

СПЕКТРАЛЬНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ГАЛАКТИК МАРКАРЯНА  
С УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫМ КОНТИНУУМОМ. II.

Д. В. ВИДМАН, Э. Е. ХАЧИКЯН

Поступила 20 ноября 1968

Приводятся предварительные результаты спектральных наблюдений галактик из списка Маркаряна [1]. Результаты наблюдений 17-ти галактик приведены в предыдущей статье [2]. В настоящей работе приведены описания спектров остальных 18-ти галактик.

Около 80 % галактик показывают в спектрах эмиссионные линии.

Наблюдения указывают на присутствие эмиссионных линий водорода и запрещенных линий гелия, кислорода, неона, серы и др. в спектрах многих из исследованных галактик. Обнаружены еще две новые галактики типа Сейферта. Таким образом, среди исследованных галактик найдены четыре галактики, которые по спектральным характеристикам принадлежат к типу Сейферта (Маркарян 9, 10, 34 и 42). Три из них (9, 10, 34) по своей абсолютной величине и величине красного смещения превосходят все известные до сих пор сейфертовские галактики и сходны с квазарами. Приводятся доводы в пользу космогонической активности ядер многих галактик Маркаряна и их нетеплового излучения.

Как величины красного смещения, так и абсолютные величины исследованных галактик меняются в больших пределах ( $0.002 < z < 0.050$ ;  $-22 < M < -13$ ). Наблюдается большое разнообразие спектров галактик Маркаряна. Сделана попытка разбить их на четыре основные группы.

В предыдущей статье [2] было дано описание спектров 17-ти галактик из списка Маркаряна [1], полученных с большой дисперсией. В настоящей статье приводится описание спектров остальных 18-ти галактик, полученных на тех же телескопах.

*Маркарян 26.* Сфероидальная, очень диффузная галактика с двумя небольшими отростками, без определенного центрального сгущения. Наблюдения указывают на слабый непрерывный спектр, без заметных эмиссионных линий. Поэтому красное смещение не было определено.

*Маркарян 33* = Haro 2 [3]. Рис. 1с. Спектр галактики эмиссионный. Наблюдаются линии  $\lambda$  3870, H<sub>2</sub>, H<sub>7</sub>, H<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>, N<sub>1</sub>, H<sub>2</sub>, 6717. N<sub>1</sub> ярче, чем H<sub>β</sub>, в то же время H<sub>3</sub> ярче, чем N<sub>2</sub>. Непрерывный спектр очень яркий. Спектр с дисперсией 27 Å/мм дает для ширин линий соответственно 200 км/сек для N<sub>1</sub>, 170 км/сек для N<sub>2</sub> и 190 км/сек для H<sub>β</sub>. На прямых фотографиях наблюдается эллиптическое ядро с размерами 5" × 9", окруженное гало волокнистой структуры. Визуально отчетливо наблюдается звездообразное ядро с диффузной оболочкой.  $z = 0.0054$ .

*Маркарян 34*. Рис. 1б. Самая далекая из наблюдаемых нами галактик с  $z = 0.0507$ . В спектре присутствует ряд эмиссионных линий:  $\lambda$  3727, 3870, H<sub>2</sub>, H<sub>3</sub>, H<sub>7</sub>, 4686, H<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>, N<sub>1</sub>, H<sub>2</sub>. Непрерывный спектр сравнительно слабый. Линия N<sub>1</sub> очень яркая, значительно сильнее, чем H<sub>3</sub>. Линия N<sub>2</sub> также намного сильнее, чем H<sub>3</sub>. Возможно, что линии слегка наклонены.

Спектр с дисперсией 27 Å/мм показывает широкие линии. Общая ширина линии N<sub>1</sub> 800 км/сек, с центральным выступом шириной 200 км/сек. А линия H<sub>2</sub> еще шире, общая ширина более 1500 км/сек. Электрофотометрические наблюдения, выполненные на 36" телескопе МакДональдской обсерватории, дают следующие величины для ядра (исправленные за межзвездное поглощение):  $V_0 = 14^m 65$ ,  $(B - V)_0 = +1^m 14$ ,  $(U - B)_0 = +0^m 08$ . Следовательно, абсолютная величина этой галактики меньше, чем у самых ярких наблюдаемых галактик Маркаряна 9 и 10 и равна  $M_v = -22.2$ . Большое значение  $U - B$  возможно вызвано очень большой яркостью линии N<sub>1</sub>. Прямая фотография на 36" телескопе показывает очень компактное, эллиптическое ядро с размерами 2.5 × 5", с небольшой диффузной оболочкой, простирающейся на 2" от края ядра.

Визуально эта галактика видна как отдельное звездообразное ядро с диффузной оболочкой. Ее можно причислить к галактикам типа Сейферта.

*Маркарян 35* = NGC 3353 = Haro 3 [3]. Рис. 1а. На прямых фотографиях 36" телескопа хорошо заметно ядро, асимметрично включенное в эллиптическое гало размерами 8" × 35". По-видимому, оно состоит из трех узлов, которые, сливаясь, образуют треугольник со стороной 10". Центральная часть состоит из двух сгущений, которые хорошо разделяются на оригинальных снимках спектров этой галактики. В эмиссии наблюдаются:  $\lambda$  3727, 3870, H<sub>2</sub>, H<sub>3</sub>, H<sub>7</sub>, H<sub>3</sub>, N<sub>2</sub> и N<sub>1</sub>. Непрерывный спектр слабый. N<sub>1</sub> сильнее, чем H<sub>3</sub>, которая той же интенсивности, что и N<sub>2</sub>. Ширина линии N<sub>1</sub>, определенная по спектру с

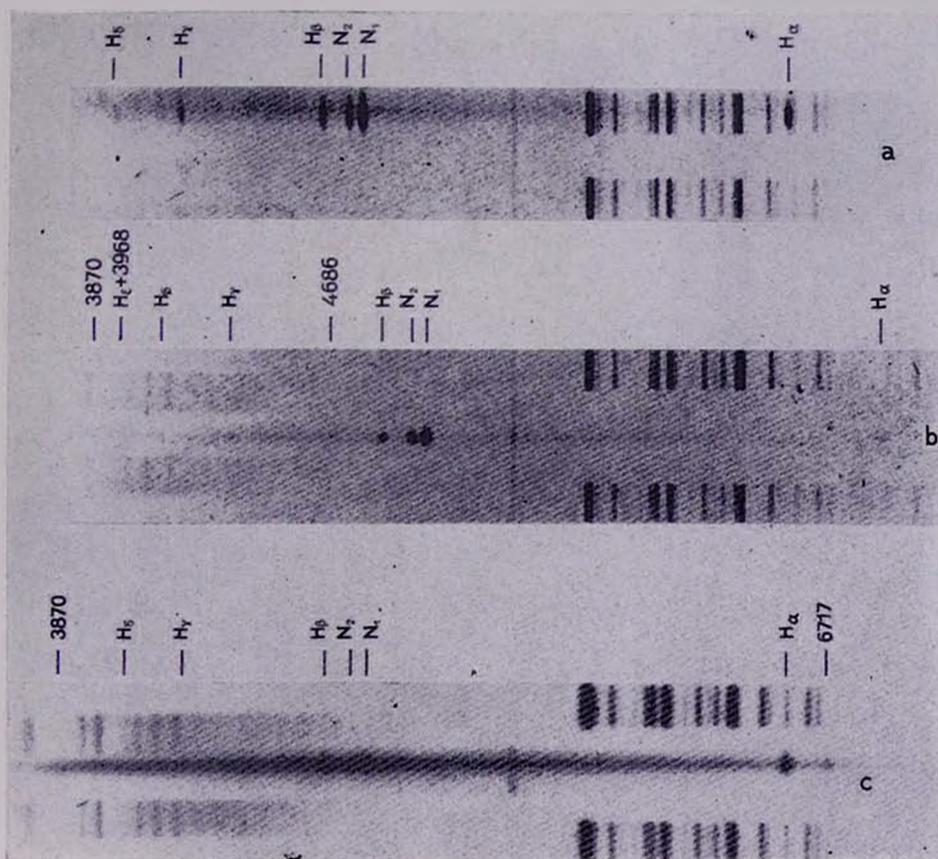


Рис. 1. Спектры галактик Маркаряна (82" телескоп, дисперсии 220 Å/мм):  
 а) Маркарян 35, б) Маркарян 34, в) Маркарян 33.

дисперсией 27 Å/мм, оказалась равной 200 км/сек, для  $N_2$  160 км/сек, и для  $H_3$  190 км/сек.  $z = 0.0034$ .

*Маркарян 36* = Ного 4 [3]. Рис. 2б. Спектр этой галактики похож на спектр Маркарян 5. В эмиссии  $\lambda$  3727, 3870,  $H_2 + 3889$ ,  $H_1 + 3968$ ,  $H_4$ ,  $H_7$ , 4363,  $H_3$ ,  $N_2$ ,  $N_1$ . Непрерывный спектр довольно сильный и его яркость быстро увеличивается в сторону коротких волн.  $z = 0.0022$ .

*Маркарян 40*. Рис. 3д. Несколько диффузная галактика с определенным центральным сгущением. В эмиссии наблюдаются линии:  $H_3$ ,  $N_2$ ,  $N_1$ ,  $H_2$ .  $H_2$  и  $H_3$  шире, чем  $N_1$  и  $N_2$ .  $N_1$  сильнее, чем  $H_2$ , но  $H_3$  в свою очередь ярче, чем  $N_2$ . Непрерывный спектр умеренный.  $z = 0.0202$ .

Галактика имеет слабо выраженные признаки, характерные для галактик Сейферта. Она включена в список галактик типа Сейферта [4], как VV 144. На аномальные спектральные признаки этой галактики впервые были указаны в [1].

*Маркарян 41*. Рис. 4а. Сферическая, диффузная туманность без определенного центрального сгущения. В спектре не наблюдаются линии излучения. Непрерывный спектр сильный.

*Маркарян 42*. Рис. 2а. Галактика определенно имеет центральное сгущение, окруженное диффузной оболочкой. Заметны эмиссионные линии излучения  $\lambda$  3727,  $H_4$ ,  $H_7$ ,  $H_3$ ,  $N_2$ ,  $N_1$  и  $H_2$ . Непрерывный спектр сильный и его яркость увеличивается к коротковолновой части. Водородные линии  $H_3$  и  $H_7$  намного шире, чем  $N_1$  и  $N_2$ . Ширина линии  $H_3$  более 2000 км/сек, а  $H_7 \sim 1500$  км/сек.  $z = 0.024$ . Галактика обладает признаками, характерными для галактик типа Сейферта.

*Маркарян 49* = Ного 8 [3]. Рис. 3с. Диффузная галактика без сильного центрального сгущения. В спектре присутствуют сильные эмиссионные линии  $H_4$ ,  $H_7$ ,  $H_3$ ,  $N_2$ ,  $N_1$ ,  $H_2$ . Самая яркая линия —  $N_1$ . Линии удлинены и слегка наклонены. Непрерывный спектр, сравнительно слабый.  $z = 0.0042$ .

*Магсарян 51*. Рис. 3б. Диффузный объект без яркого ядра. Эмиссионные линии сравнительно слабы на фоне непрерывного спектра.

Наблюдаются в эмиссии:  $H_3$ ,  $N_2$ ,  $N_1$ ,  $H_2$ .  $H_1$  ярче, чем  $H_3$  и  $N_2$ , которые имеют примерно одинаковую яркость. Линии наклонены. Электрофотометрические наблюдения с диафрагмой 17" дуги дают

$$V_0 = 15^m 54; (B - V)_0 = + 0^m 21; (U - B)_0 = - 0^m 13. z = 0.0032.$$

*Маркарян 52.* Рис. 3а. Галактика со звездообразным ядром, окруженным эллиптической диффузной оболочкой с размерами  $75'' \times 45''$ , причем плотность оболочки намного выше вдоль большой оси. Вероятно она является обычной спиральной галактикой или галактикой с перемычкой. Видны яркие линии  $H_{\beta}$ ,  $H_{\gamma}$ ,  $H_{\delta}$ ,  $N_2$ ,  $N_1$ ,  $H_{\alpha}$ .

В спектре наблюдаются также линии [NII] и [SII].  $H_{\delta}$  намного ярче, чем  $N_1$ . Непрерывный спектр умеренной интенсивности.  $z = 0.0062$ . Электрофотометрические наблюдения на  $36''$  телескопе с диафрагмой  $17''$  дают (без поправки за межзвездное поглощение):  $V = 14^m.08$ ,  $B - V = + 0^m.63$ ,  $U - B = - 0^m.25$ .

*Маркарян 54.* HZ 46 [5]. Диффузный объект без определенного центрального сгущения, с очень слабым непрерывным спектром и, возможно, со слабым следом  $N_1$ .

По данным [6] в галактике наблюдается эмиссионная линия  $\lambda 3727$  и  $z = 0.045$ .

*Маркарян 58.* В спектре не наблюдаются эмиссионные линии. Очень слабый непрерывный спектр. Слабый диффузный объект без определенного центрального сгущения.

*Маркарян 59 = NGC 4861.* Рис. 4б. Иррегулярная галактика, напоминающая по виду комету. „Ядром“ кометы и является галактика Маркарян 59. Это самая южная и наиболее яркая диффузно-сферическая часть этой галактики. Наблюдается интенсивный эмиссионный спектр с линиями  $\lambda\lambda 3727, 3870, H_{\beta}, H_{\gamma}, H_{\delta}, N_2, N_1$ .  $z = 0.0027$ .

*Маркарян 65.* Рис. 5д. Компактный объект с диффузной оболочкой. Непрерывный спектр умеренный. В спектре наблюдаются очень длинные эмиссионные линии  $H_{\delta}, N_2, N_1, H_{\alpha}$ .  $N_1$  ярче, чем  $H_{\beta}$ , которая в свою очередь ярче, чем  $N_2$ .  $z = 0.0434$ .

*Маркарян 66.* Рис. 5с. Диффузный объект с удлинением в направлении запад-восток, без определенного ядра. Яркие эмиссионные линии  $H_{\beta}, N_2, N_1, H_{\alpha}$  наблюдаются вне непрерывного спектра, который имеет заметную интенсивность.  $z = 0.0223$ .

*Маркарян 67.* Рис. 5б. Компактная галактика с диффузной оболочкой. Очень слабый непрерывный спектр, по сравнению с эмиссионной линией  $N_1$ , которая намного ярче  $H_{\beta}$ .  $z = 0.0036$ .

*Маркарян 70.* Рис. 5а. Диффузный, протяженный объект с заметным непрерывным спектром, но без эмиссионных линий.

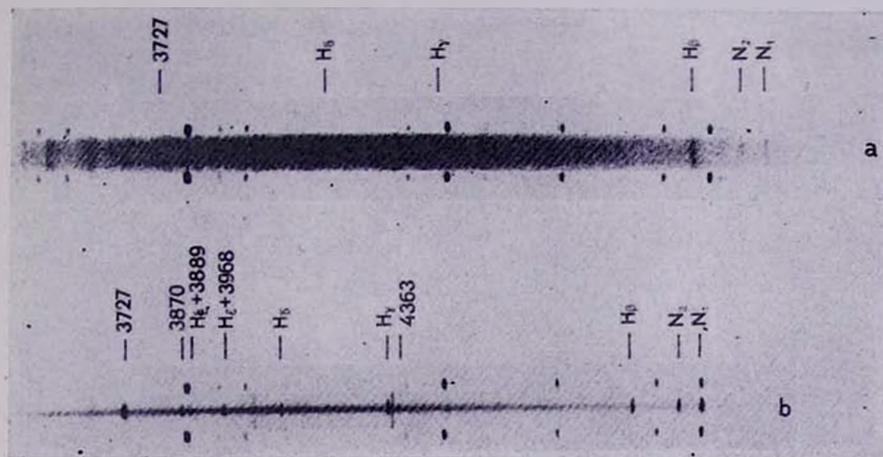


Рис. 2. Спектры галактик Маркаряна (200" телескоп): а) Маркарян 42, б) Маркарян 36.

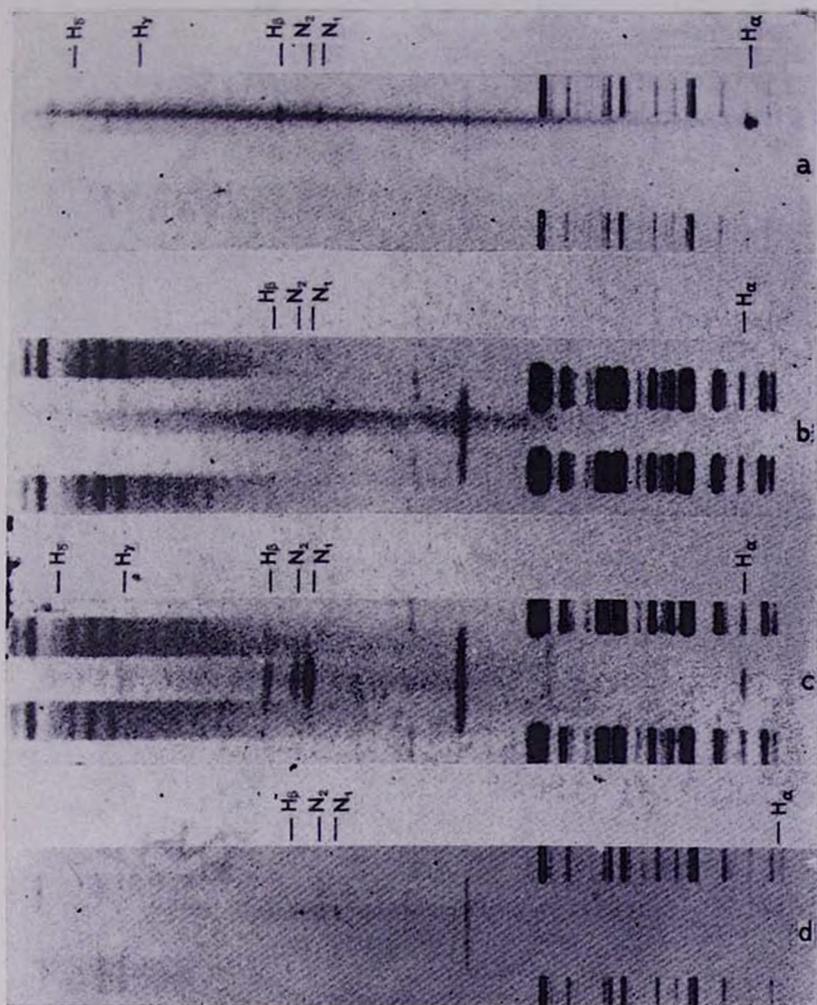


Рис. 3. Спектры галактик Маркаряна (82" телескоп): а) Маркаряна 52, б) Маркаряна 51, с) Маркаряна 49, д) Маркаряна 40.

Следует отметить, что спектры галактик Маркаряна 33, 34, 35, 40, 49, 51, 52, 65, 66, 67 и 70 получены в диапазоне длин волн 4000–7000 Å, а спектры 36, 41, 42 и 59 — примерно 3600—5200 Å.

*Обсуждение наблюдательных данных.* Как известно, Б. Е. Маркаряна [1] выделил рассматриваемые галактики в одну группу из-за наличия у них сильного ультрафиолетового континуума. В свою очередь по степени интенсивности ультрафиолетового континуума они были разбиты на две группы. Кроме того, по резкости краев спектра галактики были разделены на два типа: „s“, со звездоподобным резким спектром, напоминающим спектры квазаров, и „d“-диффузного вида.

Наши как спектральные, так и электрофотометрические данные подтверждают наличие ультрафиолетового излучения у большинства из наблюдаемых галактик. Однако весьма существенным является тот факт, что из 35 исследованных галактик у 29 (то есть у более, чем 80%) наблюдается эмиссионный спектр. Если учесть еще то обстоятельство, что из оставшихся шести галактик две галактики имеют очень слабый ультрафиолетовый континуум (№ 11 и 58), у трех не наблюдается сильного континуума, а у Маркаряна 54 эмиссию в линии  $\lambda 3727$  наблюдали Хюмасон, Мейел и Сандейдж [6], то можно утверждать, что наличие эмиссионных линий является другой характерной особенностью этих галактик.

Интересно отметить, что все или почти все галактики Маркаряна, имеющие сильный ультрафиолетовый континуум и отмеченные в [1] знаком „I“, показывают в спектре целый ряд сильных эмиссионных линий.

Этот факт, по-видимому, не является случайным, и мы можем заключить, что наличие сильного ультрафиолетового континуума тесно связано с образованием эмиссионного спектра. Возможно, что такой спектр возникает в значительной части из-за флуоресценции, подобно тому, как это происходит в планетарных туманностях. И действительно, многие спектры исследованных галактик напоминают спектры планетарных туманностей (см., например, Маркаряна 1, 3, 5, 6, 8, 13 и т. д.).

Однако при более детальном рассмотрении спектров исследованных галактик становится ясным, что они тем не менее существенно отличаются друг от друга по степени возбуждения эмиссионных линий, ширине эмиссионных водородных и запрещенных линий, их относительной интенсивности, интенсивности непрерывного спектра и величине красного смещения. Сильно различаются они также и по внешнему виду, и по морфологическим характеристикам. Сейчас уже ясно,

что среди них встречаются компактные галактики Цвикки, голубые галактики Аро, галактики типа *N*, сейфертовские галактики, иррегулярные галактики. Весьма существенным является открытие среди этих объектов четырех галактик типа Сейферта. Причем сейфертовские галактики Маркарян 9, 10, и 34 по светимости и величине красного смещения превосходят все известные до наших наблюдений сейфертовские галактики (см. табл.).

Наблюдается также некоторое различие в радиоизлучении исследованных галактик. По нашей просьбе др. А. Моффет на Радиоастрономической обсерватории Оуэнс Валли наблюдал некоторые из галактик Маркаряна на длинах волн 3 и 21 см, за что авторы выражают ему глубокую благодарность. Из 24 наблюдаемых им галактик на волне 3 см только одна галактика — Маркарян 42 — показывает более или менее заметное радиоизлучение с  $S = 0.21 \pm 0.14$  ед. потока. На волне же 21 см самое сильное излучение имеет Маркарян 3 с  $S = 1.07 \pm 0.08$  ед. потока. Примерно одинаковое радиоизлучение на этой волне ( $S = 0.30 \pm 0.10$ ) имеют Маркарян 6, 12, 18, 33 и 59. Интересно, что Маркарян 42 на волне 21 см излучает меньше, чем на волне 3 см ( $S = 0.16 \pm 0.11$ ).

Следует обратить внимание на очень большое различие красных смещений наблюдаемых галактик. Величина  $z$  находится в большом интервале между 0.002 и 0.184, то есть скорость удаления галактик лежит между 600 км/сек и 55000 км/сек. Здесь учтено также красное смещение Маркарян 64 ( $z = 0.184$ ), измеренное Брадези, Линдсом и Сандейджем [7] (объект В 340 в табл. 1). Но так как видимые звездные величины этих галактик различаются мало, это означает, что по абсолютной величине они существенно отличаются друг от друга.

Ниже приводится таблица, в которой помещены некоторые данные об исследованных галактиках. В этой таблице в последовательных столбцах даны: номера галактик по списку Маркаряна, значение  $B$ ,  $B - V$ ,  $U - B$ ,  $z$ ,  $M_B$ ,  $R$  и характеристики спектра согласно [1]. При вычислении  $M_B$  для постоянной Хаббла принято значение 75 км/сек. мпс.

Как видно из таблицы, светимости галактик сильно отличаются друг от друга. Наряду со сверхгигантами с  $M < -22$  встречаются карликовые галактики с  $M$  порядка  $-13$ . Оценка абсолютных яркостей галактик, не наблюдаемых электрофотометрически, сделана на основании данных таблицы Маркаряна [1], которые являются приближенными. Но сравнение электрофотометрических данных с данными Маркаряна показывает, что в среднем видимые величины галактик в его списке завышены, хотя ошибка не больше, чем  $0^m.5$ . То есть га-

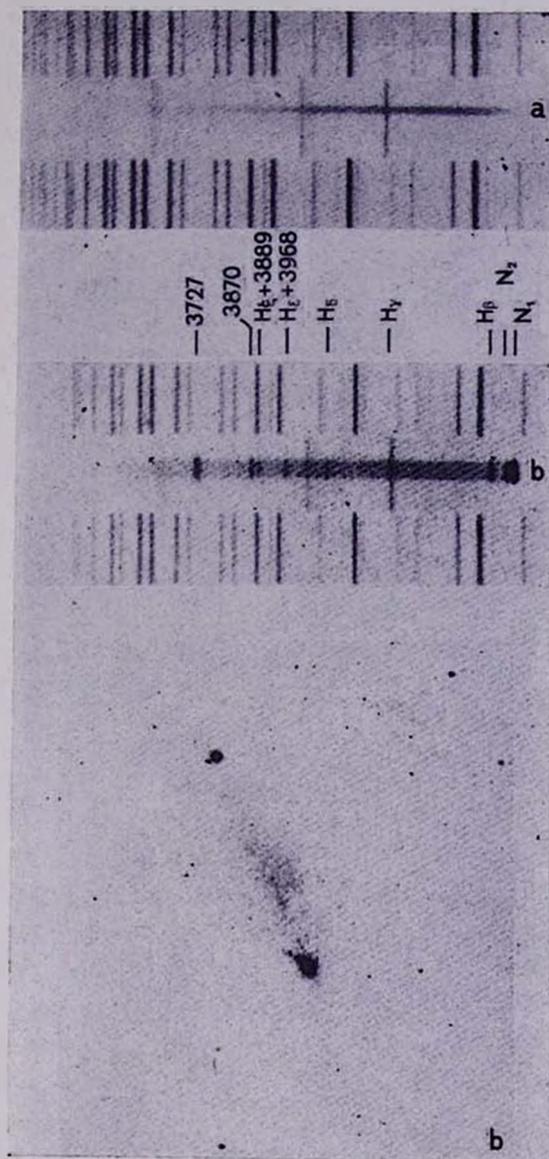


Рис. 4. Спектры галактик Маркаряна (36" Кросслеевский телескоп, дисперсия 430 Å/мм у Н $\beta$ ). а) Маркарян 41, б) Маркарян 59. Внизу—фотография галактики, полученная на том же телескопе (Масштаб 1 мм ~ 5").

№№ по [1]	<i>B</i>	<i>B-V</i>	<i>U-B</i>	<i>z</i>	<i>M<sub>B</sub></i>	<i>R<sub>млс</sub></i>	Характеристика спектра по [1]	№№ по [1]	<i>B</i>	<i>B-V</i>	<i>U-B</i>	<i>z</i>	<i>M<sub>B</sub></i>	<i>R<sub>млс</sub></i>	Характеристика спектра по [1]
1	14 <sup>m</sup> 64	+0 <sup>m</sup> 41	-0 <sup>m</sup> 22	0.016	-19.5	64	sd12e	33	14 <sup>m</sup> 29	+0 <sup>m</sup> 48	-0 <sup>m</sup> 61	0.0054	-17.9	22	sd1e
2	14.14	+0.60	-0.12	0.018	-21.5	72	s12	34	15.79	+1.14	+0.08	0.0507	-21.0	203	ds1e
3	15.0*			0,0135	-18.7	54	ds12e	35	14.0*	+0.32 <sup>х</sup>	-0.35 <sup>х</sup>	0.0034	-16.7	14	ds1e
4	16.5*			0.016	-17.6	64	sd12e	36	15.5*	+0.13 <sup>х</sup>	-0.64 <sup>х</sup>	0.0022	-14.2	9	d1e
5	17.0*			0.0029	-13.3	12	d1e	40	16.0*			0.0202	-18.5	81	sd12
6	15.0*			0.018	-19.3	72	s1e	41	15.72	+0.70	+0.03				sd12(e)
8	15.0*			0.0114	-18.3	45	d1	42	16.24	+0.79	-0.19	0.024	-18.8	100	s12(e)
9	14.77	+0.49	-0.68	0.039	-21.2	156	s1e	49	15.68	+0.48	-0.45	0.0042	-15.5	17	ds1e
10	14.71	+0.47	-0.70	0.029	-20.7	116	s1e	51	15.75	+0.21	-0.13	0.0032	-15.8	13	ds12
11	15.0*						s2	52	14.71	+0.63	-0.25	0.0062	-17.3	25	s12(e)
13	15.5*			0.0052	-16.1	21	sd1(e)	54	15.0*			0.045**	-21.3	180	s1e
14	15.5*			0.0105	-17.6	42	s12	58	15.5*						s2
17	17.0*			0.0228	-17.8	91	s12	59	14.0*	+0.57		0.0027	-16.2	11	d1e
19	16.0*			0.0141	-17.7	56	ds1e	64***	17.38	+0.41	-0.74	0.184	-21.9	735	sd1
22	16.5*			0.0050	-15.0	20	d1e	65	15.5*			0.0434	-20.7	170	d1
23	16*			0.0325	-19.6	130	s12	66	15.0*			0.0223	-19.7	89	d2(e)
25	14.80	+0.50	-0.47	0.0091	-18.0	36	s12(e)	67	16.5*			0.0036	-14.2	14	sd1e
26	16.0*						s12(e)	70	16.0*						d12(e)

\* Согласно [1].

\*\* Согласно [6].

\*\*\* Данные об этой галактике взяты из [7].

x Согласно [10].

лактики, отмеченные в таблице крестиками, по абсолютной величине должны быть в среднем несколько ярче, что совершенно не влияет на наши выводы.

В [1], исходя из непрерывного спектра, галактики были разделены на две основные группы. Нам кажется, что для лучшего понимания физической природы этих объектов надо учесть также эмиссионные линии. С этой точки зрения (хотя галактики Маркаряна имеют много общего) их можно разбить на группы со следующими спектральными особенностями (как уже отмечалось в первой статье, впервые такая попытка была сделана одним из авторов [8]):

а) Узкие, яркие эмиссионные линии (как водородной серии, так и запрещенные линии) с высокой степенью возбуждения (Маркарян 5, 8, 13, 59).

б) Очень широкие, яркие линии водорода и узкие запрещенные линии. Спектры типичные для сейфертовских галактик (Маркарян 9, 10, 34 и 42).

в) Широкие, яркие диффузные водородные и запрещенные линии с высокой степенью возбуждения. Линии  $N_1$  и  $N_2$  намного ярче и шире, чем линии водорода, в полную противоположность сейфертовским галактикам (их можно назвать „анти-сейфертовскими“). (Маркарян 1, 3, 6, 35).

г) Непрерывный спектр без заметных ярких эмиссионных линий или линий поглощения (Маркарян 11, 26, 41, 58, 70).

Что касается группы, отмеченной в [8] под номером 1, а именно: спектры с узкими эмиссионными и абсорбционными линиями, то кроме одной галактики — Маркарян 2 — другой галактики с такой спектральной характеристикой не было обнаружено. Поэтому мы считаем целесообразным пока не выделять ее в отдельную группу.

Еще в [1] отмечалось, что некоторые галактики, отнесенные к типу „s“, по характеру распределения энергии в спектре напоминают квазары. Наши данные также говорят в пользу этой точки зрения. Более того, галактики Маркарян 9, 10 и 34 напоминают квазары и своим высоким светимостям ( $M \sim -22$ ).

На сходство этих галактик с квазарами указывает еще тот факт, что в списке квазаров Брадези, Линдса и Сандейджа находится одна из галактик Маркаряна (№ 64) ([7], табл. 1, объект В 340).

Таким образом, они занимают промежуточное положение между квазарами и обычными галактиками. С другой стороны, все вышеприведенные данные говорят о том, что в центральных областях этих галактик (ибо по сути дела нами получены спектры лишь центральных областей) происходят необычные активные физические процессы,

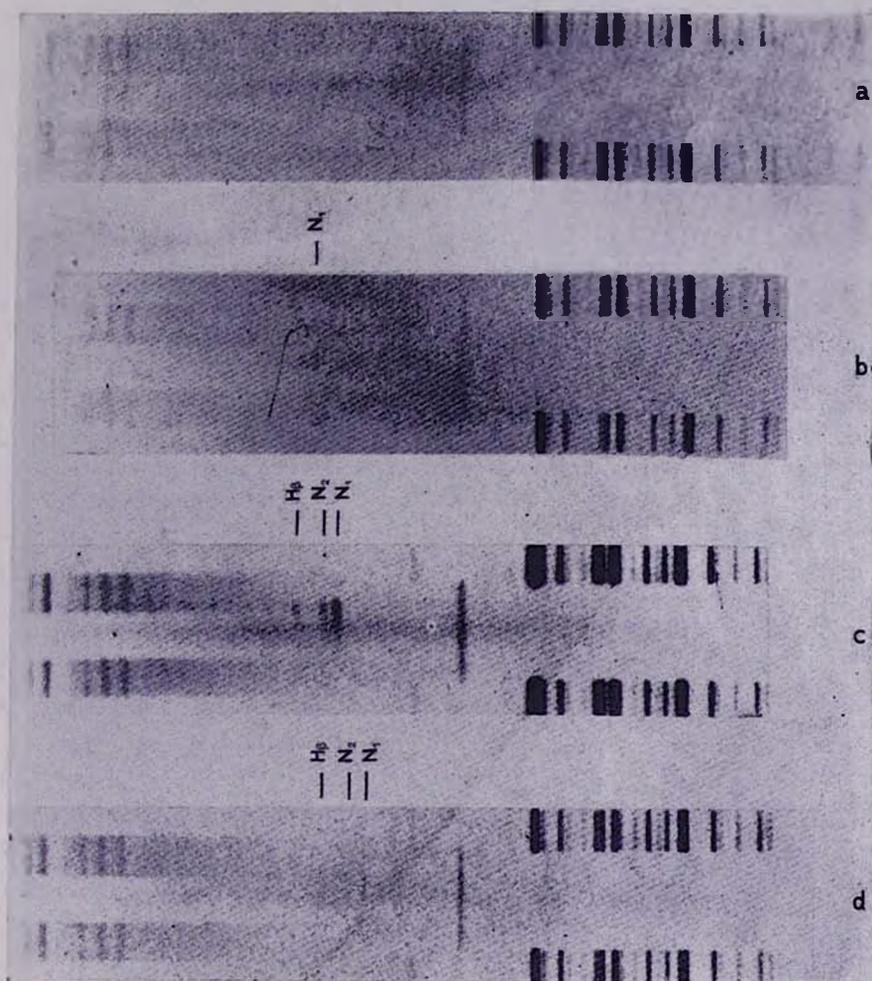


Рис. 5. Спектры галактик Маркаряна (82" телескоп):  
 а) Маркарян 70, б) Маркарян 67, с) Маркарян 66, д) Маркарян 65.

проявляющие себя разными способами и в разных масштабах. Кроме того, выявленные нами особенности эмиссионных линий в спектрах ряда галактик Маркаряна дают достаточное основание утверждать, что их ядра обладают нетепловым излучением.

Итак, сейчас уже известна многочисленная группа галактик разных морфологических типов, ядра которых явно проявляют признаки активности и в число которых с достаточным основанием можно теперь включить исследованные нами галактики.

Все это находится в хорошем согласии с идеей о космогонической активности центральных областей галактик, высказанной более 10 лет тому назад В. А. Амбарцумяном [8].

В заключение авторы считают необходимым отметить, что описания спектров всех галактик приведены на основании предварительного их изучения. Результаты детального исследования этих спектров будут опубликованы в ближайшем будущем.

Авторы признательны академику В. А. Амбарцумяну и чл.-корр. АН АрмССР Б. Е. Маркаряну за ценные замечания и дискуссии, а также сотруднику МакДональдской обсерватории (США) Р. Энджioni за помощь при электрофотометрических наблюдениях и Дж. Эйнатян за измерение величин красных смещений.

Один из авторов (Э. Е. Х.) выражает глубокую благодарность директорам обсерваторий МакДональд, Кит Пик, Маунт Паломар и Лик за предоставленную возможность наблюдать на телескопах этих обсерваторий.

МакДональдская обсерватория  
Техасского университета, США

Бюраканская астрофизическая  
обсерватория

## SPECTRAL OBSERVATIONS OF MARKARIAN GALAXIES WITH ULTRAVIOLET CONTINUUM. II.

D. W. WEEDMAN, E. Ye. KHACHIKIAN

The preliminary results of spectral observations of galaxies with strong ultraviolet continua from Markarian's list [1] are presented. The observations of 17 galaxies were described in the first paper [2]. Here the description of spectra of the other 18 galaxies is presented.

About 80% of the galaxies show emission spectra. The emission lines of hydrogen and forbidden lines of oxygen, neon, sulphur and others are present in the spectra of these galaxies. Two other new Seyfert type galaxies were revealed. Four Seyfert galaxies were disco-

vered in all (Markarian 9, 10, 34 and 42). Three of these galaxies (9, 10, 34) show very large red-shifts and absolute magnitudes, which are larger than those of the other known Seyfert galaxies and are close to those of some quasars. Some arguments in favour of cosmogonic activity in the nuclei of some of the Markarian galaxies and in their nonthermal radiation are presented. There are some evidences in favour of a correlation of the ultraviolet continuum with the emission spectra.

Both the red-shifts and absolute magnitudes of the investigated galaxies vary over large intervals ( $0.002 < z < 0.050$ ;  $-22 < M < -13$ ). A large variety in the spectra of the Markarian galaxies has been observed. An attempt is made to divide these galaxies into four groups.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Б. Е. Маркарян, *Астрофизика*, 3, 55, 1967.
2. Д. В. Видман, Э. Е. Хачикян, *Астрофизика*, 4, 587, 1968.
3. G. Haro, *Bull. Obs. Tonantzintla Tacubaya*, No. 4, 8, 1956.
4. *Proceedings of the Conference of Seyfert Galaxies and Related Objects*, p. 10, 1968.
5. M. L. Humason, F. Zwicky, *Ap. J.*, 105, 85, 1947.
6. M. L. Humason, N. U. Mayall, A. R. Sandage, *A. J.* 61, 97, 1956.
7. A. Braccesi, C. R. Lynds, A. R. Sandage, *Ap. J.*, 152, L 105, 1968.
8. Е. Կс. Khachikian, *Proceedings of the Conference of Seyfert Galaxies and Related Objects*, 31, 1968.
9. В. А. Амбарцумян, *Известия АН АрмССР, серия физ.-мат. наук*, 11, 9, 1958.
10. W. A. Hiltner, B. Iriarte, *Ap. J.*, 128, 443, 1958.