հայտնաբերվել է աստղագիտական դիտումների համար հարթակների մի ամբողջ համալիր, որը կարող ենք անվանել «աստղադիտարան»:

Փոքր Մեծամորի բլրի համալիրի առաջին իսկ հետազոտությունները ցույց տվեցին, որ պաշտամունքային վայր լինելու հետ մեկտեղ այն ունեցել

է նաև աստղագիտական նշանակություն, քանի որ կապված է եղել լուսատուների պարզագույն դիտումների հետ: Մեծամորի մեծ բլրից 200 մ հեռավորության վրա գտնվում է ժայռերի մի խումբ: Նրանցից 3-ը հարթեցված են մարդու ձեռքով: Առաջինը եռանկյունու ձև ունի (նկ. 4), նրա սուր անկյունը ուղղված է դեպի հարավ: Այդ անկյան կիսորդը բավական ճշտորեն համընկնում է հյուսիս-հարավ ուղղության հետ: Եռանկյան արևելյան կողմում փորագրված է մի տրապեցիա, որի ներսում կա 4 աստղի պատկեր: Բացի դրանից կան այլ նշաններ, որոնց իմաստը մնում է անհայտ: Երկրորդ հարթակը գտնվում է առաջինից 2,5 մ բարձր: Այն նույնպես ունի եռանկյան ձև, որի սուր գագաթը ուղղված է միջօրեականով: 3-րդ հարթակը տարբերվում է առաջին երկուսից (նկ. 5): Ժայռի վրա հյուսիսից հարավ ուղղությամբ դեպի այդ հարթակը տանող աստիճաններ են փորագրված: Դեպի վեր աստիճանների լայնությունը փոքրանում է: Վերջին աստիճանի վրա հայտնաբերվել է հյուսիս—հարավ—արևելք փորագրված նշանը (նկ. 6), որը թույլ է տալիս մտածել, որ այստեղ հնում կարող էին կատարվել պարզագույն աստղագիտական դիտումներ:

Մենք փորձեցինք մեկնաբանել առաջին հարթակի նշանակությունը, որտեղ փորագրված է տրապեցիան՝ աստղերի նշաններով: Տրապեցիայի բարձրության ազիմուտի որոշումը հետաքրքիր արդյունքի է հանգեցնում: Պարզվում է, որ այդ ուղղությամբ ծագող լուսատուների հակումը մոտավորապես $21-22^\circ$ է: Օգտագործելով աստղերի նախկին դիրքերի Հոուվ-կինսի ցուցակը կարելի է ցույց տալ, որ այն հավանական լուսատուն, որ ծագել է այդ ուղղությամբ մ.թ.ա. 3-րդ հազարամյակի կեսերին և կարող էր գրավել Մեծամորի բնակիչների ուշադրությունը՝ եղել է Սիրիուսը: Քանի որ ամռան արևադարձի օրը այդ ժամանակ Սիրիուսը կարելի էր դիտել վաղ առավոտյան, ուստի հենց այդ փաստը մեր նախնիները կարող էին կապել տարվա սկզբի հետ:

Փոքր Մեծամորի բլրի համալիրը ապացուցում է, որ Հայկական լեռնաշխարհի բնակիչներն արդեն հնագույն ժամանակից ծանոթ էին աստղագիտությանը, որն իր հերթին վկայում է նրանց բարձր կուլտուրայի մասին:

E. S. PARSAMIAN

ON ASTRONOMICAL MEANINGS OF THE SMALL HILL OF METSAMOR

The last decades gave us new discoveries, which enriched our knowledge of ancient astronomy in Armenia. Besides different rock-curved images of constellations (fig. 1,2), the complex of platforms for astronomical observations was found near Erevan, which we may call ancient observatory. (fig. 4,5).

The very first investigations of the complex of the Small Hill of Metsamor showed that it had an astronomical importance connected with the most primitive observations of the celestial bodies. 200 meters away from the principal Metsamor Hill there is an assemblage of rocks. Three of them have artificial platforms. The first one, of triangular in

shape (fig. 3), has its smallest angle turned to the south. The bisector of that angle coincides with the north-to-south direction. On the eastern side of the triangle there is a rock-carved trapezium including four stellar figures (fig. 4). There are also different symbols, the meanings of which is still unknown to us. The second platform is located 2.5m. above the first one. It is also triangular in shape and in line with the meridian.

The third platform differs from the two others. The stairs leading to it from the north to the south are cut in the rock (fig. 5) and are narrowing toward the top. A sign indicating the „north-south-east“ direction (fig. 6) has been carved on the last step, which suggests that primitive astronomical observations were carried out here in antiquity.

We have tried to find out the designation of the first platform bearing the figure of a trapezium and stellar symbols. By measuring the azimuth of the trapezium and comparing it with the azimuth of heavenly bodies rising in that same direction we were able to obtain an interesting result. The declination is found in the interval 21° — 22° . The Hawkins' list of stellar positions affords to establish that the heavenly body which rose in that direction and could draw the attention of the inhabitants of Metsamor was probably Sirius, the inclination of which was equal to the above-stated in the middle of the third millennium B. C. During the summer solstice it can be observed early in the morning. Thereby it can be assumed that the heavenly body which was observed and worshipped by the ancient inhabitants of Metsamor and the first emigrants of which they could have related to the beginning of year was Sirius.

The complex found on the Small Hill of Metsamor leaves no doubt that since remote antiquity the inhabitants of the Armenian Highlands were acquainted with astronomy—a fact which also bears witness to the high level of their culture.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. Олькотт, *Легенды, звездного мира*, Пб., 1914, с. 9.
2. E. Maunder, *Astronomy without Telescopes*, London, 1906.
3. Б. Е. Туманян, А. О. Мнацаканян, *Пояс-календарь бронзового века*, Ереван, 1965.
4. Б. Е. Туманян, *Наука и Техника*, № 3, на арм. яз., Ереван, 1969.
5. Б. Е. Туманян, С. Б. Петросян, *Учен. записки ЕрГУ*, 1, 16, 1970.
6. Э. С. Парсамян, К. А. Мкртчян, *Доклад на XIII Ассамблее МАС, Sky and Telescope*, 37, 297, 1967.
7. Э. С. Парсамян, К. А. Мкртчян, *Историко-астрономические исследования*, 10, 35, 1969.
8. Э. В. Ханзадян, К. А. Мкртчян, Э. С. Парсамян, *Мецмор (исследование по данным раскопок 1965—1966 гг.)*, Ереван, Из-во АН АрмССР, гл. IV, с. 142, 1973.

Э. С. ПАРСАМЯН

О ВОЗМОЖНОМ АСТРОНОМИЧЕСКОМ НАЗНАЧЕНИИ МЕГАЛИТИЧЕСКИХ КОЛЕЦ АНГЕЛАКОТА

Известный исследователь истории древней астрономии Дж. Хокпис свою книгу «Разгадка тайн Стоунхенджа» начинает словами: «Стоунхендж уникален» [1]. В дальнейшем такого же типа строения были обнаружены на Британских островах и в Бретани.

Эти строения состояли из отдельных вертикально установленных каменных монолитов, расположенных в виде колец и аллей. По аналогии со Стоунхенджем эти памятники были названы «хенджам». Их изучение показало, что они имеют астрономическое значение (рис. 1) [2].

Очень интересно, что в Ангелакоте (Зангезур, Армения) рис. 2, 3) есть каменные кольца и аллея, датируемые II тысячелетием до н. э., напоминающие подобные строения в Англии. Диаметр одного из колец превышает 30 м.



Рис. 1. Кольцо камней в Касл-Ригге (Англия)

Удивительное внешнее сходство между указанными памятниками Великобритании и Армении наталкивает на мысль об астрономическом назначении Ангелакота, связанного с наблюдениями Солнца и Луны. Как известно, в древней Армении использовался Лунно-Солнечный календарь. В этой связи интересно, что у некоторых камней, находящихся с восточной стороны, имеются хорошо обработанные круглые дыры, которые могли быть использованы для наблюдений Солнца в дни равноденствий и солнцестояний.



Рис. 2. Кольцо камней в Ангелакоте (Армения)



Рис. 3. Кольцо камней и аллея в Ангелакоте

В том же районе Зангезура находится село Карахундж. Карахундж—составное слово: Кара (каменный) + хундж (hunge). Хундж, согласно Б. Чукасяну, по-армянски означает—букет (hunge→runge). Любопытно, сходство этого названия с названием Стоунхендж: Стоун (камень, каменный) + хендж (henge→впящий), особенно звучание вторых слов.

Думается, что мегалитический памятник в Ангелакоте даст новые сведения об астрономических познаниях протоармян.

Вместе с Мецаморскими наблюдательными площадками, наскальными рисунками в Гегамских горах, он позволит вписать новую страницу в историю древней астрономии в Армении и установит ее место в астрономической культуре древнего мира.

Է. Ս. ՊԱՐՍԱՄՅԱՆ

ԱՆԳԵՂԱԿՈՅԻ ՄԵԳԱԼԻՏԻԿ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԻ
ԱՍՏՂԱԳԻՏԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՎԵՐԱՐԵՐՑԱԼ

Ենթադրում է, որ Անգեղակոթի (Ջանգեղուր) քարե օղակաձև կառույցները (II հազարամյակ մ.թ.ա.), որոնք շատ նման են Մեծ Բրիտանիայի քարե օղակաձև կառույցներին, նույնպես կարող էին օգտագործվել Արեգակի և Լուսնի աստղագիտական դիտումների համար:

E. S. PARSAMIAN

ON POSSIBLE ASTRONOMICAL SIGNIFICANCE OF MEGALITIC RINGS
OF ANGELACOT

It is suggested that megalitic rings near Angelacot in Zangezur (Armenia) of II millenium B. C. which are very similar to stone circles of Great Britain have also been used for astronomical observations of the Sun and the Moon.

ЛИТЕРАТУРА

1. G. S. Hawkins, Stounhenge decoded, London, 1966.
2. J.—R. Roy, R. A. S of Canada, 74, № 1, 1, 1980.

7A 89

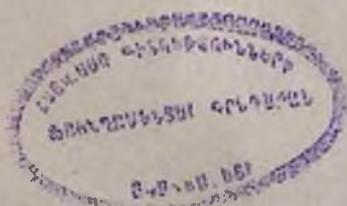
ԲՅՈՒՐԱԿԱՆԻ ԱՍՏՂԱԴԻՏԱՐԱՆԻ ՀԱՂՈՐԴՈՒՄՆԵՐ
 СООБЩЕНИЯ БЮРАКАНСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ

Պ Ր Ա Կ

LVII

ВЫПУСК

СРАВНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СЕЙФЕРТОВСКИХ ГАЛАКТИК, ЧЛЕНОВ СИСТЕМ РАЗЛИЧНОЙ КРАТНОСТИ	<i>А. Р. Петросян</i>	3
О СПЕКТРАХ ШЕСТИ ГАЛАКТИК С УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫМ ИЗБЫТКОМ	<i>А. А. Егиазарян</i>	8
ПОВЕРХНОСТНЫЕ ЯРКОСТИ И ДИАМЕТРЫ ГАЛАКТИК В ГРУППАХ	<i>А. П. Магтесян</i>	13
РАДИОИЗЛУЧЕНИЕ ГАЛАКТИК В ГРУППАХ	<i>А. П. Магтесян</i>	21
НАБЛЮДЕНИЯ РАДИОИСТОЧНИКОВ ИЗ СПИСКОВ УТН НА РАДИОТЕЛЕСКОПЕ РАТАН-600. II	<i>Г. А. Оганян, В. Г. Панаджян</i>	28
ВЕРОЯТНЫЕ КАНДИДАТЫ В Irr II	<i>С. Г. Искударян</i>	39
О ЦЕНТРАЛЬНЫХ ЧАСТЯХ НЕКОТОРЫХ ВЕРОЯТНЫХ КАНДИДАТОВ В Irr II	<i>С. Г. Искударян, А. С. Ходжаев</i>	51
О ЦЕНТРАЛЬНЫХ ЧАСТЯХ НЕКОТОРЫХ МЕНЕЕ ВЕРОЯТНЫХ КАНДИДАТОВ В Irr II	<i>С. Г. Искударян, А. С. Ходжаев</i>	54
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ В СПЕКТРАХ ОВ-ЗВЕЗД В ОБЛАСТИ ВОКРУГ ЗВЕЗДЫ Р Суг Р. X. Огинесян, А. Т. Гирибджанян, К. Г. Гаспарян		58
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ В СПЕКТРАХ ОВ-ЗВЕЗД В ОБЛАСТИ ЗВЕЗДНОЙ АССОЦИАЦИИ Сep OB2	<i>А. Т. Гирибджанян</i>	65
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ В СПЕКТРАХ ОВ-ЗВЕЗД В ОБЛАСТИ ЗВЕЗДНОЙ АССОЦИАЦИИ Per OB1	<i>А. Т. Гирибджанян</i>	67
ВСПЫХИВАЮЩИЕ ЗВЕЗДЫ В ОБЛАСТИ NGC 7000	<i>Н. Д. Меликян, Г. А. Брутян</i>	70
СИ ЛЕБЕДЯ В 1978—81 гг. <i>Н. Л. Иванова, И. Р. Салманов, Т. Н. Худякова</i>		73
ХАРАКТЕР ФОТОМЕТРИЧЕСКИХ КРИВЫХ НА ОСНОВЕ ФОТОГРАФИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ	<i>Э. С. Парсмян</i>	79
О ЗАКОНЕ ПЛАНЕТНЫХ РАССТОЯНИЙ	<i>Р. А. Варданян, Г. А. Саилян</i>	85
ОБ АСТРОНОМИЧЕСКОМ ЗНАЧЕНИИ МАЛОГО МЕЦАМОРСКОГО ХОЛМА	<i>Э. С. Парсмян</i>	92
О ВОЗМОЖНОМ АСТРОНОМИЧЕСКОМ НАЗНАЧЕНИИ МЕГАЛИТИЧЕСКИХ КОЛЕЦ АНГЕЛАКОТА	<i>Э. С. Парсмян</i>	101



Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Թ Յ Ո Ւ Ն

Ա. Ռ. Պետրոսյան — Տարբեր բաղմակիությունների աստիճան ունեցող սիստեմաների անվամբ Սեյֆերտի գալակտիկաների որոշ հատկանիշների համեմատում	3
Ա. Ա. Եզիազարյան — Ուլտրամանուշակագույն ավելցուկով վեց գալակտիկաների սպեկտրների մասին	3
Ա. Պ. Մանասյան — Խմբերում գալակտիկաների մակերևութային պայծառությունները և տրամագծերը	13
Ա. Պ. Մանասյան — Գալակտիկաների ռադիոճառագայթումը խմբերում	21
Գ. Ա. Օնանյան, Հ. Գ. Փանջյան — Ուտիի կատալոգի ռադիոաղբյուրների դիտումները ՌԱՏԱՆ-800 սադիոդիտակով	28
Ս. Գ. Իսկուպարյան — ԸՂ II տիպի հավանական թեկնածուներ	39
Ս. Գ. Իսկուպարյան, Ս. Ս. Խոջան — ԸՂ II տիպի մի քանի հավանական թեկնածուների կենտրոնական տիրույթների մասին	51
Ս. Գ. Իսկուպարյան, Ս. Ս. Խոջան — ԸՂ II տիպի մի քանի պակաս հավանական թեկնածուների կենտրոնական տիրույթների մասին	54
Ռ. Խ. Հովանեհիսյան, Ա. Տ. Ղաբիրջանյան, Ղ. Գ. Կասպարյան — Հենրգիայի բաշխումը P Cyg աստղի շրջակայքի ՕԵ-աստղերի սպեկտրներում	58
Ա. Տ. Ղաբիրջանյան — Հենրգիայի բաշխումը Cep OB2 աստղասփյուռի տիրույթի ՕԵ-աստղերի սպեկտրներում	65
Ա. Տ. Ղաբիրջանյան — Հենրգիայի բաշխումը Per OB1 աստղասփյուռի տիրույթի ՕԵ-աստղերի սպեկտրներում	67
Ն. Դ. Մեխիյան, Գ. Հ. Բրուսյան — Բոնկվոդ աստղերը NGC 700 տիրույթում	70
Ն. Լ. Իվանովա, Ի. Ռ. Սալմանով, Տ. Ն. Խոսյակովա — C1 կարապը 1978—1981 թ. թ.	73
Է. Ս. Պարոսմյան — Լուսաչափական կորերի բնույթը ըստ լուսաչափական դիտումների	79
Ռ. Ա. Վարդանյան, Գ. Սախյան — Մոլորակների հեռավորությունների օրենքի մասին	83
Է. Ս. Պարոսմյան — Աստղագիտական նշանակություն ունեցող Մեծամորի փոքր բլուրը	82
Է. Ս. Պարոսմյան — Անգեղակոթի մեզայնտիկ կառուցվածքի աստղագիտական նշանակության վերաբերյալ	101

CONTENTS

<i>A. R. Petrosian</i> —Comparison of Some Characteristics of Seyfert Galaxies in the System with Different Multiplicity	3
<i>A. A. Yeghazarian</i> —The Spectra of Six Galaxies with Ultraviolet Excess	8
<i>A. P. Mahtessian</i> —The Radio Emission of Galaxies in Groups	13
<i>A. P. Mahtessian</i> —The Surface Brightnesses and Diameters of Galaxies in Groups	21
<i>G. A. Ohanian, V. G. Panajian</i> —Observations of Ooty Radio Sources at the Radio Telescope RATAN—600 II	28
<i>S. G. Iskudarian</i> —Irr II Type Probable Candidates	39
<i>S. G. Iskudaryan, A. S. Hojjuyev</i> —Central Parts of Some Irr II Type Probable Candidates	51
<i>S. G. Iskudarian, A. S. Hojjuyev</i> —Central Parts of Some Less Probable Candidates to Irr II Type	54
<i>R. Ch. Hovhannissian, A. T. Garibhjanian, K. G. Gasparian</i> —Relative and Absolute Energy Distributions in the Spectra of OB—Stars in the Region Around P Cyg	58
<i>A. T. Garibdjanian</i> —Relative and Absolute Energy Distributions in the Spectra of OB—Stars in the Region of the Association Cep OB2	65
<i>A. T. Garibdjanian</i> —Relative and Absolute Energy Distributions in the Spectra of OB—Stars in the Region of the Association Per OB1	67
<i>N. D. Melikian, G. H. Broutian</i> —Flare Stars in the NGC 7000 Region	70
<i>N. L. Ivanova, I. R. Salmanov, T. N. Khudiakova</i> —C1 Cyg in the Period 1978—1981	73
<i>E. S. Parsamian</i> —Character of Photometric Curves on the Base of Photographic Observations	79
<i>R. A. Vardanian, G. A. Sahlan</i> —On the Planetary Distances Law	85
<i>E. S. Parsamian</i> —Astronomical Meanings of the Small Hill of Metsamor	92
<i>E. S. Parsamian</i> —On possible astronomical significance of megalithic rings of Angelacot	101

УДК 524.7

Сравнение некоторых характеристик сейфертовских галактик, членов систем различной кратности. Петросян А. Р. «Сообщения Бюраканской обсерватории», 1985 г., вып. LVII, с. 3—7.

Для выборок сейфертовских галактик (СГ) первого и второго типов, являющихся изолированными, членами изолированных пар, групп и скоплений галактик, по литературным данным вычислены средние значения их оптических светимостей, светимостей в линиях H и [OIII], отношений $I([\text{OIII}])$ и $I([\text{N II}]) / I(\text{H}\alpha)$. При сравнении указанных средних значений выборок получается, что значения физических характеристик СГ в среднем одинаковы вне зависимости от кратности систем, в которые они входят.

Таблица 1, библиографий 16.

УДК 524.7

О спектрах шести галактик с ультрафиолетовым избытком. Егиазарян А. А. «Сообщения Бюраканской обсерватории», 1985 г., вып. LVII, с. 8—12.

Приводится описание спектров шести галактик с UV избытком из списков Казаряна, которые были получены на 6 м телескопе БТА и на 2,6 м телескопе КрАО. В спектрах галактик обнаружены эмиссионные ([NII]) $\lambda\lambda$ 6583, 6548, H α , N γ , N δ , H β линии и линии поглощения H α , H β , MgI $\lambda\lambda$ 5188, 5173, 5167, NaI $\lambda\lambda$ 5896, 5890), которые предоставили возможность определить красное смещение для четырех из этих галактик (для трех галактик—впервые).

Подтверждается предположение, что галактики Казаряна № 49 и № 50, а также № 135 и 136 являются не оптическими парами, а физическими.

Таблица 1, рисунков 3, библиографий 5.

УДК 524.7

Поверхностные яркости и диаметры галактик в группах. Магтесян А. П. «Сообщения Бюраканской обсерватории», 1985 г., вып. LVII, с. 13—20.

Изучена зависимость поверхностных яркостей и диаметров галактик в группах от плотности и относительного количества эллиптических и линзовидных галактик группы. В частности выяснено, что:

1. Поверхностные яркости спиральных галактик групп в среднем выше, чем аналогичные величины изолированных двойных и изолированных одиночных спиральных галактик.

2. Поверхностные яркости спиральных галактик сверхразреженных групп с большой статистической значимостью (10^{-3}) выше, чем аналогичные величины изолированных одиночных спиральных галактик. Надо отметить, что первые могут составлять заметную долю галактик в списках изолированных одиночных галактик, ввиду больших расстояний между компонентами (более 1 Мпс).

3. При переходе от плотных к разреженным группам размеры эллиптических галактик увеличиваются, а их поверхностные яркости уменьшаются. Аналогичные величины спиральных галактик сравнительно слабо зависят от плотности групп.

Таблиц 2, библиографий 21.

УДК 524.7

Радиоизлучение галактик в группах. Магтесян А. П. «Сообщения Бюраканской обсерватории», 1985 г., вып. LVII, с. 21—27.

Изучена зависимость средних относительных (по отношению к оптическому излучению) и абсолютных радиоизлучательных способностей галактик в группах от плотности и относительного количества эллиптических и линзовидных галактик группы. В частности выяснено, что:

1. Спиральные галактики, находящиеся в группах с большим относительным количеством спиральных галактик имеют более высокие относительные и абсолютные радиоизлучательные способности, чем те, которые находятся в группах, относительно богатых эллиптическими и линзовидными галактиками.

2. Эллиптические и линзовидные галактики имеют большие радиоизлучательные способности в группах, богатых ими.

3. В группах спиральные галактики имеют большие относительные и абсолютные радиоизлучательные способности, чем в общем поле.

4. Эллиптические и линзовидные галактики групп (как и в общем поле [15]) имеют большие относительные и абсолютные радиоизлучательные способности, чем спиральные.

Таблиц 6, библиографий 19.

УДК 523.164.42

Наблюдения радиосточников из списков Ути на радиотелескопе РАТАН-600. Ил. Огамчи Г. А., Панаджян В. Г. «Сообщения Бюраканской обсерватории», 1985 г., вып. LVII, с. 28—37.

Приведены результаты наблюдений радиосточников из списков Ути. Наблюдения проведены на радиотелескопе РАТАН-600. Измерены плотности потоков исследуемых радиосточников, построены спектры и определены спектральные индексы в диапазоне 327—3660 МГц.

Рисунков 2, таблиц 3, библиографий 29.

УДК 524.7

Вероятные кандидаты в Iгг II. Искусдарян С. Г. «Сообщения Бюраканской обсерватории», 1985 г., вып. LVII, с. 39—50.

Дается список 123 вероятных кандидатов в Iгг II и примечания к этому списку. Таблиц 2, библиографий 16.

УДК 524.7

О центральных частях некоторых вероятных кандидатов в Iгг II. Искусдарян С. Г., Ходжаев А. С. «Сообщения Бюраканской обсерватории», 1985 г., вып. LVII, с. 51—53.

Дается Бюраканская классификация 18 вероятных кандидатов в Iгг II из 23 соседних им галактик фона.

Таблиц 2, библиографий 8.

УДК 524.7

О центральных частях некоторых менее вероятных кандидатов в Iгг II. Исхударян С. Г., Ходжаев А. С. «Сообщения Бюраканской обсерватории», 1985 г., вып. LVII, с. 54—57.

Дается Бюраканская классификация 37 менее вероятных кандидатов в Iгг II и 37 соседних им галактик фона. Показано, что Бюраканский класс 3 среди классифицированных в работе [1] и в настоящей работе кандидатов в Iгг II почти отсутствует. В этом отношении эти кандидаты ведут себя как поздние спирали, хотя последние среди них отсутствуют.

Встречаются группы и цепочки кандидатов, члены которых принадлежат одному и тому же Бюраканскому классу.

Среди кандидатов в Iгг II расщепленные ядра встречаются чаще, чем среди нормальных галактик, но чаще всего они встречаются среди тех кандидатов, которые составляют цепочки таких объектов.

Таблиц 2, библиографий 10.

УДК 524.428.842—657

Распределение энергий в спектрах OB-звезд в области вокруг звезды Р Суг. Оганесян Р. Х., Гарибджанян А. Т., Гаспарян К. Г. «Сообщения Бюраканской обсерватории», 1985 г., вып. LVII, с. 58—64.

Приведены относительные (в логарифмах интенсивности) и абсолютные распределения энергии в области длин волн $4000\text{--}4800\text{\AA}$ 281 OB-звезд окрестности звезды Р Суг.

Таблица 1, библиографий 17.

УДК 524.428.842—657

Распределение энергии в спектрах OB-звезд в области звездной ассоциации Сер OB2. Гарибджанян А. Т. «Сообщения Бюраканской обсерватории», 1985 г., вып. LVII, с. 65—66.

Приведены относительные (в логарифмах интенсивности) и абсолютные распределения энергии в области длин волн $4000\text{--}4800\text{\AA}$ для 37 звезд из области звездной ассоциации Сер OB2.

Таблица 1, библиографий 3.

УДК 524.428.842—657

Распределение энергии в спектрах OB-звезд в области звездной ассоциации Пер OB1. Гарибджанян А. Т. «Сообщения Бюраканской обсерватории», 1985 г., вып. LVII, с. 67—69.

Приведены относительные (в логарифмах интенсивности) и абсолютные распределения энергии в области длин волн $4000\text{--}4800\text{\AA}$ для 86 звезд из области звездной ассоциации Пер OB1.

Таблица 1, библиографий 4.

УДК 524.338.6

Вспыхивающие звезды в области NGC 7000. Меликян Н. Д., Брутян Г. А. «Сообщения Бюраканской обсерватории», 1985 г., вып. LVII, с. 70—72.

Представлены результаты наблюдений в период сентябрь-октябрь 1980 г. в области NGC 7000 с целью обнаружения звездных вспышек.

За 56 ч было зарегистрировано 4 вспышки, одна из которых—одновременно в U и В полосах спектра. Результаты приведены в табл. 1 и 2.

На рисунке представлены карты отождествления для 12 вспыхивающих звезд этой области неба, открытых в Бюраканской обсерватории в период с 1975 по 1980 гг.

Таблицы 2, рисунок 1, библиографий 7.

УДК 523.872

СИ Лебедя в 1978—81 гг. Иванови Н. Л., Салманов И. Р., Худякова Т. Н. «Сообщения Бюраканской обсерватории», 1985 г., вып. LVII, с. 73—78.

В работе представлена кривая блеска в полосе В, относящаяся к периоду затмения СИ Лебедя в 1980 г.

По спектрам 1978, 1980 и 1981 гг. получено распределение энергии в непрерывном спектре СИ Лебедя, эквивалентные ширины наиболее сильных линий в области спектра 3700—4070 Å, относительные интенсивности и значения V/R , водородных линий, отношение запрещенных линий $\frac{I_{4263}}{I_{5008}+I_{4959}}$ и I_{gnc}

По линиям водорода и нейтрального гелия получены лучевые скорости.

Таблицы 5, рисунков 3, библиографий 9.

УДК 524.33

Характер фотометрических кривых на основе фотографических наблюдений. Парсисян Э. С. «Сообщения Бюраканской обсерватории», 1985 г., вып. LVII, с. 79—84.

В работе показано, что форма кривых блеска вспышек, которые наблюдались фотографическим способом зависит от начального момента наблюдений. Степень усреднения амплитуд вспышек зависит от длительности экспозиции и формы затухания кривой блеска быстрой вспышки. Показано, что два домаксимальных изображения наблюдаются только при медленных вспышках.

Таблицы 2, рисунков 2, библиографий 4.

УДК 523.21

О законе планетных расстояний Варданян Р. А., Силян Г. А. «Сообщения Бюраканской обсерватории», 1985 г., вып. LVII, с. 85—91.

Предлагается новая формулировка закона Тициуса—Боде, согласно которой длины орбит соседних планет отличаются почти на диаметр большей из них. Значения нормировочного множителя и знаменателя геометрической прогрессии, задающей расстояния до планет, оказались равными соответственно 0,994 и 1,458567 а. е. Прогрессия указывает на наличие в Солнечной системе слабой сопряженности третьего порядка для планет, номера которых отличаются на две единицы.

Таблица 1, рисунок 1, библиографий 6.

УДК 52(091)

Об астрономическом значении Малого Мецаморского холма. Парсамян Э. С. «Сообщения Бюраканской обсерватории», 1985 г., вып. LVII, с. 92—100.

Исследование Малого холма в Мецаморе (Армения) показало, что здесь есть три площадки, на которых велись простейшие астрономические наблюдения. В частности, в середине III тысячелетия до н. э. можно было наблюдать 22 июня гелиоэктический восход Сириуса, что могло быть началом года для жителей Мецамора. Весь этот комплекс можно назвать древней обсерваторией.

Таблиц 2, рисунков 6, библиографий 8.

УДК 52(091)

О возможном астрономическом назначении мегалитических колец Ангелакота. Парсамян Э. С. «Сообщения Бюраканской обсерватории», 1985 г., вып. LVII, с. 101—103.

По предварительным данным мегалитический памятник II тыс. до н. э. в Ангелакоте (Зявгезур) мог быть построен для астрономических целей.

Рисунков 3, библиографий 2.

