

УДК 524.7—355—74

СПЕКТРАЛЬНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ГАЛАКТИК МАРКАРЯНА. III

Э. К. ДЕНИСЮК, В. А. ЛИПОВЕЦКИЙ

Поступила 2 февраля 1982

Принята к печати 20 декабря 1982

Приводятся результаты исследования спектров 81 галактики Маркаряна из VIII—IX списков объектов с УФ-континуумом. Спектры получены на 28" телескопе Астрофизического института АН КазССР с помощью ЭОП в красной части спектра. У 5 объектов, Маркарян 713, 736, 740, 754 и 760, эмиссионные линии нами не обнаружены.

В 1976 г. в Астрофизическом институте АН КазССР были выполнены спектральные наблюдения галактик Маркаряна из VIII—IX списков [1, 2]. Для ряда объектов проведены дополнительные наблюдения в начале 1981 г. Данные о 28-и объектах из VIII—IX списков, у которых обнаружены или заподозрены широкие эмиссионные линии, опубликованы нами ранее [3, 4]. Как и в предыдущих работах этой серии [5, 6] все наблюдения выполнялись на 70-см телескопе АЗТ-8 в красной части спектра ($\lambda\lambda$ 5800—7800 Å). Использовался дифракционный спектрограф с многокаскадным ЭОП типа УМ-92 с мультищелочным фотокатодом, регистрация спектров производилась на фотопленке А-600, спектральное разрешение около 10 Å.

Результаты наблюдений объектов VIII—IX списков представлены в табл. 1, а также в последующих примечаниях. В столбцах таблицы даны, соответственно: 1 — номер галактики по спискам [1] (звездочкой отмечены галактики, для которых имеются примечания); 2 — тип галактики по [1]; 3 — фотографическая видимая величина по [7] или (в круглых скобках) согласно [1]; 4 — измеренная нами лучевая скорость; 5 — красное смещение, исправленное за движение Солнца ($\Delta z = 0.001 \cos(l - 55^\circ) \times \cos b$); 6 — абсолютная фотографическая величина, исправленная за поглощение в Галактике ($\Delta m_{pg} = 0.24 \operatorname{cosec} b$). При вычислении M_{pg} принято значение $H = 75$ км/с Мпс; 7 — линейные размеры галактики в кпс, угловые размеры взяты из [1]; 8—11 — визуальные оценки логарифмов относительных интенсивностей эмиссионных линий; 12 — контраст линии H_α по отношению к непрерывному спектру (см. [5]).

РЕЗУЛЬТАТЫ СПЕКТРАЛЬНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

Объект	Спектр. тип	m_{PK}	V_r (набл.)	z_0 (испр.)	M_{PK}	Размеры (ипс)	Логарифмы относит. интенсив. линий				
							$H\alpha$	[N II] λ 6584	[S II] λ 6717	[S II] λ 6731	$H\alpha$ /конт.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
701	ds2e	14 ^m 8	4930	0.0170	-19 ^m 9	5.9 × 4.6	1.0	0.2:			0.6
702*	ds3e:	15.7	15815	.0523	-21.3	11.2	1.0	<-0.3	0.0	-0.3:	>1.0
703	s2	13.3	3645	.0116	-20.5	14.6 × 3.4	1.0	0.6	0.0:		0.7
706*	d2	15.2	2405	.0075	-17.5	1.74					1.0
708*	s3e	14.0	1955	.0059	-18.2	2.3 × 1.7	1.0	0.5	0.6	0.6	0.7
709	sd1e:	(17)	15500	.0513	(-19.9)	6.0	1.0	(0.3)	<-0.2	0.0	0.85
710?	sd1e	13.5	1340	.0039	-17.8	1.37 × 0.91	1.0	0.1			1.2
711*	ds3e:	(15.5)	5990:	.0195:	(-19.3)	6.0 × 3.4	1.0	0.7	(-0.3)	(-0.2)	1.0
712	d3e:	14.3	4515	.0146	-19.8	5.7 × 2.8	1.0	0.8	<0.0	(0.1:)	0.9
714*	ds3	15.2	(1095)	(.0031)	-15.6	0.72 × 0.60					0.0
717*	s2e	14.6	6265	.0206	-20.2	4.4	1.0	0.8	0.6		0.9
718*	ds2	14.5	(8206)	(.0267)	-21.0	10.3 × 9.1					0.2
719*	ds3	14.7	9605:	.0316:	-21.1	7.9 × 6.1	1.0	0.6	(0.4)		0.9
721	d1e:	15.2	9435	.0311	-20.6	12.0 × 7.8	1.0	0.3	(0.3)		0.7
722	d3e:	15.0	9385	.0309	-20.7	9.0	1.0	<0.2	0.5		0.5
723*	d3	15.6	5450	.0179	-18.9	4.2					0.6
724*	sd1e	(16.5)	1125	.0034	(-14.5)	0.53	1.0		-0.3		1.3
725	sd2e	15.1	7505	.0247	-20.1	5.8	1.0	0.4	0.1	0.2	0.6
726*	ds2e	15.0	13265	.0440	-21.5	15.4 × 10.2	1.0		0.3		0.7

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
727*	sd2e	(15)	7590	0.0251	(-20 ^m 3)	6.3	1.0	0.4	0.1	0.1	0.9
729*	d3e:	14.2	12590	.0416	-22.2	12.1	1.0	(0.7)	0.5	0.4	0.6
730*	sd3	15.2	4365	.0144	-18.8	3.4	1.0	0.5:	0.2:	0.2:	0.5:
731*	ds3	13.4	1335	.0040	-17.9	3.1 × 1.6	1.0	0.6			0.7
732*	s2e	13.9	8750	.0287	-21.7	10.0	1.0	0.8	(<0.2)		0.8
733	d2e:	15.5	9575	.0317	-20.3	7.4	1.0	0.6	(<0.3)		0.9
735	d3e:	15.4	6535	.0215	-19.5	5.0	1.0	0.3	(0.0)		0.7
737*	d2e:	(16)	(3340)	(.0111)	(-17.5)	2.1 × 1.7					0.3:
741	d3e:	14.5	3255	.0107	-18.9	6.2 × 2.9					0.6
742	d3	(15)	4670	.0152	(-19.2)	3.2 × 2.7	1.0	0.0	(0.3)		0.7
743	ds2e	13.1	965	.0029	-17.4	1.22	1.0	0.4	-0.2	0.0	1.2
746*	d2	15.6	1715	.0057	-16.4	1.32 × 1.10	1.0	>0.0			>1.0
747	d2e:	14.5	715	.0021	-15.4	0.65 × 0.41					>0.7
748	d3	15.5	8220	.0274	-19.9	5.3 × 4.2	1.0	0.3			>0.3
749*	d3	(17)	9950	.0329	(-18.8)	3.3					>0.9
750	ds2e	15.4	640	.0018	-14.2	0.32	1.0	>-0.6	-0.6	-0.6	>1.3
756	s2e	15.2	1370	.0043	-16.2	1.33					0.85
757*	d3	14.8	(445)	(.0014)	-14.2	0.36					0.8
758	s2e	15.2	6805	.0225	-19.8	5.23	1.0	0.3			0.7
762	sd2	15.4	4195	.0138	-18.5	3.5 × 2.1					0.7
765*	ds1	(16.5)	(8300)	(.0276)	(-18.9)	5.4	1.0	0.7	(0.7)		0.3
768*	s2e:	(17)	19335	.0642	(-20.3)	8.7	1.0	1.0	0.5		0.5
769*	s2e	12.3	1725	.0056	-19.7	3.9 × 2.6	1.0	0.6	0.4	0.2	0.9

1	2	3	4	5	6
773*	d3e:	14 ^m .1	780	0.0026	-16 ^m .2
775*	ds3e:	15.3	(7465)	(.0249)	-19.9
776*	sd3	15.4	(7640)	(.0255)	-19.9
777*	sd2	(16)	9155	.0303	(-19.7)
781*	s2e:	13.5	2760	.0090	-19.5
785*	d3e	14.9	14615	.0488	-21.8
786*	ds2e	14.6	955	.0031	-16.1
794	sd2e:	(16)	15485	.0516	(-20.8)
796	ds2e:	15.5	6475	.0214	-19.4
798	s2e:	15.4	5260	.0175	-19.1
799*	sd2e+ds2e	{12.7	2965	.0104	{-20.7
800*	d3	13.8	4175	.0139	-20.2
802	ds2e	15.1'	4235	.0141	-18.9
803*	sd2e	15.2	4135	.0138	-18.8
804	sd3e	14.7	5285	.0176	-19.8
808	s2e	(16.5)	5280	.0177	(-18.0)
809*	s2e+sd2e:	{14.7	7615+ +7620	.0255	{-20.6
814*	d3	14.4	(3780)	(.0129)	-19.4
823*	sd2e	(15)	(13670:)	(.0458)	(-21.6)
824*	ds2e:	15.4	4600	.0156	-18.8
827*	ds3e:	14.6	5390	.0185	-20.0
833*	sd2	(16)	(11750)	(.0396)	(-20.3)
834*	sd3e:	14.6	10715	.0362	-21.5

Таблица 1 (продолжение)

7	8	9	10	11	12
0.92	1.0		<0.0		>1.2
10.6× 6.3					>0.0
7.9× 6.4					0.3
3.5					>0.7
8.2× 4.7	1.0	0.5	0.2		0.8
13.3					0.3
0.95					0.3:
7.0	1.0	0.8	0.3	0.6	0:7
7.5× 5.0	1.0	0.7	0.1	-0.2	0.9
3.4	1.0	0.15	(0.1)		0.85
9.7× 6.1	1.0	0.6		-0.3	1.0
6.5× 3.8	1.0	0.6			0.7
4.9× 4.4	1.0	0.4	0.1	(0.1)	0.6
3.2× 2.4	1.0	0.4		(0.2)	0.8
2.4	1.0	1.1	(0.5)	(0.5)	0.5
2.4	1.0	0.5			0.7
9.9×4.9+3.5	1.0	0.6	0.2	0.4	0.8
	1.0	0.5			0.5
6.5× 4.5					0.2
10.6					(0.5)
3.6					0.8
8.6× 4.3	1.0	0.5			0.5
6.9					(0.2)
16.9×11.2	1.0	0.9			0.7

1	2	3	4	5	6	7
837	sd2e:	15 ^m .4	9550	0.0321	-20 ^m .4	8.1×6.2
839*	s2e:	13.8	3805	.0134	-20.3	5.2×3.6
851*	sd3e:	15.2	(10715)	(.0359)	-20.9	8.4
852*	ds2	16.2	6420	.0216	-18.8	4.2
853*	d3e:	14.8	6435	.0215	-20.2	7.6×6.3
856	sd2e	(15.5)	4495	.0153	(-18.7)	2.7×2.1
861	sd3	14.5	4385	.0149	-19.7	5.8
863*	sd2e	15.5	12660	.0425	-21.0	9.9
865*	s1e	15.1	10360	.0353	-21.0	7.5
873	s2e:	15.4	10970	.0371	-20.8	7.9
879	ds1e	14.9	8595	.0293	-20.8	5.7

Таблица 1 (окончание)

8	9	10	11	12
1.0	0.35	(0.3)	(0.3)	0.95
1.0	0.5	0.2		0.8
				0.3
				0.4
1.0	0.8	0.2	(0.3)	0.7
1.0		0.4	(0.4)	0.6
1.0	0.8			0.5
1.0	(0.9)			(0.9)
1.0	0.3			1.0
1.0	(0.8)			0.7
1.0	0.6		(0.3)	0.7

- Маркарян 702 — Непрерывный спектр заметно недодержан.
- Маркарян 706 — Наше значение z_0 на 0.0003 меньше, чем в [8].
- Маркарян 708 — Наше значение z_0 на 0.0002 больше, чем в [9].
Все линии слегка уширены, возможно, это результат вращения. Цель спектрографа была ориентирована вдоль большой оси.
- Маркарян 710 — Непрерывный спектр довольно слаб. В спектре наблюдается слабая линия [O I] λ 6300.
- Маркарян 711 — Спектр невысокого качества, лучевая скорость измерена с большой погрешностью.
- Маркарян 714 — На двух спектрограммах наблюдается слабая эмиссионная деталь, которую отождествляем с линией H_α . Отождествление не вполне уверенное.
- Маркарян 717 — Довольно сильные эмиссионные линии в спектре, которые несколько шире инструментального контура.
- Маркарян 718 — В спектре наблюдается единственная слабая линия, которую мы отождествляем с линией H_α .
- Маркарян 719 — Спектр невысокого качества, значение z_0 измерено с большой погрешностью.
- Маркарян 723 — Наблюдается единственная линия, которую мы отождествляем с H_α .
- Маркарян 724 — Непрерывный спектр очень слаб.
- Маркарян 726 — Линии H_α и [N II] λ 6584 блендируются линиями ночного неба OH λ 6863 и O_2 λ 6867.
- Маркарян 727 — Наше значение $z_0 = 0.0251$ значительно отличается от $z_0 = 0.0212$, приведенного в [10]. Также сильно отличаются размеры галактики; согласно [10] — 10.2×4.0 кпс и описание спектра: «В спектре отсутствуют эмиссионные линии, лучевая скорость измерена по линиям H и K Ca II, Aro 25 не такая голубая, как большинство остальных галактик Aro». Наличие эмиссионных линий на нашем спектре не вызывает сомнений. На наш взгляд, речь идет о разных объектах.
- Маркарян 729 — Наше значение z_0 на 0.0004 меньше, чем в [11].
- Маркарян 730 — Все наблюдаемые линии в спектре слегка диффузны и имеют низкий контраст, но как будто совпадают на двух спектрограммах, поэтому можно надеяться, что отождествление верное.
- Маркарян 731 — В спектре наблюдается также эмиссионная линия [O I] λ 6300 с относительной интенсивностью 0.5.

- Маркарян 732 — Линии слегка диффузны, в спектре также присутствует [O I] λ 6300 с интенсивностью 0.2.
- Маркарян 737 — В спектрах наблюдается единственная слабая эмиссионная деталь, которую мы отождествляем с линией H_{α} .
- Маркарян 746 — Непрерывный спектр очень слаб.
- Маркарян 749 — Непрерывный спектр практически отсутствует.
- Маркарян 757 — В спектре наблюдается единственная линия, которую мы считаем линией H_{α} .
- Маркарян 765 — Линии довольно слабые и отождествления не совсем уверенные.
- Маркарян 768 — В спектре также наблюдается линия [O I] λ 6300 с интенсивностью 0.3. Наше значение z_0 на 0.0003 меньше, чем в [12].
- Маркарян 769 — Эмиссионные линии, возможно, слегка уширены.
- Маркарян 773 — Непрерывный спектр практически отсутствует.
- Маркарян 775 — Наблюдается единственная эмиссионная деталь в спектре, которую мы отождествляем с линией H_{α} .
- Маркарян 776 — Наблюдается единственная эмиссионная деталь в спектре, которую мы считаем линией H_{α} .
- Маркарян 777 — Непрерывный спектр крайне слаб.
- Маркарян 781 — Возможно, линии несколько шире инструментального контура.
- Маркарян 785 — Линия H_{α} попадает в полосу поглощения В O_2 , возможно, контур ее искажен.
- Маркарян 786 — Наше значение z_0 северного компонента в пределах точности хорошо совпадает с данными [11] и на 0.0002 больше, чем в [9].
- Маркарян 799 — Оба компонента имеют сходные эмиссионные спектры. У юго-восточного компонента, более слабого, скорость на 100 км/с больше. Согласно данным [9] скорости этого компонента на 28 км/с меньше, а вся система имеет красное смещение на 0.0007 больше, чем у нас.
- Маркарян 800 — Непрерывный спектр весьма слаб.
- Маркарян 803 — В пределах точности измерений наше значение z_0 совпадает с данными [11].
- Маркарян 809 — Оба компонента имеют сходные эмиссионные спектры. Лучевые скорости компонентов в пределах ошибок совпадают. Наше значение z_0 совпадает с данными [11].
- Маркарян 814 — В недодержанном спектре наблюдается одна диффузная линия, мы ее отождествляем с линией H_{α} .
- Маркарян 823 — В слегка передержанном спектре наблюдается един-

- ственная линия, практически совпадающая с линией ОН λ 6863, мы отождествляем ее с линией H_{α} .
- Маркарян 824 — Вероятно, кроме указанных в табл. 1 линий в спектре присутствует также слабая линия [O I] λ 6300.
- Маркарян 827 — Возможно, эмиссионные линии в спектре слегка уширены.
- Маркарян 833 — Единственная наблюдаемая эмиссионная деталь, отождествляемая нами с линией H_{α} , довольно слаба и блендируется линиями ОН.
- Маркарян 839 — Наше значение z_0 на 0.0004 меньше, чем в [11].
- Маркарян 851 — В недодержанном спектре наблюдается одна слабая линия, отождествление ее с H_{α} не вполне уверенное, но наше значение z_0 хорошо согласуется с данными [11].
- Маркарян 852-3 — Образуют физическую пару.
- Маркарян 863 — Эмиссионные линии H_{α} и [N II] λ 6583 блендируются линиями ОН.
- Маркарян 865 — Значение лучевой скорости в пределах ошибок совпадает с данными [13].

Из 81 объекта, наблюдавшегося нами, у пяти (Марк 713, 736, 740, 754 и 760) эмиссионные линии не обнаружены.

Астрофизический институт АН КазССР
Специальная астрофизическая обсерватория

SPECTRAL OBSERVATIONS OF MARKARIAN GALAXIES. III

E. K. DENISYUK, V. A. LIPOVETSKY

Spectroscopic observations of 81 objects from Markarian's VIII—IX lists of galaxies with UV-continuum are presented. All spectra have been obtained in the red region of the spectrum with image-tube attached to the 28" telescope of Alma-Ata. The emission lines are absent in the spectra of 5 objects: Markarian 713, 736, 740, 754 and 760.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Б. Е. Маркарян, В. А. Липовецкий, *Астрофизика*, 12, 389, 657, 1976.
2. Б. Е. Маркарян, В. А. Липовецкий, Дж. А. Степанян, *Астрофизика*, 13, 227, 397, 1977.
3. Э. К. Денисюк, В. А. Липовецкий, *Письма АЖ*, 3, 7, 1977.
4. В. Л. Афанасьев, Э. К. Денисюк, В. А. Липовецкий, *Письма АЖ*, 5, 271, 1979.
5. Э. К. Денисюк, В. А. Липовецкий, *Астрофизика*, 10, 315, 1974.
6. В. Л. Афанасьев, Э. К. Денисюк, В. А. Липовецкий, *Астрофизика*, 12, 665, 1976.

7. *F. Zwicky et al.*, Catalogue of Galaxies and Clusters of Galaxies, v. I—VI, Pasadena, California Institute of Technology, 1961—1968.
8. *M.-H. Ulrich*, *Astron. Astrophys.*, 40, 337, 1975.
9. *А. Р. Петросян, К. А. Саакян, Э. Е. Хачикян*, *Письма АЖ*, 6, 552, 1980.
10. *D. L. Du Ray, A. J.*, 75, 1143, 1970.
11. *И. Д. Караченцев*, *Письма АЖ*, 7, 3, 1981.
12. *И. Д. Караченцев, В. Е. Караченцева*, *Письма АЖ*, 8, 198, 1982.
13. *В. Л. Афанасьев, В. А. Липовецкий, Б. Е. Маркарян, Дж. А. Степанян*, *Астрофизика*, 16, 193, 1980.