

НОВЫЕ СПЕКТРАЛЬНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ДЛЯ ПЕРЕМЕННОЙ ГАЛАКТИКИ Kaz163 И АНАЛИЗ ДАННЫХ. I

М.А.КАЗАРЯН, Э.Л.КАРАПЕТЯН

Поступила 20 июня 2012

Принята к печати 12 июня 2013

Kaz163 является тесной двойной галактикой. Ее южный компонент S компактный, с очень голубым ядром ($U - B = -0^m.63$), в котором идут бурные активные процессы. Время от времени из него выбрасываются газовые образования, которые проявляют себя в виде эмиссионных компонентов эмиссионных линий $H\alpha$, $H\beta$ и других, как в длинноволновых, так и коротковолновых частях. В настоящей работе приведены спектральные данные новых наблюдений, проведенные в сентябре 2011г. на 2.6-м телескопе БАО. Также приведены данные, полученные разными авторами, в разные периоды наблюдений в основном принадлежащие оптическому и рентгеновскому диапазонам. Промежуток спектральных наблюдений охватывает примерно 30 лет. В течение этого времени довольно сильно менялись полуширины, эквивалентные ширины и относительные интенсивности эмиссионных линий. При первом же наблюдении в октябре 1981г. в спектре галактики S линии [NII] $\lambda\lambda 6583, 6548$ не наблюдались, но в 2001г. они хорошо заметны, а в сентябре 2011г. по интенсивностям они превосходили интенсивность $H\alpha$. Звездная величина галактики S также меняется. В мягкой рентгеновской области спектра (0.1 - 2KeV) поток излучения в течение 55000 с менялся на 45%, а в жесткой области спектра (2 - 10 KeV) поток изменился примерно в 3.4 раза. В спектре галактики S фотоиндексы Γ диапазонов мягкого и жесткого, мало отличаются друг от друга, в отличие от других объектов. Для первого интервала среднее значение Γ индекса примерно равно 2.5, а для второго, 2.0. На гистограмме красных смещений Kaz163 попадает на первый большой пик распределения. Сделан вывод, что компонент S галактики Kaz163, среди галактик NLS1 по эволюционному развитию находится в предварительной стадии. Компонент N типичная эллиптическая галактика без всякой активности.

Ключевые слова: *галактики: спектральные наблюдения - Kaz163*

1. *Введение.* Галактика Kaz163 состоит из двух частей, северной протяженной N и южной компактной S [1]. N имеет эллиптическую форму и почти сливается с южной компактной частью. Расстояние между центрами этих галактик равно приблизительно 8", т.е. они тесно двойные галактики. Спектрально морфологическая характеристика части S является sd1 [2]. В настоящее время Kaz163 интенсивно изучается и находится в центре внимания многих астрономов (число отдельных статей составляет примерно 60). Впервые на нее обратил внимание Цвикки [3], который включил ее в каталог "Компактных и постэруптивных галактик". Первое спектральное наблюдение Kaz163 было проведено на 6-м телескопе CAO 29 октября 1981г. [1]. Было показано, что S галактика имеет спектр типа

Sy1, причем каждая из эмиссионных линий водорода ($H\alpha$, $H\beta$ и т.д.) имеет два компонента как со сторон коротковолновой, так и длинноволновой части, а запрещенные линии [OIII] $\lambda\lambda 5007, 4959$ имеют по одному компоненту со стороны длинноволновой части [1]. На этом же телескопе продолжались наблюдения до 6 июня 1986г. Было выяснено [4], что до мая в 1982г. у спектральных линий структура осталась той же, что и в 1981г. [1]. А данные, полученные по наблюдениям 1984 и 1986гг. показали, что вышеотмеченные компоненты исчезли. В [4] также было показано, что S галактика является переменной, в которой меняются, как интенсивности линий, так и интенсивность непрерывного спектра.

Результаты спектральных наблюдений S галактики на 3-м телескопе имени Шейна Ликской обсерватории в диапазоне $\lambda\lambda 4000-7500\text{\AA}$, и на 1.8-м телескопе обсерватории Азиаго, 19 июля 1993г. в диапазоне $\lambda\lambda 3600-7600\text{\AA}$ приведены в [5]. В этой работе показано, что в ядре S галактики в 1981г. наблюдался взрыв, вследствие чего в промежутке времени от 28.05.1982 до 30.09.1984гг. спектральные характеристики галактики S потеряли существенные изменения: эквивалентные ширины эмиссионных линий после 1982г. уменьшились. Контуры линий также сильно изменились. После 1984г. физические параметры, а также контуры линий практически не изменялись до 1986г. В этом промежутке времени заметно усилились линии, HeII $\lambda 4686\text{\AA}$ и HeI $\lambda 5876\text{\AA}$, и оставались почти неизменными с 1986г. до 1993г.

2. *Новые наблюдения и данные о Kaz163.* Для галактики S 25 сентября 2011г. получены два спектра на 2.6-м телескопе Бюраканской обсерватории, а для N также получены два спектра на том же телескопе 25 марта 2009г.

При получении спектров использовались камера SCORPIO и гризма ($C = 600 \text{ мм}^{-1}$) с центральной длиной волны $\lambda = 5200\text{\AA}$. Система охватывает спектральную область $\lambda\lambda 3920-7420\text{\AA}$ с дисперсией $1.7 \text{\AA}/\text{pix}$. Щель спектральной камеры шириной $2''$ и высотой $5'$ была направлена на восток-запад. В качестве звезды сравнения служила HD 217086, данные о которой были взяты из работы Массеу и др. [6]. Спектры были обработаны по программе MIDAS, и репродукции спектров приведены на рис.1.

В спектре галактики S наблюдаются эмиссионные линии $H\alpha$, HeI $\lambda 5876$, [OIII] $\lambda\lambda 5007, 4959$, $H\beta$, HeII $\lambda 4686$, $H\gamma$, [OIII] $\lambda 4363$. Последние две линии из-за близости сливались. В спектре галактики N наблюдаются лишь типичные для эллиптической галактики линии поглощения NaI $\lambda 5893$, MgI $\lambda 5184$ и полоса G.

Впервые Kaz163 была представлена как галактика с УФ-избытком в [7]. Наблюдательные работы, посвященные изучению Kaz163, были проведены на многих телескопах в разных обсерваториях мира, а также

на внеатмосферных телескопах, в основном в рентгеновской области спектра. Первые фотоэлектрические наблюдения Kaz163 в системе *UBV* были проведены на 1.3-м телескопе в обсерватории Mc Graw-Hill в ноябре 1981г. [8] и на 2.6-м телескопе БАО [9]. В работе [8] отмечается, что рентгеновские наблюдения Kaz163 были выполнены в обсерватории Einstein. Наблюдения этой галактики были выполнены также как в инфракрасном, так и в радиодиапазонах.

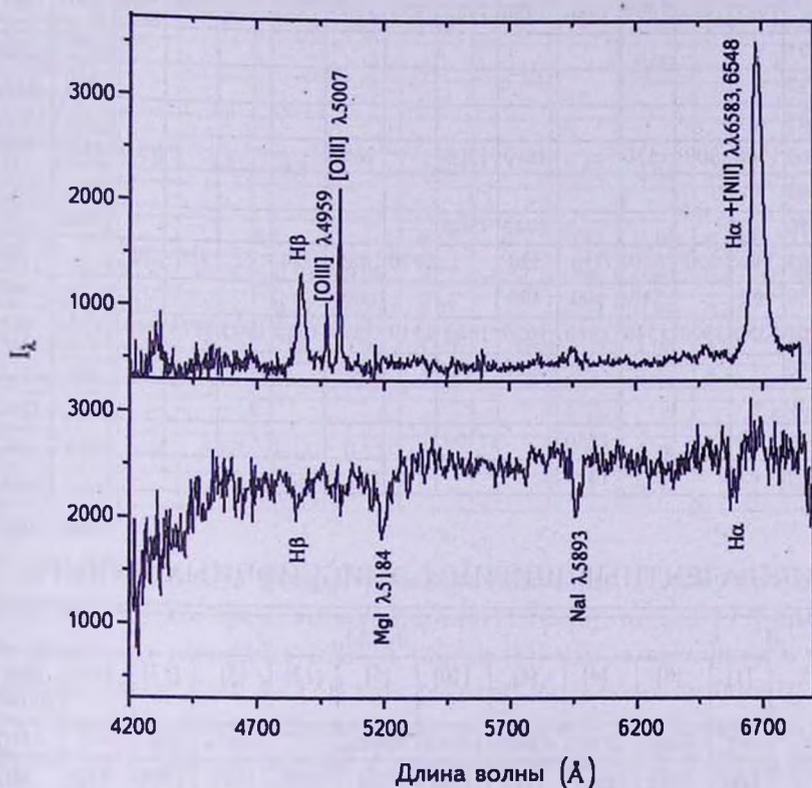


Рис.1. Репродукции спектров компонент S (верхний снимок) и N (нижний снимок).

Так как галактика S имеет переменный спектр, в настоящей статье из многочисленных работ, где имеются данные о ней, приводятся только данные тех физических параметров, которые значительно отличаются друг от друга. Ниже приводим эти данные в виде таблиц. В табл.1 приведены полуширины, FWHM (км/с) эмиссионных линий, из работ [1,4,5,8,10-16].

В табл.2 приведены эквивалентные ширины W_λ (\AA) эмиссионных линий, которые были взяты из работ [1,4,5,8,10,16], а в табл.3 приведены относительные интенсивности $I_\lambda/I_{H\beta}$ линий, взятые из работ в [1,4,5,10,12,13].

В конце последнего столбца каждой из этих таблиц, приведены те же самые параметры, полученные авторами по наблюдениям, проведенным на 2.6-м телескопе Бюраканской обсерватории 25 октября 2011г.

Таблица 1

ПОЛУШИРИНЫ ЭМИССИОННЫХ ЛИНИЙ

Ион	λ_0	FWHM (км/с)													Наст. работа	
		[1]	[8]	[4]	[4]	[5]	[11]	[12]	[5]	[13]	[14]	[15]	[16]	[10]		
		окт.	нояб.	сент.	июнь	июль	июнь		июль	апр.	авг.		окт.	сент.		сент.
		1981	1981	1984	1986	1986	1987	1988	1993	1995	1996	1998	2000	2001		2011
[SII]	6731	+												260		
[SII]	6717	+												310		
[NII]	6583	-												+		
Ha	6563	1508	900	1370		1610	1200		1680			1810	1620	2190		
[NII]	6548	-												+		
HeI	5876	-				1340	1500							1060	+	
[OIII]	5007	719	900	650	710	520		1520	480	534		480	541		600	
[OIII]	4959	660		540	600	490			480						480	
H β	4861	1350	1900	1540	1540	1630	1600	2110	1370	1620	1845	1875	2401	1200	1610	
HeII	4686	-				1250			1100							
FeII	4570	+														
H γ	4340	1380			1380		1700								1100	
H δ	4102	+			1310											

Таблица 2

ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ ШИРИНЫ ЭМИССИОННЫХ ЛИНИЙ

Ион	λ_0	W_λ (Å)											Наст. работа	
		[1]	[8]	[4]	[4]	[10]	[5]	[12]	[5]	[13]	[16]			
		окт.	нояб.	сент.	июнь	июнь	июль		июль	апр.	окт.	сент.		
		1981	1981	1984	1986	1986	1986	1988	1993	1995	2000	2011		
[SII]	6731	15						8.3						
[SII]	6717													
[NII]	6583													
Ha	6563	540		150			167	260	181		253.2	266		
[NII]	6548													
HeI	5876	-					10.9	11.5	10.0				11.7	
[OIII]	5007	90		26	60		46.3	52.1	54.9		60.1	31.5		
[OIII]	4959	28		8	19		14.7	17.9	15.8			11.6		
H β	4861	125	57	45	70	105.2	68.8	78.9	64.3	76	70.3	58.7		
HeII	4686	-		-	8.1		10.1	2.44	11.0					
FeII	4570	5				57.9								
H γ	4340	50		15	24			28.8				36.3		
H δ	4102	20		16	16			19.7						

Таблица 3

ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ЛИНИЙ

Ион	λ_0	$I_\lambda / I_{H\beta}$										Наст. работа	
		[1]	[8]	[4]	[4]	[5]	[10]	[11]	[12]	[5]	[13]		
		окт. 1981	нояб. 1981	сент. 1984	июнь 1986	июль 1986	июнь 1986	июнь 1987	сент. 1988	июль 1993	апр. 1995		сент. 2011
[SII]	6731	-						0.09					
[SII]	6717	-											
[NII]	6583	-											
H α	6563	2.8	3.8	2.9		2.72		2.67	3.02	2.83		5.83	
[NII]	6548	-											
HeI	5876	-				0.18		0.35	0.14	0.16		0.19	
[OIII]	5007	0.33	0.58	0.50	0.86	0.72	0.57	0.86	0.66	0.82	0.86	0.62	
[OIII]	4959	0.11	0.17	0.17	0.27	0.22		0.29	0.23	0.24		0.20	
H β	4861	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
HeII	4686	-		-	0.15	0.12		0.06	0.04	0.10			
FeII	4570	+						0.48			0.57		
H γ	4340	0.45	0.37	0.15	0.32			0.52	0.38			0.47	
H δ	4102	+		0.16	0.81				0.26				

В табл.4 собраны фотометрические величины, полученные разными авторами в разное время наблюдений [8-11,17-20], только в [9] приведены все величины в системе *UBV*. В работе [8], кроме величины в системе *V*, дается также цвет *B-V*. В двух работах определены величины в цвете *B*, в остальных работах дается только величина *V*. В таблицах отмечаются работы, где приведены данные и дата наблюдений, в [10,18,20] не отмечены даты наблюдений.

В табл.5 приводятся результаты наблюдений, проводимых на внеатмосферных телескопах Einstein, ROSA и ASCA в спектральном диапазоне 0.1-10 KeV, для галактики S. В первом столбце таблицы приводятся светимости L_x , в скобках отмечаются спектральные области наблюдений, во втором столбце приводится постоянная величина Хаббла, при которой вычислялись светимости. В третьем столбце приведены средние величины потоков, соответствующие одному KeV, т.е. единичному интервалу энергии. Если в используемой работе имеются данные для потока, принадлежащие определенному интервалу, то мы берем среднюю величину, соответствующую одному KeV энергии, а если приводится только светимость, то соответствующий 1 KeV поток вычисляли, используя величину постоянной Хаббла, приведенную в таблице. Наблюдательный диапазон рентгеновского

Таблица 4

ФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ ГАЛАКТИКИ KAZ163,
ПОЛУЧЕННЫЕ В РАЗНОЕ ВРЕМЯ НАБЛЮДЕНИЙ

V	$B - V$	$U - B$	Литература	Время наблюдения
16 ^a .5	+0 ^a .64	-	[8]	1981
14.29 ^b	+0.49	-0 ^a .17	[9]	1983
15.37 ^c	+0.42	-0.63	[9]	--
15.01 ^c	+0.46	-0.50	[9]	--
15.73 ^d	+0.70	+0.19	[9]	--
16.50	-	-	[17]	1988
16.43	-	-	[11]	1987
15.0(B) ^e	-	-	[10]	
15.56	-	-	[18]	
15.01	-	-	[19]	1991
15.31(B) ^e	-	-	[20]	

^a Вся галактика Kaz163 с компонентами, N+S, угловые диаметры 27" x 30".

^b Ядро S, угловой диаметр 3".6.

^c Ядро S + кольцо S, угловой диаметр 9".

^d Ядро N + кольцо N, угловой диаметр 9".

^e В работах [10,20] приведены величины в системе B , поэтому в столбце цвета V они взяты в скобках.

излучения разделяется на два интервала, Soft (S) 0.1-2KeV и Hard (H) 2-10KeV, однако часто бывает, что диапазон наблюдений не соответствует этому интервалу и частично перекрывает как S, так и H. В этих случаях мы обозначаем SH. В этой таблице приведены также фотоиндекс Г, телескоп наблюдения и соответствующая литература.

Таблица 5

СВЕТИМОСТИ И ПОТОКИ, НАБЛЮДАВШИЕСЯ В
РЕНТГЕНОВСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ S ГАЛАКТИКИ

$L_x \times 10^{43}$ (эрг с ⁻¹)	H (км с ⁻¹ Мпк ⁻¹)	$F_x \times 10^{-13}$ (1KeV) (эрг см ⁻² с ⁻¹)	S или H	Г	Телескопы	Литер.
4.30(0.5-4.5 KeV)	50	6.29	SH		Einstein	[8]
1.70(0.5-4.5 KeV)	75	5.59	SH		--	[19]
1.40(0.2-3.5 KeV) ^a	75	5.58	SH		--	[20]
3.30(0.3-3.5 KeV)	50	6.04	SH		--	[21]
3.65(0.2-2 KeV) ^a	75	26.7	S	2.54	ROSAT	[22]
8.20(0.1-2.4 KeV)	50	20.9	S	2.50	--	[23]
2.80(2-10 KeV)	50	2.05	H	2.04	ASCA	[24]
0.55(5-10 KeV)	75	1.45	H	2.04	--	[25]
4.70(0.5-2 KeV)	50	18.3	S		ROSAT	[26]
1.55(2-10 KeV)	75	2.55	H	1.91	ASCA	[27]
2.84(2-10 KeV)	70	5.01	H	2.0	ASCA	[28]
2.10(0.1-2.4 KeV)	70	12.8	S		ROSAT	[29]

В работе [28] для галактики S приведены фотометрические величины R , J , H и K , которые равны $16^m.0$; $14^m.69$; $13^m.84$ и $12^m.83$, соответственно.

3. *Обсуждение результатов.* Среди галактик с УФ-избытком галактики типа Сейферта составляют примерно 10%. Как отмечалось выше, галактика S принадлежит к типу Sy1 [1].

В 1985г. Остерброк и Погге [30] обратили внимание на то, что среди галактик типа Sy1 имеются такие, в спектрах которых разрешенные линии H1, HeI, HeII сравнительно более узкие, чем в спектрах некоторых других галактик типа Sy1. Они по полуширинам (FWHM) несколько выше таковых у запрещенных линий [OIII] $\lambda\lambda 5007, 4959$. В этой работе были изучены 7 галактик Маркаряна, 5 из которых имели отмеченные характеристики. Кроме этих особенностей они обнаружили, что у этих галактик наблюдаются эмиссионные линии FeII. У некоторых из них они по интенсивностям достигают H β и даже превосходят ее, например у Mrk 493, $I(\text{FeII } \lambda 4570)/I_{\text{H}\beta} = 1.31$. Ныне эти галактики обозначаются как NLS1.

В работе [20] собраны 50 таких галактик, данные о которых опубликованы до 2001г., для них $z < 0.0666$, $\delta \geq -25^\circ$ т.е. сравнительно близкие галактики. В эту таблицу вошла также Kaz163.

В этой работе при составлении упомянутой таблицы учитывались следующие характеристики NLS1 галактик, отмеченные в [31]. Прежде всего узкие полуширины разрешенных линий ($\text{FWHM}(\text{H}\beta) \leq 2000$ км/с), которые меньше, чем эти же величины у обычных Sy1 галактик с широкими линиями (BLS1). Рентгеновское излучение NLS1 значительно мягкое, его фотоиндекс Γ принимает значение от 1.5 до 5, а значения Γ у BLS1 не так уж отличаются друг от друга, в среднем он примерно 2.1 [23]. У BLS1 наблюдается переменность как мягкого, так и жесткого рентгеновского излучения [32]. В этих галактиках часто наблюдаются сильные эмиссионные линии мультиплетов FeII или, как утверждается в [30], наблюдаются также эмиссионные линии высокоионизованного железа.

Теперь рассмотрим данные, относительно наблюдавшихся в оптической области спектров, приведенные в табл.1, 2, 3 и 4. В табл.1 приведены полуширины (FWHM) эмиссионных линий. Сначала обратим внимание на FWHM линий H α и H β , из них для H α данные приведены в 9-ти, а для H β - в 14-ти работах. Промежуток наблюдательного времени у обоих параметров одинаковый и составляет примерно 30 лет. За эти годы они довольно сильно менялись, у H α от 900 км/с до 2190 км/с, а у H β от 1200 км/с до 2400 км/с. Однако вид контуров эмиссионных линий H α и H β , приведенных в [1], и вообще вид этих линий по интенсивностям, начиная с ее основания, т.е., как принято говорить, с нуля интенсивностей до максимальных интенсивностей, очень разнообразен и связан с временами наблюдений. Иногда бывает, что каждая из этих линий состоит из нижней

широкой и верхней узкой частей [1]. Поэтому при определении физических параметров линии, надо учитывать вид линии. Это особенно важно при определении полуширины линий. Как было отмечено, линии могут состоять из разных частей с разными ширинами. В таких случаях полуширины линий для каждой части надо определять отдельно, как было сделано в работе [1].

В работе [11] приведены репродукции спектров обоих компонентов Kaz163. В спектре галактики S наблюдаются яркие линии $H\alpha$, [OIII] $\lambda\lambda 5007, 4959$ и $H\beta$. Рядом с $H\alpha$ отмечены линии [NII] $\lambda\lambda 6583, 6548$, которые довольно слабые. $H\alpha$ очень яркая, однако для этой линии в этой же работе приведена полуширина, 1200 км/с, а также полуширины для линий $H\beta$ и $H\gamma$, которые равны 1600 и 1700 км/с, соответственно. По спектрам видно, что полуширина у $H\alpha$ должна быть более высокой, чем приведенное значение. По нашим оценкам она должна быть примерно 1700 км/с.

Ширина у оснований линий или на непрерывном спектре $H\alpha + [NII] \lambda\lambda 6583, 6548$ составляет примерно 150 Å, т.е. она покрывает довольно широкий интервал или можно сказать, что газовая составляющая на этом уровне имеет радиальную скорость примерно 3400 км/с. При этом линии $H\alpha + [NII] \lambda\lambda 6583, 6548$ сливаются, хотя последние две линии, сравнивая с $H\alpha$, очень слабые, но в их общем изображении пики линии азота видны. Что касается наших наблюдений, проведенных в 2011г., то у основания этих линий, или на непрерывном спектре, они образуют более широкий интервал, примерно 166 Å, которому соответствует радиальная скорость примерно 3800 км/с, однако пики линий азота не видны. Это не означает, что линии азота в этом изображении нет, по всей вероятности обе линии [NII] $\lambda\lambda 6583, 6548$ очень интенсивные и настолько широкие, что они сливаются с широкой линией $H\alpha$ и вместе образуют интенсивную и широкую линию без всяких пиков по краям. Ее интенсивность относительно интенсивности линии $H\beta$ составляет 5.83 (табл.3). Эта величина на 3.03 больше теоретического значения $(I_{H\alpha}/I_{H\beta})_{теор} = 2.8$ при модели В, т.е. избыточная часть 3.03 принадлежит линиям азота. В пользу этого предположения говорит то, что следующая линия Бальмеровской серии $H\gamma$ при модели В имеет интенсивность относительно интенсивности линии $H\beta$, $(I_{H\gamma}/I_{H\beta})_{теор} = 0.5$, которая очень близка к нашему наблюдению $(I_{H\gamma}/I_{H\beta})_{наб} = 0.47$. В табл.3 приведена относительная интенсивность линии, $I_{H\alpha}/I_{H\beta} = 2.8$, которая была получена при первом наблюдении в 1981г. [1] и, как видно, она равна к теоретическому значению.

Промежуток времени наших наблюдений галактики Kaz163 составляет 30 лет. Спектры, полученные за это время, по спектральным структурам и физическим характеристикам довольно отличаются друг от друга, о чем мы уже говорили выше. При первых наблюдениях, проведенных в 1981г. [1], в спектрах не наблюдались линии [NII] $\lambda\lambda 6583, 6548$. Начиная с 1987г.,

они хотя и слабо, но уже появились [11]. После этого наблюдения галактика S наблюдалась в 2001г. на 1.93-м телескопе Верхнего Прованса. На рис.2. приведен этот спектр, где хорошо видно, что линия [NII] $\lambda 6583$ довольно усиливалась и ее пик по интенсивности приближался к пику $H\alpha$, их отношение примерно равно 0.6.

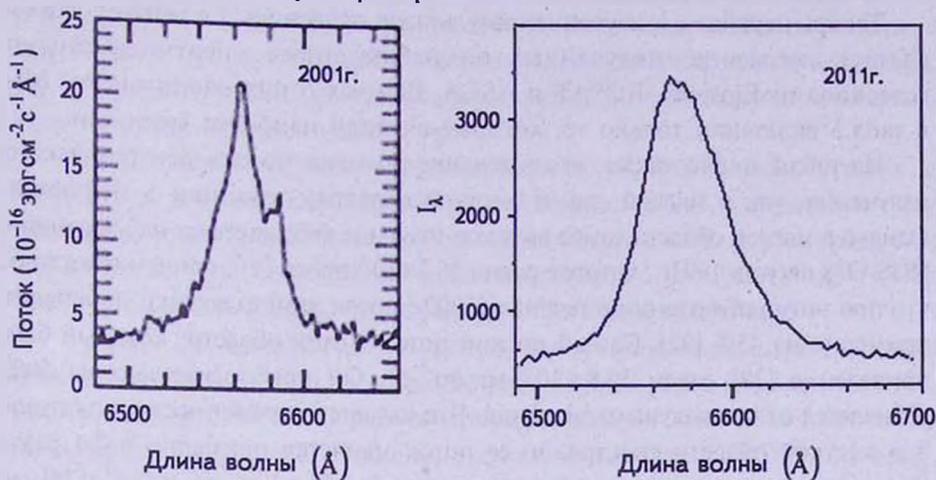


Рис.2. Вид линии $H\alpha$ по наблюдениям 2001 и 2011гг.

В 2011г. линии азота стали настолько сильными, что превосходили интенсивность $H\alpha$. Этот эффект также хорошо виден из рис.1, там приведены спектры обоих компонентов. Из них видно, что линия $H\beta$ у спектров обоих компонентов по вертикальному направлению находится на одной линии, пик линии $H\alpha + [NII] \lambda\lambda 6583, 6548$ явно смещен в сторону линии [NII] $\lambda 6583$, длина волны пика равна приблизительно 6579 \AA , которая всего на 4 \AA меньше отмеченной линии азота. Такая картина наблюдалась также в спектре квазара Kaz102, в котором в июне 1973г. линии [NII] $\lambda\lambda 6583, 6548$ не наблюдались [33]. После 27.5 года эти линии, как и у Kaz163 по интенсивностям вместе превосходили интенсивность $H\alpha$ [34]. В спектре галактики S, полученном в 2011г., наблюдались HeI $\lambda 5876$, HeII $\lambda 4686$ и [OIII] $\lambda 4363$, которые не были заметны в 1981г. [1], т.е. возбужденность газовой составляющей стала более высокой. Судя по данным табл.2, в течение наблюдательного времени эквивалентные ширины бальмеровских линий уменьшились по сравнению с данными в 1981г. [1].

Как было отмечено выше, количество галактик типа NLS1 составляет 50 объектов, список которых приведен в [20]. В него из наших галактик, кроме Kaz163, вошла также Kaz320. Спектры 23 галактик из них приведены в работе [10], на которых довольно четко и хорошо видны эмиссионные линии. В спектрах этих галактик, кроме Mrk 684 и PG 1016 + 336,

наблюдаются линии [NII] $\lambda\lambda 6583, 6548$, т.е. у 2 или примерно 8.7% из них нет физических условий для образования упомянутых линий азота. Эти две галактики, по всей вероятности проживают стадию, в которой находилась галактика S в промежутке времени наблюдений, 1981-1982гг.

Из табл.4 видно, что звездная величина галактики S меняется.

Теперь перейдем к изучению результатов галактики S в рентгеновском (X-ray) диапазоне, полученных по наблюдениям внеатмосферными телескопами Einstein, ROSAT и ASCA. Данных о них очень много. Мы в табл.5 включили только те, которые считали наиболее важными.

Из табл.5 видно также, что в течение времени потоки рентгеновского излучения, как в мягкой, так и жесткой областях галактики S меняются. Однако в мягкой области самое высокое значение соответствует наблюдениям ROSAT 8 августа 1993г., которое равно $26.7 \times 10^{-13} \text{ эрг см}^{-2} \text{ с}^{-1}$, причем показано, что при этом наблюдении в течение 55000с поток этой галактики изменялся примерно на 45% [22]. Самый низкий поток в этой области, который был приведен в [29] равен $12.8 \times 10^{-13} \text{ эрг см}^{-2} \text{ с}^{-1}$. Он приблизительно на 50% отличается от предыдущего значения. Что касается переменности галактики S в жесткой области спектра, то ее поток меняется примерно в 3.4 раза, достигая самого высокого значения равного $5.01 \times 10^{-13} \text{ эрг см}^{-2} \text{ с}^{-1}$ [28], и самого низкого значения, $1.45 \times 10^{-13} \text{ эрг см}^{-2} \text{ с}^{-1}$ [25].

Как было отмечено выше, в табл. 5 первые четыре строки охватывают диапазон SH, как следовало ожидать величины потоков, соответствующие этим интервалам, находятся между потоками мягкого и жесткого интервалов.

Фотоиндексы (Г) мягкого и жесткого диапазонов в спектре галактики S мало отличаются друг от друга, для первого интервала среднее значение примерно равно 2.5, а те же величины для второго интервала -2.0.

В работе [35] рассмотрена выборка, состоящая из галактик Sy1, квазаров и BLRG галактик, количество которых около 100 объектов. Там для них собраны отношения интенсивностей $I_{\text{FeII}\lambda 4570}/I_{\text{H}\beta}$ и радио светимостей на волне 6см. В ней было сделано заключение, что эмиссия в линиях FeII тесно коррелируется с компактными радиоисточниками. Это касается также S галактики, так как она сама является компактным радиоисточником. Кроме того в [35] было показано, что у таких галактик, в спектрах которых наблюдается эмиссионная линия FeII $\lambda 4570$, отношение ее интенсивности к интенсивности эмиссионной линии H β , $I_{\text{FeII}\lambda 4570}/I_{\text{H}\beta}$ зависит от мощности ее радиоизлучения. Например, если $I_{\text{FeII}\lambda 4570}/I_{\text{H}\beta} < 0.5$, то ее радиоизлучение на длине волны 6см считается спокойным, а когда это отношение больше 0.5, то радиоизлучение считается громким. Значения $I_{\text{FeII}\lambda 4570}/I_{\text{H}\beta}$ в спектре галактики S довольно сильно меняются, в [1] линия FeII $\lambda 4570$ очень слабая, потом она стала заметной, в [11] для нее приведено значение 0.48, т.е. при таких наблюдениях ее радиоизлучение, согласно вышеотмеченному, должно быть спокойным, а в [10]

это отношение стало больше 0.5, оно равнялось 0.57, т.е. с этой точки зрения радиоизлучение стало громким. Для галактики S имеется только одно радионаблюдение на волне 6 см, согласно которому ее поток < 1.0 мЯн [18]. Фактически мы не можем сказать об изменении интенсивности в этом диапазоне. Однако, имея в виду изменение интенсивности линии FeII $\lambda 4570$ и изменения интенсивностей других линий в оптической области спектра, а также изменения, происходящие в рентгеновских областях, можно заключить, что по всей вероятности, изменяется также радиоизлучение, причем иногда оно становится спокойным, иногда - громким.

Так как мы говорили о радиосветимости на волне 6 см, а также о светимостях рентгеновских областей, приведенных в табл.5, в общем итоге для сравнения можно привести светимость в оптическом диапазоне, которая равна 5.37×10^{39} эрг с^{-1} [12] и болометрическая светимость $L_{\text{bol}} = 1.05 \times 10^{45}$ эрг с^{-1} [36]. Как и следовало ожидать, последняя намного выше остальных.

В работе [37] было построено распределение красных смещений квазаров и активных галактик. На гистограмме наблюдается резко выраженный пик, при значении $z = 0.06$. В работе приведен список этих объектов, число которых 89. Их красные смещения находятся в интервале $0.055 \leq z \leq 0.065$. В этот список включена также галактика Kaz163, красное смещение которой равно 0.063, т.е. оно очень близко к максимальному значению.

Сравнение данных между собой позволяет сделать некоторые важные выводы, касающиеся переменности физических параметров галактики S:

1. Южный компонент S галактики Kaz163 компактный с очень голубым ядром ($U - B = -0^m.63$), в котором идут бурные активные процессы. Время от времени из него выбрасываются газовые образования, которые проявляют себя в виде эмиссионных компонентов по обе стороны основных эмиссионных линий $\text{H}\alpha$, $\text{H}\beta$ и другие. Северный компонент N галактики Kaz163 - типичная эллиптическая галактика без всяких активностей.

2. В течение примерно 30 лет довольно сильно менялись значения полуширины, эквивалентные ширины и относительные интенсивности эмиссионных линий (табл.1, 2 и 3).

3. В октябре 1981 г. в спектре галактики S линии [NII] $\lambda\lambda 6583, 6548$ не наблюдались, в 2001 г. они уже хорошо были заметны, а в сентябре 2011 г., они по интенсивностям уже превосходили интенсивности $\text{H}\alpha$.

4. Звездная величина галактики S в разных системах также меняется.

5. В рентгеновской мягкой области спектра (0.1 - 2 KeV) поток излучения в течение 55000 с менялся на 45%, а в жесткой области спектра (2 - 10 KeV) изменение потока достигалось до 3.4 раза.

6. Фотоиндексы Г мягкого и жесткого диапазонов в спектре галактики S, в отличие от других объектов, мало отличаются друг от друга. Для первого интервала среднее значение примерно 2.5, а те же величины для

второго интервала примерно 2.0.

7. Kaz163 на гистограмме красных смещений почти попадает на первый пик распределения.

8. На основании вышеприведенных данных мы пришли к выводу, что компонент S галактики Kaz163, по всей вероятности, среди галактик NLSI по эволюционному развитию находится в их предварительной стадии.

Ереванский государственный университет,
Армения, e-mail: astro@ysu.am

NEW SPECTROSCOPIC OBSERVATIONS FOR VARIABLE GALAXY Kaz163 AND DATA ANALYSIS. I

M.A.KAZARYAN, E.L.KARAPETYAN

Kaz 163 is a close double galaxy. Its southern component S is compact, with a very blue nucleus, $U - B = -0^m.63$, in which stormy active processes take place. From time to time gas formations are ejected from it which behave themselves like emission components around the main emission lines $H\alpha$, $H\beta$ around both from their long-wave and short-wave sides. The given article presents the spectral data of the new observations, which were carried out with the 2.6m telescope of the Byurakan observatory in September 2011. Besides, the data obtained by different authors in different periods of observations are given in this article which are mostly owned by optical and X-ray regions. The interval of these spectral observations covers approximately 30 years. During this period rather strong changes took place concerning the half-widths, the equivalent widths. During the first observation in October 1981, lines [NII] $\lambda\lambda 6583$, 6548 were not visible in the spectrum of galaxy S. In 2001 they were already visible on the spectrum, and on the spectrum obtained in 2011 they already surpassed the intensity of intensity $H\alpha$. The magnitude of galaxy S is also changing: its nucleus is very blue. In the soft X-ray spectral region (0.1 - 2keV) the flux of the radiation changed by 45% during 55000 s, and in the hard one (2 - 10keV) it changed up to 3.4 times. Photoindexis for the soft and hard regions in the spectrum of galaxy S, unlike other objects, do not differ from each other so much. The mean value for the first interval is approximately 2.5 and is equal 2.0 for the second one. On the histogram of redshifts Kaz 163 corresponds to the first big peak of the distribution. It is concluded that the component S of the galaxy Kaz 163, among the galaxies NLSI, with the development of their evolution, is in the preliminary stage. Component N is a normal elliptical galaxy with no activity.

Key words: *galaxies: spectral observations - Kaz163*

ЛИТЕРАТУРА

1. М.А.Казарян, *Астрофизика*, 19, 411, 1983.
2. М.А.Казарян, V.Zh.Adibekyan, B.McLean, R.J.Allen, A.R.Petrosian, *Астрофизика*, 53, 69, 2010.
3. F.Zwicky, A.Zwicky, *Catalog of selected compact galaxies and of posteruptive galaxies*, Zwich, 1971.
4. М.А.Казарян, В.С.Тамазян, Э.Л.Каранетян, *Астрофизика*, 31, 219, 1989.
5. М.А.Казарян, П.Рафанелли, В.С.Тамазян, М.Туратто, *Астрофизика*, 37, 5, 1994.
6. P.Massey, K.Strobel, J.V.Barnes, E.Anderson, *Astrophys. J.*, 328, 315, 1988.
7. М.А.Казарян, *Астрофизика*, 15, 193, 1979.
8. G.A.Kriss, C.R.Canizares, *Astrophys. J.*, 261, 51, 1982.
9. М.А.Казарян, В.С.Тамазян, *Письма в Астрон ж.*, т.10, №11, 1984.
10. M.P.Veron-Cetty, P.Veron, A.C.Goncalves, *Astron. Astrophys.*, 372, 730, 2001.
11. B.Haddad, C.Vanderriest, *Astron. Astrophys.*, 245, 423, 1991.
12. S.A.Stephens, *Astron. J.*, 97, 10, 1989.
13. K.M.Leighly, *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, 125, 317, 1999.
14. V.C.Boite et al., *Astron. J.*, 127, 3168, 2004.
15. T.Wang, Y.Lu, *Astron. Astrophys.*, 377, 52, 2001.
16. Akiyama Masayu, *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, 148, 275, 2003.
17. V.A.Lipovevsky, S ByuO, 55, 5, 1988.
18. J.T.Stocke, *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, 76, 813, 1991.
19. M.K.Lanzetta, *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, 84, 109, 1993.
20. K.Ohta, K.Aoki, T.Kawaguchi, G.Kiuchi, *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, 169, 1, 2007.
21. M.Gioia, T.Maccacaro, R.E.Scild et al., *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, 72, 567, 1990.
22. W.N.Brandt, A.C.Fabian, K.Naddra et al., *Mon. Notic. Roy. Astron. Soc.*, 271, 958, 1994.
23. Th.Boller, W.N.Brandt, H.Fink, *Astron. Astrophys.*, 305, 53, 1996.
24. K.Iwasawa, A.C.Fabian, W.N.Brandt et al., *Mon. Notic. Roy. Astron. Soc.*, 291, L17, 1997.
25. K.Nandra, *Astrophys. J.*, 582, 615, 2003.
26. M.Gioia, *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, 149, 29, 2003.
27. Jian-Min Wang, Ken-Ya Watarai, Shin Mineshinge, *Astrophys. J.*, 507, L107, 2004.
28. Chisato Watanale, Kouji Ohata, Masayuki Akiyayam Yoshihiro Ueda, *Astrophys. J.*, 610, 128, 2004.
29. J.P.Henry, C.R.Mullis, W.Voges et al., *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, 162, 304, 2006.
30. D.E.Osterbrock, R.W.Pogge, *Astrophys. J.*, 297, 166, 1985.
31. R.W.Pogge, *NewA Rev.*, 44, 381, 2000.
32. K.M.Leighly, *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, 125, 297, 1999.
33. М.А.Казарян, Э.Е.Хачикян, *Астрофизика*, 17, 661, 1981.
34. М.А.Казарян, А.М.Микаелян, *Астрофизика*, 50, 661, 2007.
35. M.Joly, *Astron. Astrophys.*, 242, 49, 1991.
36. M.P.Veron-Cetty, P.Veron, *Astron. Astrophys.*, 412, 399, 2003.
37. G.Berbige, A.Hevitt, 359, L33, 1990.