АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

АСТРОФИЗИКА

ТОМ 12

МАЙ, 1976

ВЫПУСК 2

СПЕКТРАЛЬНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ГАЛАКТИК МАРКАРЯНА. II

И. М. КОПЫЛОВ, В. А. ЛИПОВЕЦКИИ, В. И. ПРОНИК, К. К. ЧУВАЕВ

Поступила 26 января 1976

Приводятся результаты спектральных наблюдений 49 галактик Маркаряна из V, VI и VII списков. Спектрограммы получены на спектрографе с ЭОП в фокусе Неллсмита 2.6 м телескопа Крымской астрофизической обсерватории. У 28 объектов обнаружены эмиссионные линии, три объекта — Маркарян 543, 584 и 595 — обладают широкими эмиссионными линиями и могут быть причислены к сейфертовскому типу.

Осенью и зимой 1973 г. в Крымской астрофизической обсерватории на телескопе 2.6 метра с электронно-оптическим преобразователем УМ-92 продолжались спектральные наблюдения галактик Маркаряна, начатые ранее [1]. Ниже приводятся результаты наблюдений ряда объектов из VI—VII списков [2]. Все спектры получены в диапазоне $\lambda\lambda$ 4500—7000 Å с дисперсией 360 Å/мм. Для объектов Маркарян 520 и 534 получены также спектры с дисперсией 106 Å/мм.

Применяемая аппаратура и методика обработки остались практически без изменений. Поскольку среди наблюдавшихся галактик было много диффузных объектов типа «d», то для повышения контраста большинство спектрограмм снималось без расширения. Спектральное разрешение в этой серии наблюдений было несколько выше, чем ранее [1]. Примерно для половины объектов были получены по две спектрограммы.

Основные наблюдательные данные (исправленные за движение Солнца красные смещения, абсолютные величины, глазомерные оценки яркости линий) о 28 галактиках, у которых были найдены эмиссионные линии в спектрах, приведены в сводной таблице. Для трех объектов — Маркарян 534, 557 и 589 имелись независимые определения красного смещения [3—5]. В среднем разность красных смещений равна 0.0006, что примерно соответствует точности наших измерений.

У 21 галактики эмиссионных линий не обнаружено. Это объекты: Маркарян 495, 501, 505, 508, 510, 511, 514, 517, 519, 525, 539, 547, 559, 561, 570, 574, 578, 593, 594, 596 и 608. В спектре галактики Маркарян 510 видны неотожествленные нами линии поглощения: спектр требует дополнительного изучения.

Три объекта — Маркарян 543, 584 и 595 имеют широкие эмиссионные линии водорода и могут быть отнесены к классу сейфертовских галактик. Особенно интересна галактика Маркарян 595, которая, обладая весьма умеренным ультрафиолетовым избытком и слабо выраженным звездобразным ядром (объект типа «ds»), имеет сильную эмиссию H, с шириной линии у основания порядка 9000 км/сек. Заслуживает также внимания галактика Маркарян 584, которая по своей светимости $M = -22^m$ 4 и характеру спектра близка к квазизвездным объектам.

Таким образом, из всех 104 галактик, изученных нами, у 84 присутствуют эмиссионные линии.

К настоящему времени проведены наблюдения практически всех 98 галактик VI и начала VII списков, находящихся в области южных галактических широт. Ранее [7], при исследовании функции светимости галактик Маркаряна по I—IV спискам был сделан вывод о неравномерности распределения галактик низкой светимости до $M_{re} = -18^m$ в северных и южных галактических широтах, а именно, был обнаружен дефицит в три раза карликовых галактик в южных широтах. Использование данных наблюдений объектов V—VII списков позволяет с уверенностью подтвердить этот вывод. Из 523 галактик Маркаряна с известными к настоящему времени лучевыми скоростями доля объектов слабее $M_{re} = -18^m$ составляет 5.7% в южном полушарии и 18.9% в северном, а доли объектов слабее $M_{re} = -17^m$ в тех же полушариях составляют соответственно 2% и 10%. Заметим, что еще более слабые карликовые галактики с $M_{re} > -15^m$ в южном галактическом полушарии отсутствуют полностью. Все это свидетельствует о сильной неоднородности в распределении галактик в сфере радиусом 25 Мпс, вызванной, по-видимому, наличием нескольких групп и скоплений в местном сверхскоплении, к которому преимущественно принадлежат объекты низких светимостей.

Авторы выражают благодарность Б. Е. Маркаряну за предоставление списков галактик до их публикации.

Специальная астрофизическая
обсерватория АН СССР
Крымская астрофизическая
обсерватория АН СССР

Таблица 1

Объект	Спектр-тип	m_{Br}	M_{Br}	z	Размер (кпс)	Интенсивности линий							Примечания
						$H\beta$	N_2	N_1	$H\alpha + [NII]$	$[SII]$	7	8	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
513	d 3	(16 ^m .0)	(-18 ^m .6)	0.0180	4.5×3.1	1		2	4	1			
515	s 3e:	(16.0)	(-19.8)	0.0300;	7.5				1			1	
520	sd 2e	15.0	-20.6	0.0280	8.2	3-4	3	4	5	3		2	
521	d 3e	15.4	-20.2	(0.0900)	6.7				1			3	
528	d 3e:	15.4	-17.6	0.0900	3.5×2.5	1	2	3	4				
534	ds 3e	13.2	-21.2	0.0175	8.1	1	1	2	4-5	2		4	
536	d 3e	15.0	-18.4	0.0115	2.8	1		1	3				
537	d 3e:	15.3	-19.4	0.0195	6.8×4.9	1		2	3-4	2			
540	d 3	15.6	-22.0	(0.0715)	16×14	1			1-2			5	
543	ds 2	14.9	-20.4	0.0260	9.0	3	1	3	4			6	
544	ds 2e:	15.0	-20.2	0.0245	8.9×5.6				3				
546	d 2e	(16.5)	(-17.3)	0.0135	2.3	3	3	4-5	4-5	1			
549	d 3	(15.5)	(-20.7)	0.0395	7.5	1			4				
550	ds 2	(16.5)	(-19.9)	0.0435	6.7	1		2	1			7	
553	d 2e	(16.5)	(-17.7)	0.0155	3.9×2.4			2	1				

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
554	d 3	14.8	-21.6	(0.0425)	12.2	1			1-2		8
556	ds 2	(16.5)	(-19.9)	0.0420:	8.9×6.4				3		
557	ds 3e	(15.5)	(-18.2)	0.0190	3.7	2		2	5	3	9
568	d 3	15.3	-19.3	0.0185	6.0×3.5				2		
580	d 2	(16.5)	(-18.9)	0.0270	4.2				4	1	
581	ds 2	(16.5)	(-19.4)	0.0390	9.5 6.3	2	1	3	2		
583	ds 3	(16.0)	(-18.8)	0.0205	4.7×2.8				2		
584	d 3	15.3	-22.4	0.0780:	16.5			1	3		10
589	s 2e	14.3	-19.2	0.0110	2.3			1	5	2	11
595	ds 3e	15.0	-20.4	0.0260	7.5 5.5	2		2	5		12
604	d 3	(15.5)	(-17.0)	0.0070	1.06			3	4	1	13
613	d 2	(16.0)	(-19.0)	0.0220	4.6	3	3	5	2		
614	sd 1	(15.0)	(-18.6)	0.0110	2.5				2	1	

- 515 — z определено по очень слабой линии H_{α} , дающей на двух спектрах близкие значения z .
- 520 — Значение z определено по линиям H_{α} и $[OIII] \lambda\lambda 4959, 5007$ в спектре с дисперсией 106 А/мм. Кроме линий, указанных в таблице, в спектре с дисперсией 360 А/мм отчетливо видны линии $[OI] \lambda\lambda 6300, 6364$.
- 521 — Значение z сомнительно из-за большой неуверенности в отождествлении единственной линии H_{α} , за которую принята очень слабая деталь в спектре.
- 534 — (NGC 7679). В нерасширенных спектрах, полученных для областей H_{α} и H_{β} с дисперсией 106 А/мм, видны яркие, узкие, простирающиеся более чем на $5''$ в обе стороны от ядра, заметно наклоненные линии H_{α} , H_{β} , $[OIII] \lambda 4959$ и $\lambda 5007$, $[NII] \lambda 6548$ и $\lambda 6584$, $[SII] \lambda 6717$ и $\lambda 6731$. Глазомерно оценки дают следующие отношения интенсивностей линий: $H_{\beta}/[OIII] \lambda 5007 \approx 0,5$, $H_{\alpha}/[NII] \lambda 6584 \approx 2,5$; $[SII] \lambda 6731/[SII] \lambda 6717 \approx 1,0$. Предполагая, что наклон линий обусловлен твердотельным вращением с осью, перпендикулярной лучу зрения, масса материи в сфере диаметром 10,4 (3,5 *кпс* при $H = 75$ км/сек/Мпс) оказывается равной $4 \cdot 10^6 M_{\odot}$.
- 540 — Приведенное z — среднее из значений, полученных для трех слабых эмиссионных деталей, отождествленных с H_{α} , $[OI] \lambda 6300$ и H_{β} . Отождествление не совсем уверенное.
- 543 — H_{α} и H_{β} имеют ширину у основания 60—70 А, линии $[OIII]$ узкие. Возможно галактика сейфертовского типа.
- 550 — Значение z неуверенное из-за неопределенности в отождествлении линий H_{α} и H_{β} . Деталь, принимаемая за H_{α} , blendируется атмосферными линиями OH.
- 554 — Отождествление линий не совсем уверенное. H_{α} blendируется линиями OH.
- 557 — H_{α} выглядит уширенной из-за blendирования сильными линиями $[NII]$. Согласно [4] $z = 0,0136$.
- 584 — Значение z измерено по широкой линии H_{α} и очень слабой линии N_{β} . В спектре, возможно, присутствует линия $He I \lambda 5876$. Полная ширина $H_{\alpha} + [NII]$ достигает 80—90 А. Галактика сейфертовского типа.
- 589 — (III Zw 43). В пределах ошибок наше значение $z = 0,0110$ совпадает со значением, полученным Барбоном [5]. Значение $z = 0,0146$, полученное Саргентом [6], сильно отличается от приведенных выше значений.
- 595 — Наблюдаются очень широкие линии, полная ширина $H_{\alpha} \approx 180$ А, ширина линии N_{β} близка к ширине инструментального контура. Галактика сейфертовского типа.
- 604 — У северного компаньона линии в спектре отсутствуют.

Примечание при корректуре. В нашей работе [1] спектральные характеристики и описания спектров объектов Маркарян 60⁰ и 610 необходимо поменять местами.

SPECTRAL OBSERVATIONS OF MARKARIAN GALAXIES. II

I. M. KOPILOV, V. A. LIPOVETSKY, V. I. PRONIK, K. K. CHUVAEV

Spectroscopic observations of 49 Markarian galaxies of the lists V, VI and VII are presented. All spectra have been obtained with an image-tube spectrograph attached to the Nathmith focus of the 2.6 me-

ter telescope of the Crimean observatory. The spectra show 28 objects having emission lines, three of them—Markarian 543, 584 and 595—have Seyfert-like emission lines.

ЛИТЕРАТУРА

1. И. М. Копылов, В. А. Липовецкий, В. И. Проник, К. К. Чуваев, *Астрофизика*, 10, 483, 1974.
2. Б. Е. Маркарян, В. А. Липовецкий, *Астрофизика*, 8, 155, 1972; 9, 487, 1973; 10, 307, 1974.
3. M. Humason, N. Mayall, A. Sandage, *A. J.*, 61, 97, 1956.
4. Э. К. Денисюк, В. А. Липовецкий, *Астрофизика*, 10, 315, 1974.
5. R. Barbon, *Mem. Soc. Astr. Ital.*, 43, 313, 1974.
6. W. L. W. Sargent, *Ap. J.*, 160, 405, 1970.
7. J. Huchra, W. L. W. Sargent, *Ap. J.*, 186, 433, 1973.