

СПЕКТРЫ ГАЛАКТИК МАРКАРЯНА. V

М. А. АРАКЕЛЯН, Э. А. ДИБАЙ, В. Ф. ЕСИПОВ

Поступила 18 января 1972

Приведены результаты спектральных наблюдений семидесяти шести объектов из четвертого списка [7] галактик с ультрафиолетовым континуумом. Эмиссионные линии обнаружены в спектрах шестидесяти одного объекта. Объекты № 304, 335, 348, 352, 372 и 374 проявляют спектральные особенности ядер сейфертовских галактик.

В сообщениях [1—4] были представлены результаты спектральных наблюдений примерно двухсот объектов из списков галактик с ультрафиолетовым континуумом Б. Е. Маркаряна [5,6]. Настоящая статья содержит аналогичные результаты относительно части объектов из нового, четвертого списка [7] подобных галактик, полученные с помощью 125-см рефлектора Южной станции ГАИШ. Аппаратура и методика наблюдений описаны в [1]. Как и в [4], обзор производился в красной области спектра (5500—7500 Å). В синей области спектра наблюдались лишь объекты, у которых проявляются спектральные особенности ядер сейфертовских галактик.

Полученные результаты суммированы в нижеследующей таблице, где индексы „s“, „m“ и „w“ обозначают, соответственно, высокую, среднюю и низкую интенсивность эмиссионной линии.

Далее приводятся краткие морфологические характеристики и описания спектров объектов с эмиссионными линиями.

Маркарян 303. Эллипсоидальный объект со слабой короной. В спектре имеются умеренной интенсивности H_α и слабый дублет $[N II] \lambda\lambda. 6548/83$.

Маркарян 304. Крайне компактный объект с диффузными краями. В красной области спектра наблюдается лишь широкая и очень сильная эмиссионная деталь, являющаяся блендой H_α и дублета $[N II] \lambda\lambda$.

Таблица 1

№	m_{pg}	z	Интенсивность эмиссионных линий			Спектральный тип
			[S II] $\lambda\lambda$ 6717/31	[N II] $\lambda\lambda$ 6548/83	H $_{\alpha}$	
1	2	3	4	5	6	7
303	15	0.025	—	w	m	d2
304	15.5	0.065	—	—	s	sd1e
306	15	0.019	—	w	m	d2
307	15.5	0.019	—	w	m	d2e
308	15.5	0.024	—	s	s	sd2e
309	16	0.042	—	m	m	sd1e
311	15	0.031	—	w	m	ds2e
312	16	0.033	—	w	m	d3
313	14	0.007	w	m	m	sd2
314	14.5	0.006	m	w	s	d2e
315	15	0.040	s	s	s	d2e
316	16	0.041	—	m	s	d2e
317	16	0.021	w	s	s	s3e
318	16	0.016	s	s	s	d2
319	15.5	0.028	w	s	s	sd2e
321	14.5	0.032	—	w	m	sd2e
322	15.5	0.027	w	s	s	sd2e
323	15.5	0.015	w	w	w	sd2
324	15.5	0.005	—	w	s	d2
325	13.5	0.011	w	w	s	d2e
326	15	0.013	s	s	s	ds3e
328	16	0.004	m	m	s	ds1e
330	15.5	0.014	—	—	w	ds1e
331	16	0.018	m	s	s	sd3e
332	15.5	0.009	w	m	s	s2e
334	15	0.023	m	s	s	sd2e
335	14	0.025	—	—	s	s1e
336	16	0.017	w	m	s	d3e
338	15.5	0.018	—	—	w	d3
339	15	0.018	w	w	m	d3
340	16.5	0.021	—	—	s	sd2e
341	15	0.015	w	w	w	sd2e
342	16.5	0.037	—	—	w	ds3
343	16	0.018	—	w	m	d3e
345	15.5	0.015	w	w	m	sd3e
346	16.5	0.018	—	—	m	d2

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
347	15	0.020	<i>m</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	d2e
348	15.5	0.014	<i>s</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	d2e
349	15.5	0.023	—	<i>m</i>	<i>s</i>	sd2e
350	15.5	0.017	—	—	<i>w</i>	d2
352	15	0.015	—	—	<i>s</i>	s1e
353	15.5	0.016	<i>m</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	s3e
354	16.5	0.047	—	<i>w</i>	<i>w</i>	ds3e
356	16	0.030	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>s</i>	ds2e
357	16	0.054	<i>w</i>	<i>w</i>	<i>s</i>	s2e
358	16	0.042	<i>w</i>	<i>w</i>	<i>w</i>	ds2e
359	15.5	0.017	<i>s</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	sd2e
360	15.5	0.027	—	<i>w</i>	<i>m</i>	sd2e
361	16	0.027	<i>w</i>	<i>w</i>	<i>s</i>	sd2e
363	15.5	0.010	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>s</i>	d2
364	15.5	0.027	<i>w</i>	<i>w</i>	<i>m</i>	d2e
365	15	0.016	—	<i>w</i>	<i>s</i>	sd2e
366	15.5	0.026	—	<i>w</i>	<i>w</i>	sd3e
367	16	0.037	<i>w</i>	<i>w</i>	<i>m</i>	d3
368	15	0.030	<i>w</i>	<i>w</i>	<i>m</i>	d3e
369	16	0.013	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>s</i>	sd1e
370	14.5	0.003	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>s</i>	ds2
372	15.5	0.031	—	—	<i>s</i>	s2e
373	16.5	0.020	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>s</i>	ds2e
374	15.5 + 16.5	0.044	—	—	<i>s</i>	s1e + s3
375	16	0.012	<i>w</i>	<i>w</i>	<i>s</i>	d2

6548/83. Ширина этой бленды—около 100 А. Визуальная область спектра содержит широкую H_{β} и узкие линии [OIII] $\lambda\lambda$ 4959/5007. Водородные линии асимметричны. По спектральным характеристикам уверенно может быть отнесен к объектам типа ядер сейфертовских галактик. С другой стороны, отличие этого объекта от квазизвездных, с точки зрения морфологии, проявляется лишь благодаря присутствию слабой короны.

Маркарян 306. Объект иррегулярной формы с H_{α} умеренной интенсивности и слабым дублетом [N II] $\lambda\lambda$ 6548/83.

Маркарян 307. Структура объекта неясна, т. к. на картах Паломарского обозрения он передержан. В спектре имеются умеренной интенсивности H_{α} и слабый дублет [N II] $\lambda\lambda$ 6548/83.

Маркарян 308. Эллипсоидальный объект со слабой короной. H_{α} очень сильна и диффузна. Имеется также [сильный дублет [N II]] $\lambda\lambda$ 6548/83.

Маркарян 309. Центральный и наиболее яркий компонент цепочки, содержащей три объекта. Спектр содержит умеренной интенсивности H_{α} и дублет [N II] $\lambda\lambda$ 6548/83. H_{α} диффузна.

Маркарян 311. Яркий объект формы, напоминающей треугольник. В спектре содержится умеренной интенсивности H_{α} и слабый дублет [N II] $\lambda\lambda$ 6548/83.

Маркарян 312. Пара компактных объектов, неразрешенных на карте Паломарского обозрения. В фокусе 125-см телескопа она разрешается. В спектре яркого компонента имеются умеренной интенсивности и, возможно, несколько диффузная H_{α} и слабый дублет [N II] $\lambda\lambda$ 6548/83. Линии, по-видимому, наклонны. В спектре слабого компонента эмиссионные линии проследить не удается.

Маркарян 313. Вероятная спиральная галактика с большим центральным сгущением. В спектре содержатся умеренной интенсивности H_{α} и дублет [N II] $\lambda\lambda$ 6548/83, а также слабый дублет [S II] $\lambda\lambda$ 6717/31.

Маркарян 314. Эллипсоидальный объект с очень сильной H_{α} , очень слабым дублетом [N II] $\lambda\lambda$ 6548/83 и умеренной интенсивности дублетом [S II] $\lambda\lambda$ 6717/31.

Маркарян 315. Крайне компактный объект с очень слабой короной из числа компактных галактик Цвикки. Ранее наблюдался У. Л. У. Сарджентом [8]. На нашей спектрограмме имеются сильные линии H_{α} , [N II] $\lambda\lambda$ 6548/83 и [S II] $\lambda\lambda$ 6717/31. Линии сильно наклонны и, возможно, диффузны.

Маркарян 316. Сфероидальный объект с очень слабой короной. В спектре имеются сильная H_{α} и умеренной интенсивности дублет [N II] $\lambda\lambda$ 6548/83.

Маркарян 317. Эллиптический объект с короной. В спектре имеются сильные H_{α} и [N II] $\lambda\lambda$ 6548/83 и умеренной интенсивности дублет [S II] $\lambda\lambda$ 6717/31.

Маркарян 318. Сфероидальный объект с оболочкой. Спектр содержит сильные H_{α} , [N II] $\lambda\lambda$ 6548/83 и [S II] $\lambda\lambda$ 6717/31. Линии наклонны.

Маркарян 319. Галактика с перемычкой и заметным ядром. В спектре имеются сильные H_α и $[N II]$ λ 6548/83, а также слабый дублет $[S II]$ λ 6717/31.

Маркарян 321. Спиральная галактика. Спектр содержит умеренной интенсивности H_α и слабый дублет $[N II]$ λ 6548/83.

Маркарян 322. Сфероидальный объект с несимметричной короной. Спектр содержит сильные H_α и $[N II]$ λ 6548/83, а также слабый дублет $[S II]$ λ 6717/31.

Маркарян 323. Возможно, спиральная галактика. В спектре ядра имеются слабая H_α и очень слабые $[N II]$ λ 6548/83 и $[S II]$ λ 6717/31.

Маркарян 324. Крайне компактный, почти звездообразный объект. Спектр содержит сильную H_α и очень слабый дублет $[N II]$ λ 6717/31.

Маркарян 325. Сфероидальный объект с короной. Спектр содержит сильную H_α и слабые $[N II]$ λ 6548/83 и $[S II]$ λ 6717/31. В числе компактных галактик Цвикки ранее исследовался Сарджен-том [8].

Маркарян 326. Большое центральное сгущение ядра спиральной галактики, имеющей слабые аморфные рукава. В спектре имеются очень сильная H_α и сильные $[N II]$ λ 6548/83 и $[S II]$ λ 6717/31. Все линии диффузны.

Маркарян 328. Незначительно вытянутый, но компактный объект с сильной H_α и умеренной интенсивности дублетами $[N II]$ λ 6548/83 и $[S II]$ λ 6717/31. Ранее исследовался Р. Барбоном [9].

Маркарян 330. Объект, вытянутый с запада на восток и отмеченный в [7] как возможная пара. Однако при спектральных наблюдениях со щелью, ориентированной вдоль большой оси, двойственность не выявляется. В спектре объекта имеется лишь слабая H_α .

Маркарян 331. Сфероидальный объект, возможно, с небольшим выбросом. Спектр содержит сильные H_α и $[N II]$ λ 6548/83 и умеренной интенсивности дублет $[S II]$ λ 6717/31.

Маркарян 332. Сферическая галактика, являющаяся компонентом двойной системы. В спектре имеются сильная H_α , умеренной интенсивности дублет $[N II]$ λ 6548/83 и слабый дублет $[S II]$ λ 6717/31. Высота H_α примерно в полтора раза превосходит высоту запрещен-

ных линий. Это свидетельствует о том, что линейные размеры зоны свечения водорода превосходят размеры зоны свечения запрещенных линий.

Маркарян 334. Сфероидальное ядро со слабыми малоразвитыми спиральными рукавами. В спектре, кроме очень сильной и диффузной H_α , имеются сильный дублет $[N II]$ λ 6548/83 и умеренной интенсивности $[OI]$ λ 6300 и $[S II]$ λ 6717/31.

Маркарян 335. Звездообразный объект со слабой короной, имеющий, согласно [7], распределение энергии типа квазизвездных объектов. Обладает спектральными особенностями ядер сейфертовских галактик. В красной части спектра присутствует широкая и сильная эмиссионная деталь, являющаяся блендой H_α и дублета $[N II]$ λ 6548/83. В визуальной области спектра наблюдается широкая H_β и узкие линии $[OIII]$ λ 4959/5007. Подобно Маркарян 304, водородные линии асимметричны. Наличие эмиссионных линий и вероятная принадлежность к сейфертовскому типу отмечены в [7].

Маркарян 336. Эллипсоидальная галактика с сильной H_α , умеренной интенсивности дублетом $[N II]$ λ 6548/83 и слабым дублетом $[S II]$ λ 6717/31.

Маркарян 338. Сильно вытянутый объект со слабой наклонной H_α .

Маркарян 339. Компактный объект с умеренной интенсивности H_α , слабыми $[N II]$ λ 6548/83 и $[S II]$ λ 6717/31. Линии наклонны.

Маркарян 340. Эллипсоидальный объект с размытыми краями. В спектре имеется лишь сильная наклонная и диффузная H_α .

Маркарян 341. Компактный компонент пары со слабыми H_α , $[N II]$ λ 6548/83 и $[S II]$ λ 6717/31.

Маркарян 342. Компактный объект с очень слабой H_α .

Маркарян 343. Компактный объект со спиралевидными отростками. Спектр содержит умеренной интенсивности H_α и слабый дублет $[N II]$ λ 6548/83.

Маркарян 345. Компактный объект со слабой оболочкой. В спектре имеются умеренной интенсивности H_α и слабые $[N II]$ λ 6548/83 и $[S II]$ λ 6717/31.

Маркарян 346. Компактный, хотя и несколько вытянутый объект с H_α умеренной интенсивности.

Маркарян 347. Несколько вытянутый, но компактный объект. Исследовался Сарджентом [8] в числе компактных галактик Цвикки. Спектр содержит очень сильную H_α , сильный дублет $[N II] \lambda\lambda 6548/83$ и умеренной интенсивности дублет $[S II] \lambda\lambda 6717/31$. Высота линии H_α заметно превосходит высоту запрещенных линий.

Маркарян 348. Сфероидальный объект со слабой короной заметных размеров. Обладает спектральными особенностями ядер сейфертовских галактик—ширина линии H_α около 60 Å. H_α , а также $[N II] \lambda\lambda 6548/83$ и $[S II] \lambda\lambda 6717/31$ сильны. В красной области спектра присутствует также умеренной интенсивности линия $[OI] \lambda 6300$. В синей области спектра имеются сильные $[O III] \lambda\lambda 4959/5007$ и умеренной интенсивности диффузная H_β .

Маркарян 349. Несколько вытянутый, но довольно компактный объект. Линии наклонные. H_α сильна, дублет $[N II] \lambda\lambda 6548/83$ —умеренной интенсивности.

Маркарян 350. Несколько диффузный, вытянутый объект со слабой H_α .

Маркарян 352. Сфероидальный конденсированный объект с размытыми краями. В красной области спектра имеется лишь сильная H_α с шириной около 150 Å. Таким образом, объект обладает отчетливо выраженными спектральными особенностями ядер сейфертовских галактик. В визуальной области спектра имеются узкие линии $[O III] \lambda\lambda 4959/5007$ умеренной интенсивности, широкая H_β , а также H_γ . Присутствие H_α и вероятная принадлежность к сейфертовскому типу отмечены в [7].

Маркарян 353. Ядро эллиптической галактики. В спектре имеются сильные H_α и $[N II] \lambda\lambda 6548/83$, а также умеренной интенсивности $[S II] \lambda\lambda 6717/31$.

Маркарян 354. Очень компактный объект со слабыми H_α и $[N II] \lambda\lambda 6548/83$. H_α диффузна.

Маркарян 356. Несколько вытянутый, но довольно компактный объект с очень сильной H_α и умеренной интенсивности $[N II] \lambda\lambda 6548/83$ и $[S II] \lambda\lambda 6717/31$.

Маркарян 357. Очень компактный объект с выбросом. Спектр содержит очень сильную наклонную H_{α} , слабые $[N II]$ λ 6548/83, $[S II]$ λ 6717/31 и, возможно, очень слабую линию $[OI]$ λ 6300.

Маркарян 358. Ядро спиральной галактики. В спектре имеются очень слабые H_{α} , $[N II]$ λ 6548/83 и $[S II]$ λ 6717/31.

Маркарян 359. Сфероидальный объект с короной. В спектре имеются сильные линии H_{α} , $[N II]$ λ 6548/83 и $[S II]$ λ 6717/31.

Маркарян 360. Компактный объект с несимметричной короной, напоминающей выброс. В числе компактных галактик Цвикки исследовался Сарджентом [8]. Нами наблюдались умеренной интенсивности H_{α} и слабый дублет $[N II]$ λ 6548/83.

Маркарян 361. Компактный, сфероидальный объект с сильной H_{α} и слабыми $[N II]$ λ 6548/83 и $[S II]$ λ 6717/31. В числе компактных галактик Цвикки был исследован Барбоном [9].

Маркарян 363. Несколько вытянутый объект с резкими краями. В спектре имеются сильная H_{α} и умеренной интенсивности $[N II]$ λ 6548/83 и $[S II]$ λ 6717/31.

Маркарян 364. Сфероидальный объект со слабой оболочкой. Спектр содержит умеренной интенсивности H_{α} и слабые $[N II]$ λ 6548/83 и $[S II]$ λ 6717/31. Высота H_{α} заметно больше высоты запрещенных линий.

Маркарян 365. Восточный компонент двойной системы. В спектре имеются сильная H_{α} и слабый дублет $[N II]$ λ 6548/83.

Маркарян 366. Компактный объект с несимметричной оболочкой. В спектре имеются слабые H_{α} и $[N II]$ λ 6548/83.

Маркарян 367. Несколько вытянутый, но компактный объект. В спектре имеются умеренной интенсивности H_{α} и слабые $[N II]$ λ 6548/83 и $[S II]$ λ 6717/31.

Маркарян 368. Сфероидальный объект с короной. Спектр содержит умеренной интенсивности H_{α} и слабые $[N II]$ λ 6548/83 и $[S II]$ λ 6717/31.

Маркарян 369. Компактный сфероидальный объект с несимметричной оболочкой. В спектре имеются очень сильная H_{α} и умеренной

интенсивности $[N II] \lambda\lambda 6548/83$ и $[S II] \lambda\lambda 6717/31$. В числе компактных галактик Цвикки был исследован Барбоном [9].

Маркарян 370. Эллиптическая галактика с короной. Спектр содержит сильную H_α и умеренной интенсивности $[N II] \lambda\lambda 6548/83$ и $[S II] \lambda\lambda 6717/31$.

Маркарян 372. Незначительно вытянутый объект со слабой короной. В красной части спектра наблюдается лишь широкая H_α , что дает основание отнести его к объектам со спектральными особенностями ядер сейфертовских галактик. Ширина H_α —около 100 Å. В визуальной области спектра присутствуют умеренной интенсивности узкие линии $[O III] \lambda\lambda 4959/5007$ и широкая H_β .

Маркарян 373. Спиральная галактика, возможно, двойная. Спектр содержит сильную H_α и умеренной интенсивности $[N II] \lambda\lambda 6548/83$ и $[S II] \lambda\lambda 6717/31$.

Маркарян 374. Восточный компонент взаимодействующей системы— объект типа ядер сейфертовских галактик. В красной области спектра имеется сильная H_α шириной около 50 Å. Наличие H_α и возможность присутствия признаков сейфертовских галактик отмечены в [7]. В визуальной области спектра присутствуют умеренной интенсивности диффузная H_β и узкие линии $[O III] \lambda\lambda 4959/5007$. В спектре западного компонента линии проследить не удается.

Маркарян 375. Очень компактный объект с небольшими выбросами. В спектре имеются сильная H_α и слабые $[N II] \lambda\lambda 6548/83$ и $[S II] \lambda\lambda 6717/31$.

Кроме указанных объектов наблюдались также № 310, 320, 327, 329, 333, 337, 344, 351, 355, 362, 371, 377, 378, 379, 386. В спектрах этих объектов эмиссионные линии не обнаружены.

Авторы благодарны Б. Е. Маркаryanу и В. А. Липовецкому за предоставление им четвертого списка галактик с ультрафиолетовым континуумом до опубликования.

Бюраканская астрофизическая
обсерватория

Государственный астрономический ин-т
им. П. К. Штернберга

THE SPECTRA OF MARKARIAN GALAXIES. V

M. A. ARAKELIAN, E. A. DIBAY, V. F. YESIPOV

The results of spectral observations of seventy six objects from the fourth list [7] of galaxies with ultraviolet continuum are presented. The emission lines are detected in the spectra of sixty — one objects. The objects No. 304, 335, 348, 352, 372 and 374 show the spectral peculiarities of the nuclei of Seyfert galaxies.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. М. А. Аракелян, Э. А. Дибай, В. Ф. Есипов, *Астрофизика*, 6, 39, 1970.
2. М. А. Аракелян, Э. А. Дибай, В. Ф. Есипов, Б. Е. Маркарян, *Астрофизика*, 6, 357, 1970.
3. М. А. Аракелян, Э. А. Дибай, В. Ф. Есипов, Б. Е. Маркарян, *Астрофизика*, 7, 177, 1971.
4. М. А. Аракелян, Э. А. Дибай, В. Ф. Есипов, *Астрофизика*, 8, 33, 1972.
5. Б. Е. Маркарян, *Астрофизика*, 5, 443, 1969.
6. Б. Е. Маркарян, *Астрофизика*, 5, 581, 1969.
7. Б. Е. Маркарян, В. А. Липовецкий, *Астрофизика*, 7, 511, 1971.
8. W. L. W. Sargent, *Ap. J.*, 160, 405, 1970.
9. R. Barbon, *Contr. Asiago Obs.*, No. 218, 1969.