АСТРОФИЗИКА

TOM 35

АВГУСТ, 1991

ВЫПУСК 1

УДК:524.45:520.84

СПЕКТРАЛЬНОЕ И ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КЛОЧКОВАТОЙ ИРРЕГУЛЯРНОЙ ГАЛАКТИКИ МАРКАРЯН 1006

А.Р.ПЕТРОСЯН, К.А.СААКЯН, В.О.ЧАВУШЯН, Ф.БЕРНГЕН

Поступила 24 июня 1991 Принята к печати 10 августа 1991

Приведены результаты дстального спектрофотометрического, *UBVR* фотометрического и морфологического исследований галактики Маркарян1006. Наблюдательный материал был получен на 6-м телескопе САО АН СССР, 2.6-м телескопе Бюраканской астрофизической обсерватории Армении и на 2-м телескопе Таутенбургской обсерватории Германии. Показано, что Маркарян 1006 является клочковатой иррегулярной галактикой, в которой отождествлены шесть сгущений. Сгущения галактики имеют аналогичные со сгущениями других клочковатых галактик свойства. По сравнению с НІІ-областями нормальных иррегулярных галактик, они не только имеют большие размеры и массы, высокие светимости в эмиссионных линиях и в континууме, но также для них характерен более высокий темп звездообразования, что обусловлено недавней вспышкой звездообразования.

Введение. В ходе Первого Бюраканского спектрального обзора неба были открыты около 1500 галактик с ультрафиолетовым избытком [1]. Дальнейшее многопрофильное исследование обнаруженных объектов позволило выделить несколько классов пекулярных галактик. Один из них-это немногочисленный класс клочковатых иррегулярных (Clumpy Irregular) галактик.

Согласно Касини и Айдману [2] клочковатые иррегулярные-это класс иррегулярных галактик с ультрафиолетовой эмиссией и клочковатой морфологической структурой. Эти объекты имеют более высокие светимости, большие размеры и большую внутреннюю дисперсию скоростей, чем классические иррегулярные. Было высказано предположение, что эти галактики наблюдаются в стадии фрагментации в большие ячейки, в которых идет бурный процесс звездообразования [3,4].

В ходе прямых наблюдений галактик Маркарян в первичном фокусе 2.6-м телескопа Бюраканской обсерватории нами были обнаружены несколько объектов, которые можно отнести к классу клочковатых иррегулярных (Ic) галактик. Одной из таких является галактика Марк 1006.

Марк 1006 (ZW522.022), KUG 0143+345, которая была открыта и в ходе

А.Р.ПЕТРОСЯН И ДР.

многоцветного обзора неба Кисо [5], одна из малоизученных УФ-галактик. Только в [6] дано значение ее лучевой скорости.

В настоящей работе приведены результаты морфологического, фотометрического и спектрофотометрического исследований Марк 1006. В работе принимается, что H₀=75 км/с на Мпк.



Рис. 1а. Прямой снимок галактики Марк 1006, b. Картина изофот галактики. В левом верхнем углу приведены градации изофот в единицах зв.величин/кв.сек; с.Схематический рисунок галактики. Через I и II показано положение щели спектрографа. Отмечены исследуемые стущения. Звездочкой отмечена звезда галактического фона.

2. Наблюдательный материал и обработка. Крупномасштабный прямой снимок галактики Марк 1006 получен на 2.6-м телескопе Бюраканской астрофизической обсерватории 3.09.1978г. на пластинке Zu-2 без фильтра, с экспозицией 30 минут. При наблюдениях изображения звезд ~ 3". Снимок галактики воспроизведен на рис.1а. На основе этого снимка построена карта изофот галактики в звездных величинах с кв.секунды. Она приведена на рис.1b.

Для проведения детальной многоцветной поверхностной фотомстрии Марк1006 в фокусе Шмидта Таутенбургского двухметрового ге.. эскопа были получены шесть пластинок: по два снимка в цветах U и В получены на пластинках Zu-21 через светофильтры UG2 и GG13 соответственно. Один снимск в цвете V получен на пластинке Кодак 103 - аD через светофильтр GG11 и еще один снимок в цвете R на пластинке Кодак 103-аE через светофильтр RG1. Выбранные комбинации пластинок и фильтров обеспечивают UBVR-систему, близкую к международной. Все пластинки измерены на микроденситометре PDS-1010A с диафрагмой 25×25 мкм, с шагом 25 мкм и обработаны на ЭВМ СМ4 Бюраканской обсерватории.

Характеристические кривые в цвете построены с помощью калибровочных непрерывных шкалок, отпечатанных на каждой пластинке. Нуль-пункты характеристических кривых установлены по данным электрофотометрических UBVR - наблюдений, отождествленных на тех же пластинках галактик NGC 679 и NGC 736 с разными диафрагмами [7]. Сравнение электрофотометрических и наших измерений для одних и тех же областей галактик NGC 679 и NGC 736 указывает на расхождение в данных в среднем на 0^m.18 величины.

Спектры Маркарян 1006 получены в первичном фокусе 6-м телескопа САО АН СССР 11 и 12 октября 1982 г., со спектрографом СП-160 и ЭОП УМК-91В. Использовалась дисперсия ~65 А /мм (разрешение ~ 6А). Масштаб перпендикулярно дисперсии составлял ~17" на мм, изображения во время наблюдений - 1".5 - 2", ширина щели спектрографа - 0.15 мм (1".3). Галактика наблюдалась при двух положениях щели спектрографа, которые указаны на схематическом рисунке Марк 1006 (рис.1с). Там же отмечены изученные сгущения в галактике.

Данные о спектральных наблюдениях приведены в табл.1. В качестве звезд сравнения служили 34 Фейджа и HZ 15 [8]. Регистрация спектров проводилась на микроденситометре PDS-1010A Бюраканской обсерватории с диафрагмой 25х200 мкм.

Таблица І

Положение щели	Экспозиция (мин)	Спектральный диапазон (А)		
I	11	5700 - 7200		
and a star of	30	, 5700 - 7200		
	20	4600 - 6100		
1 23 Hall	20	3600 - 5100		
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	20	3600 - 5100		
П	30	5700 - 7200		
	30	5700 - 7200		
	. 15	4600 - 6100		
	15	- 4600 - 6100		
	20	3600 - 5100		
	20	3600 - 5100		

ДАННЫЕ О СПЕКТРАЛЬНЫХ НАБЛЮДЕНИЯХ МАРКАРЯН 1006 НА БТА

3. Результаты. Воспроизведенные на рис. 1a, b, с прямой снимок, картина изофот и схематический рисунок Маркарян 1006 дают представление о морфологической структуре галактики. Она является галактикой с пекулярной морфологической структурой. В общей, по внешним изофотам почти симметричной, оболочке асимметрично расположено главное тело галактики. На высоком фоне главного тела галактики выделяются два, приблизительно одинаковой яркости, диффузных сгущения (СГ1 и СГ2). От южного сгущения на запад выходит четко отождествленный на спектрах и обозначенный как СГЗ выступ. С южной стороны к главному телу галактики примыкает относительно слабая конденсация (СГ4). Еще южнее изолированно расположены еще два почти одинаковой яркости компактные сгущения (СГ5 и СГб), которые диффузным мостиком соединены с главным телом галактики. В западной части объекта на общем слабом фоне выделяется продолговатое образование, которое имеет повышенную яркость на южном краю. Последние детали в галактике также отмечены в [5]. В табл.2 приведены некоторые результаты поверхностной UBVR-фотометрии Марк 1006. Оценены интегральные В величины и цвета всех отождествленных сгущений в галактике. Отметим, что звездные величины определены для областей, размеры которых также приведены в табл.2.

Основной целью спектральных наблюдений Марк 1006 было получение информации о природе ее сгущений. При первом положении щели спектрографа (рис.1с) в нее попадали СГ 1, 2, 5 и 6.

Таблица 2

Сгуще- ние	B	U - B	B - V	V - R	V0 ± 000 (KM/C)	Мв	Раз. (угл.	меры с, клж)
СГІ	17 ^m .4	-0 ^m .2	0 ^m .5	0 ^m .7	5850±26	-17 ^m .1	4.4	1.7
CT2	17.8	-0.3	0.5	0.7	5824±47	-16.6	3.9	1.5
СГЗ	21.0	-0.2	0.6	0.7	5830±45	-13.4	2.0	0.8
СГ4	19.8	-0.6	0.3	0.6	5755±53	-14.6	3.0	1.1
СГ5	20.4	-0.4	0.4	0.6	5815±28	-14.0	2.5	0.9
СГ6	20.7	-0.4	0.5	0.7	5780±23	-13.7	2.5	0.9

НЕКОТОРЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СГУШЕНИЙ МАРК 1006

Так как СГ1 и СГ2 в главном теле галактики расположены близко друг к другу (~4'') и заключены в общую диффузную оболочку, то их спектры на общем фоне непрерывного спектра галактики выделяется не совсем четко. Разделение в эмиссионных линиях значимо. Так как СГ5 и СГ6 расположены еще ближе друг к другу (3''), то их разделение по непрерывным спектрам также затруднено. Но эти сгущения довольно легко разделяются по эмиссионным линиим.

Непрерывные спектры всех четырех сгущений довольно сильные и распространяются далеко в коротковолновую область. У СГ1 и СГ2 отождествлены эмиссионные линии [SII] $\lambda \lambda$ 6731/17, [NII] $\lambda \lambda$ 6584/48, Н ₂ [OIII] $\lambda \lambda$ 5007 и 4959, Н $_{\beta}$ и [OII] λ 3727. Видны следы эмиссионных линий H $_{\gamma}$ с компонентом в поглощении. У СГ2 заметна очень слабая эмиссионная линия [OI] λ 6300. В спектрах СГ5 и СГ6 наблюдаются эмиссионные линии [SII] $\lambda \lambda$ 6731/17, [NII] $\lambda \lambda$ 6584/48, H $_{\alpha}$, [OIII] $\lambda \lambda$ 5007 и 4959, H $_{\beta}$, H $_{\delta}$ и [OII] λ 3727. Отмстим. что отождествленные сильные эмиссионные линии наблюдаются вдоль высоты щсли спектрографа во всем теле галактики.

При втором положении щели спектрографа (рис.1с) в нее попадали СГ2, СГЗ и СГ4.

СГ4 по непрерывному спектру четко отличается от СГ2. В обоих спектрах распределение энергии одинаковое. Наблюдаются также одинаковые эмисси-онные линии.

Как отмечалось, СГЗ отождествлен как выступ от СГ2. Он по непрерывному спектру от общего фона галактики не отличается. В его спектре четко наблюдаются все те же эмиссионные линии, что и в спектре СГ2. Отметим, что область галактики, лежащая между сгущениями 2 и 3, излучает во всех отождествленных эмиссионных линиях.

По всем отождествленным эмиссионным линиям измерены лучевые скорости всех шести сгущений. Их исправленные за вращение Солнца вокруг центра Галактики значения лучевых скоростей приведены в табл.2.

Рассматривая сгущения Марк 1006 как изолированные образования и используя значения их лучевых скоростей из табл.2, мы оценили вириальную общую массу галактики. Она оказалась порядка $1.5 \cdot 10^9 \text{ IR}_{\odot}$. Учитывая, что интегральная *B*-величина галактики равна $15^{m}.1$, для отношения вириальной массы к *B*-светимости галактики получаем значение 0.2 $\text{ IR}_{\odot}/L_{\odot}$.

Все отождествленные спектральные линии в спектрах сгущений Марк 1006 фотометрированы. Для тех эмиссионных линий, которые измерены на трех и более спектрах, оценены стандартные ошибки измерений. Для остальных погрешность в определении интенсивности линий составляет не более 15% для $I(\lambda) \ge I(H_{\beta})$ и 30% для $I(\lambda) < I(H_{\beta})$.

Наблюденные ($F(\lambda)/F(H_{\beta})$) и исправленные за поглощение, согласно [9], ($I(\lambda)/I(H_{\beta})$) значения относительных интенсивностей эмиссионных линий, с ошибками измерений, для сгущений Марк 1006 приведены в табл.3. В последних двух строках таблицы даны значения эквивалентных ширин эмиссионной линии H_{β} со стандартной ошибкой измерения и параметра E(B-V) для них.

Значения относительных интенсивностей $I([OIII] \lambda 5007)/I(H_{\beta})$ и $I([NII] \lambda 6584)/I(H_{\alpha})$ в спектрах всех сгущений Марк 1006 характерны для HII - областей, в которых излучение в линиях обусловлено фотоионизацией коротковолновым излучением горячих О -В - звезд [10]. Для всех шести сгущений температура ионизующих звезд (T_{*}) должна быть порядка 3.5×10^4 K[11], т.е. ионизация газа в них обусловлена преимущественно звездами спек-

Таблица 3

ЗНАЧЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ ИНТЕНСИВНОСТЕЙ ЭМИССИОННЫХ ЛИНИЙ, ЭКВИВАЛЕНТНЫХ ШИРИН И ПАРАМЕТРА *Е (В-V)* В СГУЩЕНИЯХ МАРК 1006

	СГІ		С	F 2	СГ3		C	Г4	СГ5		СГб	
	$F(\lambda)$ $F(H_{\beta})$	<u>I(λ)</u> I(H _β)	$\frac{F(\lambda)}{F(H_{\beta})}$	$\frac{I(\lambda)}{I(H_{\beta})}$	$\frac{F(\lambda)}{F(H_{\beta})}$	I(λ) I(Hρ)	$\frac{F(\lambda)}{F(H_{\beta})}$	<i>Ι(λ)</i> <i>Ι(Η</i> β)	$\frac{F(\lambda)}{F(H_{\beta})}$	<u>I(λ)</u> I(H _β)	<u>F(λ)</u> F(H _β)	<u> Ι(λ)</u> Ι(Η _β)
(SUL) & 6731	0.74	0.48	0.51	0.41	0.47	0.36	0.45	0.30	0.66	0.45	0.33	0.25
a			±0.16	±0.13		_	_	_	-	-	-	-
(SII) 1 6717	1.17	0.76	0.72	0.57	0.65	0.51	0.66	0.47	0.77	0.52	0.59	0.44
σ	-	-	±0.17	±0.14			_	_	_	-	-	-
[NII] \$ 6584	0.57	0.38	0.51	0.41	0.35	0.28	0.73	0.50	0.43	0.30	0.39	0.30
ø	±0.06	±0.06	±0.11	±0.09		_	-	-	±0.10	±0.09	±0.02	±0.02
Ha	4.21	2.82	3.45	2.82	3.54	2.82	4.08	2.82	4.03	2.82	3.62	2.82
σ	±0.47	±0.44	±0.17	±0.20	±0.75	±0.84	-	_	±0.64	±0.68	±0.18	±0.20
INTE 2 6548		0.13	0.18	0.15	_	0.10	0.22	0.16	-	0.10	-	0.10
[OIII] \$ 5007	1.71	1.63	2.30	2.24	1.98	1.93	2.75	2.65	2.30	2.22	2.39	2.30
σ	3		±0.23	±0.23	-		-	_	±0.29	±0.24	±0.17	±0.17
[OIII] 2 4959	0.58	0.56	0.69	0.68	0.63	0.62	0.99	0.96	0.62	0.60	0.83	0.82
σ			±0.17	±0.17		-			±0.07	±0.07	±0.01	±0.01
Ha	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
H			0.27	0.30	0.36	0.40	0.43	0.51	0.21	0.25	0.33	0.37
Ha	-	-	0.13	0.15	0.13	0.15	0.13	0.17	0.11	0.14	0.21	0.29
IOITI 1 3727	216	3.49	3.17	4.03	2.40	3.16	2.96	4.65	2.62	4.04	2.46	3.30
σ			±0.50	±0.64		_	_	_	_	-	- 1	-
							<u> </u>					_
W(Hs)	11.2		4.1	2-	10.5		17.7	,	14.	7	20.	6
σ	±1.6		±1.3	2	±0.8		±1.0		±1.	2	±1.	.5
E (B-V)	0.36	80 00	0.18		0.20		0.33		0.32	2	0.2	2

• Интенсивность линии [NII] 2 6548 принята равной 1/3 / ([NII] 2 6584).

тральных классов ВО-О9 [12].

Из-за отсутствия в спектрах сгущений авроральных линий, непосредственное определение электронных температур невозможно. Для всех сгущений электронные температуры оценены по эмпирическим зависимостям, приведенным в работах [13-15]. Усредненные по этим определениям и использованные для дальнейших расчетов значения T_e для сгущений Марк 1006 приведены в табл.4. Там же по [16] приведены значения электронных плотностей.

По приведенным значениям T_e и n_e и по относительным интенсивностям эмиссионных линий (см. табл. 4) произведен расчет содержания кислоро да и азота в сгущениях [17]. Вычисленные значения 12+lg(O/H) и 12+lg(N/H) приведены в табл.4. Для всех сгущений в табл.4 приведены также содержания кислорода и азота, вычисленные по эмпирическим зависимостям, выведенным для HII - областей гигантских иррегулярных галактик [18].

Таблица 4

		-				
	СГІ	СГ2	СГЗ	СГ4	СГ5	СГ6
Te	8340±170	8930±470	8570±160	9500±500	8960±250	9000±100
ne	50	160	50	45	290	50
12+lg(O/H)	8.59	8.53	8.52	8.49	8.51	8.47
12+lg(N/H)	7.14	7.13	7.01	7.15	6.99	7.01
12+ig(O/H) по [18]	8.54	8.50	8.54	8.45	8.50	8.51
12+lg(N/H) по [18]	7.18	7.20	7.10	7.25	7.12	7.12

ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕМПЕРАТУРА И ПЛОТНОСТЬ, СОДЕРЖАНИЕ ВОДОРОДА И АЗОТА В СГУЩЕНИЯХ МАРК 1006

В ходе поверхностной фотометрии Марк 1006 оценены интегральные Bвеличины тех областей сгущений галактики, для которых имеются электрофотометрические данные. Используя значения эквивалентных ширин линии H_β по методике Туана и Мартина [19], оценены исправленные за поглощение значения абсолютных потоков в линии H_β ($F(H_β)$) для всех отождествленных сгущений галактики. Зная $F(H_β)$, можно вычислить абсолютные светимости - $L(H_β)$ в линии H_β, эффективные объемы V (эфф), массы излучающего газа $\mathbb{R}(HII)$, а также факторы скважности (α): количество лаймановских квантов N (LyC) по [20] и по [12] количество звезд типа O9, способных излучать такое количество лаймановских квантов N (O9). Значения этих физических характеристик, вычисленные для всех шести сгущений Марк 1006, приведены в табл.5. В таблице даны также оценки темпа звездообразования (все звезды с массами от 0.1 до 100 \mathbb{R}_{\odot}) в исследуемых сгущениях согласно [21], приведенные на единицу линейной площади (lg \mathbb{R} пл.), и све-

тимости (lg IR свет.).

4. Обсуждение. Марк. 1006 по светимости ($M_B = -19$.^m3), размерам (9×16 кшк) и морфологической структуре является иррегулярной галактикой. Наличие ультрафиолетового избытка в излучении, клочковатая структура, сравнительно высокая светимость и большие размеры сгущений позволяют классифицировать ее как клочковатую иррегулярную (Ic) галактику [2].

T	aб	пU	Ц	2.	

-	СГІ	СГ2	СГЗ	СГ4	СГ5	СГ6
F (Hs) (pr/c Ha CM2)	2.2.10-14	3.0.10-15	4.3.10-16	3.5.10-15	1.6-10-15	1.2.10-15
L (Hg) (spr/c)	1.6.1040	2.2 · 10 ³⁹	3.1.10 ³⁸	2.5·10 ³⁹	1.2.1039	8.7.1038
V (эфф) (см ³)	4.8.10 ⁶¹	6.9-1059	1.0.1059	9.7 · 10 ⁶⁰	1.1.1059	27.1060
12 (HII) (TR_O)	$2.0 \cdot 10^{6}$	9.2·10 ⁴	$4.2 \cdot 10^{3}$	3.6·10 ⁵	2.7·10 ⁴	1.1.105
a	1.1.10-3	2.3 · 10 ⁻⁵	2.2·10 ⁻⁵	8.3.104	1.7 1C ⁻⁵	4.2.10-4
$N(Lyc)(c^{-1})$	3.2.1052	4.4-10 ⁵¹	$6.2 \cdot 10^{50}$	5.0-10 ⁵¹	2.4-1051	1.7.10 ⁵¹
N(09)	15094	2075	292	2358	1132	802
IgTRпл (ПС /год на пк)	-6.85	-7.60	-7.92	-7.28	-7.42	-7.57
IgTLCBET (TLO/rog ha Lo)	-8.24	-8.90	-8.47	-8.04	-8.12	-8.14

НЕКОТОРЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СГУЩЕНИЙ МАРК 1006

Приведем сравнительный анализ физических характеристик Марк 1006 и ее сгущений с характеристиками нормальных и Іс иррегулярных галактик.

Как среди нормальных, так и Іс йррегулярных галактик наблюдаются объекты с одинаковой с Марк 1006 светимостью и размерами [2,21]. Прямые наблюдения галактик велись при изображениях не лучше 2^{''}. При расстоянии 77 Мпк до галактики это ставит 800 пк ограничение на размер деталей, которые могли быть обнаружены в ней. Этот минимальный размер в два-три раза больше, чем размер сгущений, наблюдаемых в хорошо изученных Іс - галактиках [22,23].

Соответственно сгущения в Марк 1006 имеют большую светимость, чем сгущения в других Іс - галактиках [22,23].

Вириальная масса Марк 1006 была оценена как 1.5·10⁹ IR_O. Если учесть, что тело галактики состоит в основном из шести сгущений, то масса, приходящаяся на одно сгущение, должна быть в среднем порядка 2.5·10⁸ IR_O. Эта масса порядка тех величин, которые обычно получаются в Ic - галактиках [3,24]. Последнее значит, что если даже в сгущениях Марк 1006 существует тонкая структура, то число компонентов в каждом из них (вероятно в основном у СГ1 и СГ2) не должно превышать двух-трех таких, которые наблюдаются в исследованных Іс-галактиках (22-24). Сказанное не противоречит предположению, что сгущения могут быть комплексами гигантских HII - областей [25].

Наблюдаемые цвета сгущений Марк 1006 похожи на те, что наблюдаются у 1с - галактик [26]. Как сгущения в других 1 с - галактиках [27], они более голубые, чем Іт-галактики [21]. Заметный разброс цветов сгущений, по всей вероятности, обусловлен их разным звездным составом. На это указывает также набл одаемое отличие в спектрах сгущений.

В сгущениях Марк 1006 наблюдается маленький разброс в значениях содержания кислорода и азота. Обилие этих элементов в пределах ошибок хорошо согласуется с тем, что в среднем характерно для гигантских иррегулярных галактик (8.51±0.09 для кислорода и 7.02±0.23 для азота [18], это доказывают также приведенные в табл.4 результаты вычисления содержания по прямому методу и по [18] (см.также работу [28]). Содержание азота, вычисленное по [!8], получается в среднем 1.23 раза выше, чем при прямых вычислениях.

Сравнение обилия кислорода и азота в сгущениях Марк 1006 и известной Ic - галактики Марк 297 [29] показывает, что, несмотря на некоторое повышенное содержание этих элементов в последней, все же в пределах ошибок значимого отличия не наблюдается. Вообще надо отметить, что из-за отсутствия необходимого количества данных трудно судить об обилии тяжелых элементов в I с-галактиках, как у класса объектов, и с этой точки зрения провести их сравнение с нормальными гигантскими иррегулярными галактиками.

Н_а - светимости сгущений Марк 1006 одного и того же порядка, что наблюда стся у сгущений некоторых Iс - галактик [30,31]. В то же время она минимум в 2.2, а у СГ1 на целых два порядка выше, чем в среднем наблюдается у НІІ-областей нормальных гигантских иррегулярных галактик [32]. В этих сгущениях масса ионизованного водорода и число молодых звезд также намного выше.

Если сравнить темп звездообразования Марк 1006 и HII-областей иррегулярных галактик, то у последних он на один-два порядка ниже [21,32].

5. Заключение. Таким образом, наши исследования показывают, что Марк 1006 по интегральным параметрам и параметрам, характеризующим се сгущения, является клочковатой иррегулярной галактикой. Как и у всех объектов этого класса в ее сгущениях наблюдается мощная вспышка звездообразования [33].

Сравнение характеристик сгущений Марк 1006 с таковыми для нормальных иррегулярных галактик показывает, что они не только имеют большие размеры и массу, высокую светимость в эмиссионных линиях и в континууме, но для них характерен также более высокий темп звездообразования. Так как по содержанию тяжелых элементов сгущения в lc и нормальных иррегулярных галактиках значимо не отличаются друг от друга, то высокий темп звездообразования в сгущениях lc - галактик, в частности Марк 1006, и в самом деле связан с недавней вспышкой звездообразования в них. Если сгущения в lc - галактиках являются комплексами гигантских HII-областей [25], то физические свойства первых не являются простой суммой свойств последних. Прибавляются новые качества, в частности очень высокий темп звездообразования.

Авторы выражают благодарность А.Н.Буренкову за помощь при спектральных наблюдениях на 6-м телескопе САО АН СССР.

Бюраканская астрофизическая обсерватория Таутенбургская обсерватория Центрального института астрофизики Германии

SPECTRAL AND PHOTOMETRICAL INVESTIGATION OF THE CLUMPY IRREGULAR GALAXY MARKARIAN 1006

A.R.PETROSIAN, K.A.SAHAKIAN, V.H.CHAVUSHIAN, F.BORNGEN

The results of the detailed spectrophotometrical, UBVR photometrical and morphological investigation of the Markarian 1006 galaxy are presented. Observational data have been obtained with 6-m telescope of the Special Astrophysical Observatory, 2.6-m telescope of Byurakan Observatory and 2-m telescope of Tautenburg Observatory (Germany). It is shown that Markarian 1006 is Clumpy Irregular galaxy in which six clumps are observed. The clumps of the galaxy have the same properties as those in other Clumpy Irregulars. In comparison with giant HII regions in normal Irregular galaxies, they have not only greater sizes and masses, higer emission line continuum luminosities but they are also characterized by a higher rate of star formation conditioned by the recent star burst.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б.Е. Маркарян, В.А. Липовецкий, Дж.А.Степанян, Л.К.Ерастова, А.И.Шаповалова, Сообщ.Спец.Астрофиз.обсерв., 62, 5, 1989.

2. C.Casini, J.Heidmann, Astron. and Astrophys., 47, 371, 1976.

3. C.Casini, J.Heidmann, M.Tarenghi, Astron. and Astrophys., 73, 216, 1979.

4. S.Tamura, M. Hasegawa, Publ. Astron. Soc. Jap., 31, 329, 1979.

5. B.Takase, N.Miyauchi-Isobe, Ann.Tokyo Observ., 21, 181, 1986.

6. Б.Е.Маркарян, В.А.Липовецкий, Дж.А.Степанян, Астрофизика, 21, 419, 1984.

7. J.Kormendy, Astrophys.J., 214, 359, 1977.

8. R.P.S. Stone, Astrophys., J. 218, 767, 1977.

ИРРЕГУЛЯРНАЯ ГАЛАКТИКА МАРКАРЯН 1006

- 9. J.S. Mathis, Astrophys. J., 159, 263, 1970.
- 10. J.A. Baldwin, M.M. Phillips, R. Terlievich, Publ. Astron. Soc. Pacif., 93, 5, 1981.
- 11. J.B. Kaler, Astrophys.J. 210, 843, 1976.
- 12. P.G. Mezger, L.F. Smith, E. Churchwell, Astron. and Astrophys., 32, 269, 1974.
- 13. D.Alloin, S.Collin-Souffrin, M.Joly, L.Vigroux, Astron. and Astrophys., 78, 200, 1979.
- 14. B.E.J.Pagel, M.G.Edmunds, D.E.Blackweel, M.S.Chun, G.Smith, Mon. Notic. Roy. Astron. Soc., 189, 95, 1979.
- 15. P.A. Shaver, R.X.McGee, L.W.Newton, A.C.Danks, S.R.Pottash, Mon. Notic. Roy. Astron. Soc., 204, 53, 1983.
- 16. И.В.Носов, Астрон. циркуляр, No 1050, 1979.
- 17. M. Peimbert, R. Costero, Bol. Observ. Tonantzintia, 5, 3, 1969.
- 18. А.Р. Петросян, Сообщ. Бюракан. Обсерв., 61, 15, 1989.
- 19. T.X. Thuan, G.E. Martin, Astrophys.J., 247, 823, 1981.
- 20. S.R. Pottash, Vistas Astron., 6, 149, 1965.
- 21. D.A.Hunter, J.S.Gallagher, III, Publ. Astron. Soc. Pacif., 98, 5, 1986.
- 22. G.Coupinot, J.Hecquet, J.Heldmann, Mon. Notic. Roy. Astron. Soc., 199, 451, 1982.
- 23. J. Hecquet, G. Coupinot, A.J. Maucherat, Astron. and Astrophys., 183, 13, 1987.
- 24. Y.Taniguchi, S.Tamura, Astron. and Astrophys., 181, 265, 1987.
- 25. S.Tumura, Sci. Rep. Tohoku Univ., 7, 333, 1987.
- 26. J.P.Huchra, Astrophys. J. Suppl. Ser., 35, 171, 1977.
- 27. S. Tamura, J. Heidmann, Publ. Astron. Soc. Jap., 38, 619, 1986.
- 28. D.A.Hunter, J.S.Gallagher III, D.Rautrenkranz, Astrophys.J. Suppl.Ser., 49, 53, 1982.
- 29. А.П.Буренков, Астрофизика, 28, 47, 1988.
- 30. А.Р.Петросян, Астрофизика, 17, 421, 1981.
- 31. J.S.Gallugher III, H.Bushouse, D.A.Hunter, Astron.J., 97, 700, 1989.
- 32. D.A. Hunter, J.S. Gallagher III, Astrophys.J. Suppl. Ser., 58, 533, 1985.
- J.Heidmann, IAU Symp.115, "Star Forming regions", eds. M.Pelmbert, J.Jugaku, Reidel, Dordrecht, 1985, p.599.