

АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

АСТРОФИЗИКА

ТОМ 3

НОЯБРЬ, 1967

ВЫПУСК 4

КОЛОРИМЕТРИЯ ЯДЕР ГАЛАКТИК NGC 3310 И NGC 3351

Э. С. ПАРСАМЯН

Поступила 11 августа 1967

Проведена колориметрия ядерных областей галактик NGC 3310 и NGC 3351. Определены интегральная яркость и показатели цвета этих областей и отдельных сгущений в них. Показано, что в обеих галактиках ультрафиолетовый избыток излучения обусловлен, в основном, сгущениями, сравнимыми по яркостям и размерам со сверхассоциациями.

NGC 3310 и NGC 3351 относятся к немногочисленному типу галактик со сложными ядрами. Галактик такого типа, ядра которых состоят из „горячих пятен“ или узлов, известно не более двух десятков. Большинство из них, по-видимому, являются радиоисточниками [1, 2]. В опубликованной несколько лет тому назад работе Б. Е. Маркарян [3] обратил внимание на тот факт, что среди галактик типов E0, S0, Sa и Sb существуют объекты, у которых цвет и спектральные признаки центральных частей не соответствуют их морфологическим типам. Как показали его дальнейшие исследования [4], центральные части галактик такого типа испускают интенсивное ультрафиолетовое излучение. При этом, по-видимому, следует различать два случая. В одном типе объектов ультрафиолетовый избыток обусловлен наличием в околоядерной области „горячих пятен“, то есть образований, похожих на O-ассоциации или скорее на сверхассоциации. В другом типе объектов мы имеем скорее нетепловое излучение ядра необычного происхождения. В список галактик указанного типа была включена и галактика NGC 3351. Судя по всему, такую же природу имеет и NGC 3310.

При возникшем интересе к ядрам, как наиболее активным областям галактик [5], представляет значительный интерес детальная колориметрия ядер и околоядерных областей на снимках с достаточным

масштабом. Нам представилась возможность получить наблюдательный материал для детальной колориметрии ядерных областей указанных галактик на двухметровом телескопе Таутенбургской обсерватории (масштаб $53''/\text{мм}$).

Измерения галактик производились на микрофотометре МФ-2 с круглой диафрагмой, вырезающей на пластинке область, площадью 5.5 кв. сек. Для перехода из системы Таутенбургского двухметрового телескопа U_T, B_T, V_T к принятой системе U, B, V , мы воспользовались следующими уравнениями:*

$$U - U_T < 0.1 (B - V)$$

$$B = B_T + 0.12 (B - V)$$

$$V = V_T + 0.35 (B - V).$$

1. *NGC 3310*. Галактика NGC 3310 считается пекулярной, типа SAB(r)bcsp, имеющей несколько рукавов, богатых узлами [6]. Исследуемая окологерновая область имеет вид кольцеобразной туманности [7]. В центре этого образования находится звездообразное ядро (балл 5 по бюраканской классификации [8]). Южная часть кольца состоит из слабых сгущений, а в юго-западной части ее находится одно яркое сгущение, которое по плотности уступает только ядру. С восточной стороны, по направлению на север, простирается выброс, яркий в ультрафиолетовой области. Наши измерения охватывали область, размеры которой равны 0.26×0.35 , размеры же галактики по [6] — 6.9×3.9 .

На рис. 1 приведена карта распределения показателей цвета $U - B$ и $B - V$ в окологерновой области галактики NGC 3310. Положение указанного яркого сгущения взято в кружок. Результаты измерений показали, что исследуемая область характеризуется значительным ультрафиолетовым излучением, в особенности это относится к южной части кольца. Интегральные показатели цвета области без ядра равны: $U - B = -0.42$ и $B - V = 0.10$. Показатели цвета яркого сгущения равны: $U - B = -0.95$, $B - V = 0.26$. Размеры сгущения в визуальных лучах при $V_r = 1104 \text{ км/сек}$ [9] получаются порядка 300 пс , а абсолютная величина $M_{\text{pg}} = -14.5$. Для ядра $B - V \sim 0.9$ и $M_{\text{pg}} = -16.0$. Полученные колориметрические данные находятся в хорошем согласии со спектральными характеристиками, отмеченными Мейоллом [10] для центральной части этой галактики. Согласно Мейоллу, в спектре присутствует сильный ультрафиолетовый

* Эти данные любезно присланы нам сотрудником Таутенбургской обсерватории Ф. Бёрнгомом.

континуум и ряд эмиссионных линий. Это подтверждается и новыми спектральными снимками Б. Е. Маркаряна [4]. Он находит, что спектры центральных частей NGC 3310 и NGC 3351 похожи на спектры узлов, наблюдаемых в спиральных, то есть на спектры ярких ассоциаций. Отметим, что размеры и светимость яркого сгущения, наблюдаемого в ядерной области галактики NGC 3310, порядка размеров и светимости сверхассоциаций [11].

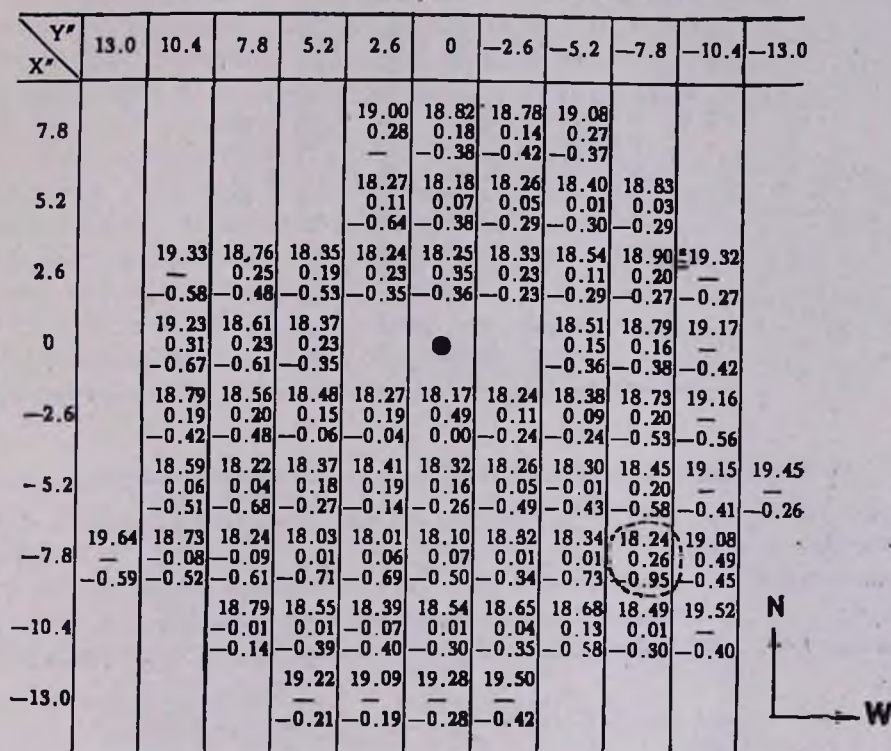
КАРТА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ B_T , $B-V$ И $U-B$ В NGC 3310

Рис. 1.

2. NGC 3351. Галактика NGC 3351 типа SB(r)b, ядро которой в отличие от NGC 3310 не имеет резко выраженного центрального сгущения. Оно состоит из трех диффузных сгущений почти одинаковых размеров. В ультрафиолетовых лучах вид ядра меняется, два сгущения (II и III) соединяются, образуя ободок. Размеры измеряемой околоядерной области равны: 0.22×0.26 , размеры галактики — 8.1×4.7 [6]. На рис. 2 приведена карта распределения $U-B$ и $B-V$ в

околоядерной области галактики NGC 3351. Интегральные показатели цвета всей измеренной области равны: $U-B = -0^m.16$, $B-V = 0^m.62$, а показатели цвета отдельных сгущений, наряду с их светимостями и координатами центров, приведены в табл. 1.

КАРТА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ B_T , $B-V$ И $U-B$
В NGC 3351

$Y'' \backslash X''$	5.2	2.6	0	-2.6	-5.2	-7.8
5.2		19.23 0.73 -0.13	19.16 0.82 -0.30	19.03 0.74 -0.37	19.43 0.87 -0.69	
2.6	19.03 0.76 -0.33	18.83 0.69 -0.63	18.65 0.62 0.17	18.32 0.56 -0.06	18.72 0.66 -0.93	19.51 0.68 -0.45
0	18.46 0.36 0.04	18.46 0.56 -0.41	18.56 0.74 0.27	18.31 0.62 0.38	18.53 0.49 0.08	19.33 0.71 -0.05
-2.6	18.48 0.24 0.46	18.48 0.44 -0.22	18.59 0.69 0.13	18.54 0.62 0.32	18.72 0.49 0.21	
-5.2		18.59 0.40 0.18	18.56 0.52 -0.18	18.57 0.57 -0.21	18.80 0.48 -0.14	

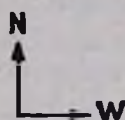


Рис. 2.

Интегральная яркость ядерной области в фотографических лучах равна $13^m.4$, $M_{pg} = -16^m.1$; такая же абсолютная яркость для NGC 3351 приведена в работе [12]. В отличие от NGC 3310 в спектре ядерной области этой галактики не наблюдаются эмиссионные линии, но присутствует довольно сильный коротковолновый континуум [9]. Вне ядерной области NGC 3351 наблюдаются слабые эмиссионные туманности [13].

Таблица 1

Сгущ.	X''	Y''	$U-B$	$B-V$	M_{pg}
I	-5.2	2.6	$-0^m.93$	$0^m.66$	$-12^m.5$
II	2.6	0.0	-0.41	0.56	-12.8
III	-2.6	-5.2	-0.21	0.49	-12.2

Присутствие сильного ультрафиолетового излучения в ядерной области рассматривается как признак активной деятельности ядра. Галактики NGC 3310 и NGC 3351 являются объектами разных типов, и ядерная активность у них проявляется по-разному. Так, в случае

NGC 3310 мы имеем красное звездообразное ядро и вокруг ядра область, в которой выделяются сгущения с сильным ультрафиолетовым излучением. Галактика NGC 3351, по-видимому, не имеет звездообразного ядра. В ней наблюдается центральное диффузное образование, в котором при малых экспозициях выделяются три сгущения, создающие впечатление расщепленности ядра галактики. В галактике NGC 3310 вся околоядерная область имеет ультрафиолетовый избыток, а в NGC 3351 общий фон ярк в визуальных лучах и лишь область сгустков выделяется ультрафиолетовым излучением.

Таким образом, ядерные области этих двух галактик по своим свойствам несколько отличны друг от друга. Однако общим является присутствие сгустков, сравнимых по яркостям и размерам с яркими ассоциациями, а в случае NGC 3310 — и сверхассоциациями типа комплекса 30 Doradus [11].

Радиоастрономические данные свидетельствуют о наличии радиоизлучения у галактик со сложными ядрами. Наблюдения Г. М. Товмасына южных галактик с перемычками показали, что 80% галактик с расщепленными ядрами являются радиоисточниками [2]. Радиоизлучение наблюдается и у ряда других галактик со сложными ядрами. В табл. 2 приведен список части галактик со сложными ядрами по [14], не наблюденных Г. М. Товмасыном, с указанием в примечании о радионаблюдениях и о наличии радиоизлучения.

Таблица 2

NGC	Т и п	Примечание
3310	SAB(r)bc _p	Радиоисточник [1]
3351	SB(r)b	"
4041	SA(rs)bc	нет данных
4064	SB(s)ap	на 1410 мк нет излучения [15]
4321	SAB(s)bc	Радиоисточник [1]
4736	(R)SA(r)ab	"
5248	SAB(rs)bc	"
5253	JBmp	нет данных
5633	(R)SA(rs)b	"
5653	(R)SA(rs)b	"
5678	SAB(rs)b	"

Как видно из табл. 2, из 6 наблюденных галактик 5 являются радиоисточниками.

В заключение следует отметить, что а) в обеих галактиках ультрафиолетовый избыток обусловлен в основном сгущениями; б) NGC 3310 имеет звездообразное красное ядро. В NGC 3351 не видно звездообразного ядра; в) если исключить сгущения, то фон в NGC 3310, который окружает ядро, остается голубым; г) в NGC 3351 околоядерная область более красная.

Автор считает своим приятным долгом выразить признательность директору Таутенбургской обсерватории проф. Н. Рихтеру, предоставившему возможность наблюдения на двухметровом телескопе.

Бюраканская астрофизическая
обсерватория

THE COLORIMETRY OF NUCLEA OF GALAXIES NGC 3310 AND NGC 3351

E. S. PARSAMIAN

Colorimetry of the nuclear regions of galaxies NGC 3310 and NGC 3351 has been made. Brightnesses and colour indices of the nuclear regions and separate condensations in them have been determined. It has been shown that in both galaxies the ultraviolet excess of radiation was conditioned mainly by the condensations which are comparable with superassosiations according to their brightness and dimensions.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. D. S. Hoeschen, C. M. Wade, A. J., 69, 277, 1964.
2. Г. М. Товмасын, Астрофизика, 2, 419, 1966.
3. Б. Е. Маркарян, Сообщ. Бюр. обс., 24, 3, 1963.
4. Б. Е. Маркарян, Астрофизика, 3, 55, 1967.
5. V. A. Ambartsumian, Transactions of the IAU, XIB, 145, 1965.
6. G. de Vaucouleurs, A. de Vaucouleurs, Reference Catalogue of Bright Galaxies, 1964.
7. M. F. Walker, Ch. Chincarini, Ap. J., 147, 416, 1967.
8. А. Т. Каллолян, Г. М. Товмасын, Сообщ. Бюр. обс., 36, 31, 1964.
9. M. L. Humason, N. U. Mayall, A. R. Sandage, A. J., 61, 97, 1956.
10. N. U. Mayall, Lick obs. Bull., 19, 497, 1948.
11. В. А. Амбарцумян, С. Г. Исхударян, Р. К. Шахбазян, К. А. Саакян, Сообщ., Бюр. обс., 33, 3, 1963.
12. Б. А. Воронцов-Вельяминов, Астрон. ж., 42, 1168, 1965.
13. J. L. Sersic, Zs. f. Astrophys., 50, 168, 1960.
14. W. W. Morgan, Publ. A. S. P., 70, 364, 1958.
15. H. M. Tovmassian, Austr. J. Phys., 19, 883, 1966.