

УДК: 524.7-357

ПОЛЯРИЗАЦИОННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕКУЛЯРНОЙ ГАЛАКТИКИ NGC 660

В.П.РЕШЕТНИКОВ, В.А.ЯКОВЛЕВА

Поступила 24 мая 1991
Принята к печати 3 июля 1991

Приведены результаты поляриметрических наблюдений пекулярной галактики NGC 660. Главное тело галактики пересекают две сильные полосы поглощения. В районах этих полос найдена поляризация ~6% с направлением, совпадающим с направлением полос. Обсуждается гипотеза, согласно которой наблюдаемая структура NGC 660 объясняется результатом слияния двух галактик.

1. Введение. Морфология NGC 660 очень необычна - главное эллиптическое тело галактики пересекают две сильные полосы поглощения (рис.1). Вне главного тела выделяются образования, напоминающие слабые спиральные ветви, которые замыкаются в кольцо, расположенное под углом к основному телу. Интересно, что одна из полос поглощения видна в том месте, где на галактику проектируется внешняя ветвь. Этой особенностью NGC 660 напоминает пекулярную галактику NGC 2685 [1,2].

Радионаблюдения NGC 660 [3] показали, что в галактике выделяются две разные кинематические подсистемы: одна система совпадает с главным эллипсоидальным телом, а вторая - с ней связана основная часть HI-излучения - расположена под углом 50° к первой и совпадает со слабым кольцевым образованием, видимым в оптике. Перечисленные особенности позволяют отнести NGC 660 к объектам, родственным так называемым "галактикам с полярными кольцами", у которых в плоскости, близкой к полярной, вращается кольцо или диск из газа, пыли и звезд [4].

Наличие мощных полос поглощения послужило причиной включения NGC 660 в программу поляриметрического исследования пекулярных галактик, ведущуюся в АО ЛГУ.

2. Результаты наблюдений. Поляризационные наблюдения NGC 660 были выполнены в 1982 и 1985 г. на двух телескопах. Во-первых, на 48-см телескопе Бюраканской станции АО ЛГУ (АЗТ-14) с электрополяриметром



Рис.1. Репродукция снимка NGC 660 из работы [5].

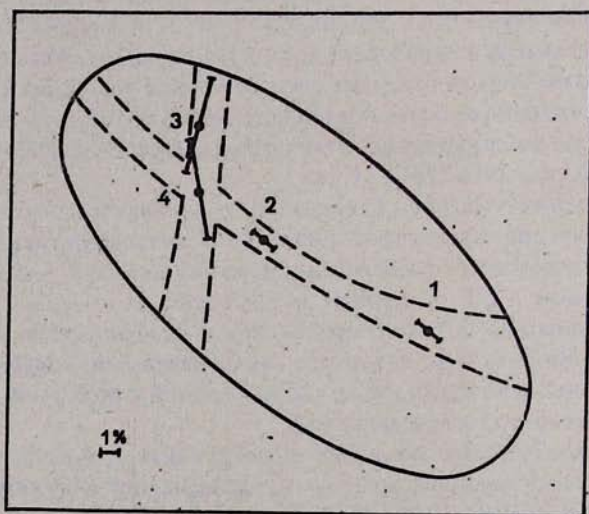


Рис.2. Схема расположения измеренных областей. Точки - центры областей, черточки показывают степень и угол найденной в данной области поляризации.

АФМ-6, использующим ФЭУ-79 с мультищелочным катодом [6]. Во-вторых, на метровом телескопе Астрофизического института АН Казахстана с помощью модернизированного электрополяриметра [7]. В качестве приемника в этом электрополяриметре также используется ФЭУ-79 с мультищелочным катодом. Наблюдения велись без фильтра ($\lambda_{эфф} = 0.53 \text{ мкм}$), с круглыми диафрагмами диаметром 26".7 (АЗТ-14) и 18" (АЗТ-8). Методики наблюдений и обработки описаны в [7,8]. Схема расположения измеренных областей дается на рис.2. Результаты наблюдений NGC 660 приведены в табл.1, где в первом столбце указан номер области, во втором и третьем - разность координат центра области от звезды BD +12°215 (эта звезда видна в левом верхнем углу рис.1), в четвертом - размер использованной диафрагмы, в пятом и шестом - степень поляризации и ее направление (ошибки определены из внутренней сходимости отдельных серий, каждая из которых включает одно определение относительных параметров Стокса), в седьмом - число серий и в последнем - поток от измеренной области по отношению к потоку от фона неба. Данные таблицы не исправлены за межзвездную поляризацию света в Галактике, поскольку согласно [9] в районе NGC 660 ($l=141^\circ$, $b=-47^\circ.35$) степень поляризации звезд не превышает нескольких десятых процента, а направление (100° - 120°) сильно отличается от измеренного нами.

Таблица 1

РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЙ NGC 660

Область	$\Delta \alpha$	$\Delta \delta$	d	$P \pm \sigma_p$	$\theta \pm \sigma_\theta$	Число серий	$\frac{n_{об}}{n_{фон}}$
1	- 3' 30"	- 7' 50"	27"	$1.6 \pm 0.5 \%$	$35 \pm 9^\circ$	18	0.6
2	- 2' 55"	- 7' 23"	27"	1.5 ± 0.4	$40 \pm 8^\circ$	32	0.6
3	- 2' 35"	- 6' 43"	27"	6.1 ± 1.8	$170 \pm 9^\circ$	8	0.2
4	- 2' 35"	- 7' 10"	18"	6.0 ± 2.9	$193 \pm 14^\circ$	8	0.3

3. Обсуждение результатов. Как показывают данные табл.1, в областях 1-3 имеется поляризация, превышающая 3σ . Направление поляризации в этих областях в пределах $(1-2)\sigma$ совпадает с направлением полос поглощения. В области 4 степень поляризации лишь незначительно превышает уровень 2σ , однако подтверждением ее реальности служит то, что ее направление почти совпадает с найденным в области 3 и близко к направлению полосы.

Совпадение направления поляризации во всех областях с направлением полос поглощения, которые, по всей видимости, являются пылевыми образованиями, показывает, что поляризация связана с наличием пыли. Наиболее простым образом найденную нами поляризацию можно, по-видимому, объяснить

селективным по отношению к направлению колебаний поглощением света асимметричными ориентированными пылинками. Стандартный механизм ориентации межзвездных пылинок требует существования магнитного поля, и, следовательно, наши данные приводят к выводу о присутствии в NGC 660 крупномасштабного магнитного поля. Магнитное поле NGC 660 является двухкомпонентным: преимущественная плоскость одного из компонентов совпадает с плоскостью главного тела галактики, а плоскость второй - с видимым в оптике кольцевым образованием.

Двухкомпонентная структура магнитного поля, а также двухкомпонентная кинематическая структура галактики [3] указывают на то, что NGC 660 является, возможно, результатом столкновения двух галактик. Большое значение напряженности магнитного поля в кольцевом образовании (об этом можно судить по значительной оптической поляризации, достигающей в нем 6%) не противоречит этому выводу, так как общепринятый механизм усиления и поддержания крупномасштабных магнитных полей (гидромагнитное динамо) способен за короткое время сформировать магнитное поле со значительной напряженностью лишь при условии существования большого затравочного поля [10]. В качестве такого затравочного поля можно рассматривать магнитное поле сливающейся галактики. Сделанное нами заключение не противоречит также данным и о пространственном окружении NGC 660. Согласно [11,12] NGC 660 является членом группы из шести [11] или четырех [12] галактик. Вириальное время пересечения для этой группы по данным [11,12] составляет $\tau_{VT} H_0 \approx 0.1$, и, следовательно, ее члены в прошлом неоднократно сближались и, возможно, сталкивались.

Авторы выражают глубокую благодарность А.В.Курчакову за предоставление времени на метровом телескопе Астрофизического института АН Казахстана.

Ленинградский государственный университет

POLARIMETRIC INVESTIGATION OF THE PECULIAR GALAXY NGC 660

V.P.RESHETNIKOV, V.A.YAKOVLEVA

The results of polarimetric observations of the peculiar galaxy NGC 660 are given. The main body of NGC 660 is crossed by two powerful absorption lanes. Polarization of ~6% is found in the regions of absorption lanes and its direction coincides with the position angles of these lanes. The hypothesis that NGC 660 is a merger or a merging galaxy is discussed.

ЛИТЕРАТУРА

1. В.А.Гаген-Торн, И.И.Попов, В.А.Яковлева, Письма в Астрон.ж., 5, 8, 1979.
2. В.В.Макаров, В.П.Решетников, В.А.Яковлева, Астрофизика, 30, 15, 1989.
3. S.T.Gottesman, M.E.Mahon, in "Paired and Interacting Galaxies", Eds. J.W.Sulentic, W.C.Keel, C.W.Telesco, NASA Conference Publ.3098, 1990, p.209-214.
4. F.Schweizer, B.C.Whitmore, V.C.Rubin, Astron.J., 88, 909, 1983.
5. P.Benvenuti, M.Capaccioli, S.D'Odorico, Astron.and Astrophys., 53, 141, 1976
6. В.А.Домбровский, В.А.Гаген-Торн, С.М.Гуткевич, Т.А.Полякова, М.А.Свечников, О.С.Шулов, Тр. АО ЛГУ, 22, 83, 1965.
7. А.В.Курчаков, Ф.К.Рспаев, Фотометрические и поляриметрические исследования небесных тел, Наукова Думка, Киев, стр.178.
8. В.А.Гаген-Торн, Н.В.Воицинников, Астрофизика, 13, 569, 1977.
9. D.S.Mathewson, V.L.Ford, Mem. Roy. Astron. Soc., 74, 139, 1970.
10. А.А.Пузмайкин, Д.Д.Соколов, А.М.Шукуров, Магнитные поля галактик, Наука, М., 1988.
11. M.J.Geller, J.P.Huchra, Astrophys.J.Suppl.Ser., 52, 61, 1983.
12. J.Vennik, Tartu Astron.Observ.Teated, N73, 3, 1984.