

О. В. ОГАНЕСЯН

ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ БИПОЛЯРНЫХ ПЛАНЕТАРНЫХ ТУМАННОСТЕЙ

Биполярные планетарные туманности, имеющие две яркие «шапки», расположенные симметрично относительно ядра, обычно объясняются существованием в туманностях магнитного поля квазидипольного типа [1, 2] или вообще магнитного поля [3, 4].

Детальный осмотр снимков планетарных туманностей, приведенных в каталоге Перека и Коутека [5], показывает, что из 210 планетарных туманностей, структура которых может быть выявлена на этих снимках более или менее уверенно, почти половина (115) имеет биполярную структуру. Поскольку «шапки» могут наблюдаться лишь тогда, когда малая ось туманности будет направлена не по лучу зрения, то среди остальной части туманностей, надо полагать, также могут быть биполярные. Поэтому биполярность формы следует считать одной из важных структурных особенностей планетарных туманностей.

Детальное изучение структуры планетарных туманностей в известной степени зависит от возможности иметь их изофоты в тех или иных лучах. С этой целью осенью 1970 г. на 21" телескопе системы Шмидта Бюраканской обсерватории были получены снимки трех планетарных туманностей—NGC 650-1, 6905 и 7008 в фотографических лучах. Кроме того был использован снимок планетарной туманности апоп. 07^h 07^m, полученный Г. А. Гурздяном в красных лучах в 1962 г. на 40" телескопе системы Шмидта Бюраканской обсерватории. Данные о собранном нами материале для указанных четырех планетарных туманностей приведены в табл. 1.

Таблица 1

Сводные данные изученных планетарных туманностей

Планетарные туманности	Телескоп	Пластика	Кол-во снимков	Дата	Область фотографир.	Экспозиция (мин)
NGC 650-1	21"	ZU-2 (Special)	2	7-8-9.IX.70	pg	20
NGC 6905	21"	ZU-2 (Special)	3	7-8-9.IX.70	pg	20
NGC 7008	21"	ZU-2 (Special)	1	7-8.IX.70	pg	20
апоп. 07 ^h 07 ^m	40"	Kodak 103a-E+RG1	1	24-25.IX.62	H _α	20

Характеристические кривые для измерения изображений туманностей были построены по внефокальным изображениям звезд NPS [6] — в случае NGC 650-1, 6905, 7008 и Плеяды [7] — в случае ап. 07^h07^m. Обработка фотопластинок проведена на микрофотометре МФ-2 через диафрагмы квадратной формы с линейными размерами 0,02×0,02 мм (для NGC 6905, 7008) и 0,05×0,05 мм (для NGC 650-1 ап. 07^h07^m).

В результате измерений были построены системы изотоп для упомянутых планетарных туманностей в фотографических и в фотокрасных лучах (в произвольных единицах): они представлены на рис. 1—4. Кроме того, были найдены также интегральные (m_n) и поверхностные яркости $\left[H\left(\frac{m}{\square}\right) \right]$ этих туманностей, исправленные за эффект межзвездного по-

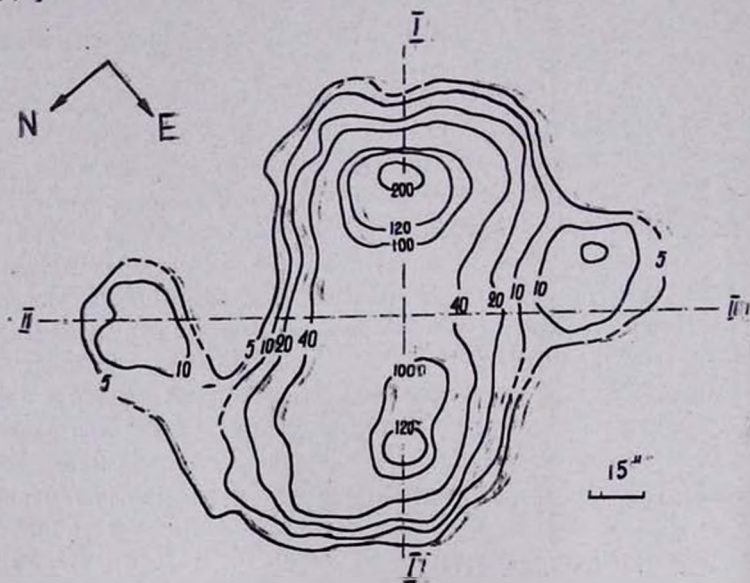


Рис. 1. Изофоты планетарной туманности NGC 650-1 в фотографических лучах (интенсивности — в произвольных единицах).

глошения (по методу П. П. Паренато [8]). Эти результаты представлены в табл. 2, где A есть принятая величина межзвездного поглощения на тысячу парсек в направлении данной туманности.

Для планетарных туманностей NGC 6905 и 7008 изофоты в фотографических лучах построены впервые. В приведенных на рис. 2 и 3 изофотах их биполярная структура выявляется довольно четко.

Что касается туманности NGC 650-1, то она была изучена более подробно. Согласно эволюционной классификации планетарных туманностей [9], эта туманность является биполярной и одновременно спиралевидной. Для этой туманности был применен астрофизический метод определения расстояния, детально рассмотренный Г. А. Гурздяном [10]. Этот метод

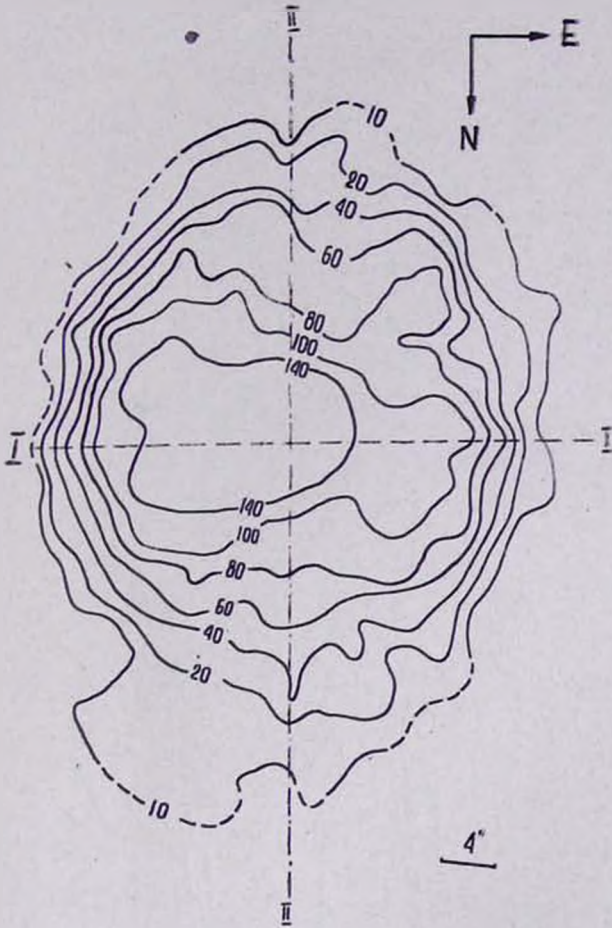


Рис. 2. Изофоты планетарной туманности NGC 6905 в фотографических лучах (интенсивности — в произвольных единицах).

Найденные интегральные (m_n) и поверхностные (H_s) яркости изученных планетарных туманностей

Таблица 2

Планетарные туманности	A	m_n	D''	$H \left(\frac{m}{\square'} \right)$
NGC 650—1	1 ^m 4	10 ^m 0	148×105"	11 ^m 5 (pg)
NGC 6905	1.5	10.6	44×37	9.8 (pg)
NGC 7008	2.4	10.3	89×53	10.4 (pg)
апоп. 07 ^h 07 ^m	0.3	11.7	100×65	12.9 (H_s)

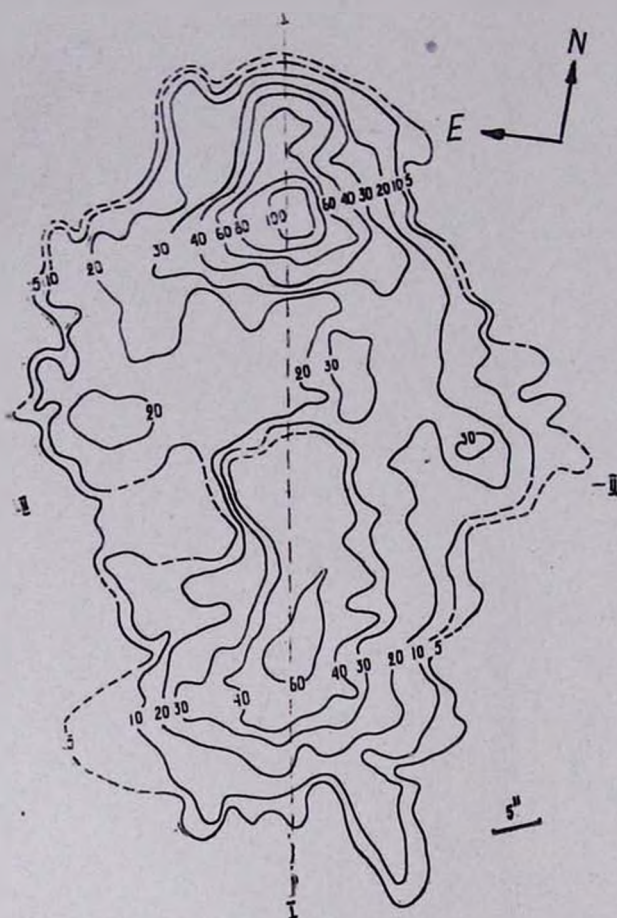


Рис. 3. Изофоты планетарной туманности NGC 7008 в фотографических лучах (интенсивности — в произвольных единицах).

основан на одновременном использовании системы изофот туманности и известной хотя бы в одной точке туманности электронной концентрации, найденной с помощью отношения интенсивностей линий 3726 [OII] и 3729 [OI]. Применение этого метода с использованием полученных нами изофот и электронной концентрации из [11] дает для расстояния NGC 650-1 $r=400$ пс. Для массы этой туманности мы нашли $M = 0.065 M_{\odot}$. Отсутствие данных об электронных концентрациях, найденных методом отношений линий 3726—3729 [OII], не дает возможности применить указанный метод определения расстояний для отдельных планетарных туманностей.

С динамической точки зрения особый интерес представляет туманность ап. 07^h07^m. Она имеет почти прямоугольную форму (тип «песочные часы»), напоминающую известную планетарную туманность на южном небе IC 4406, и почти не была изучена [5]. Изофоты этой туманности, по-

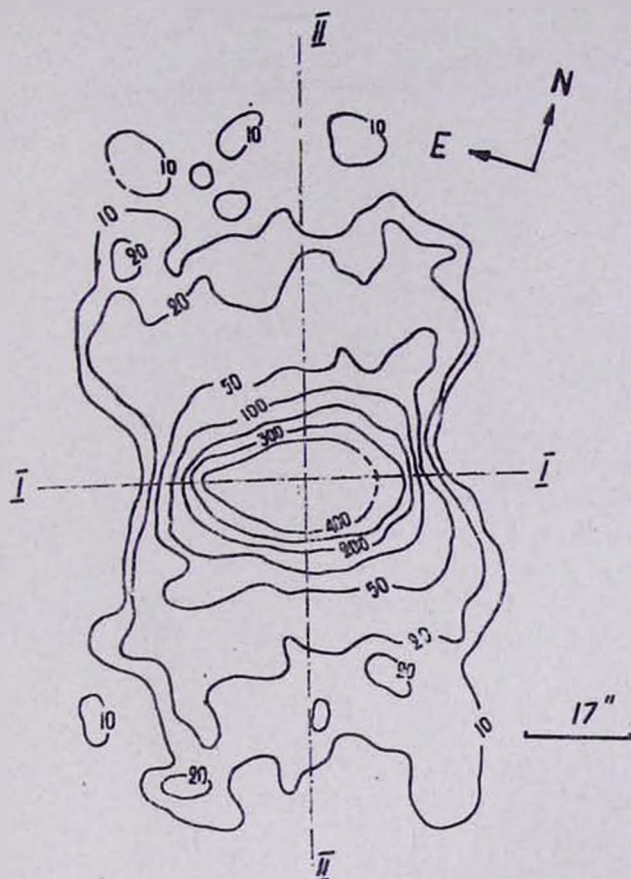


Рис. 4. Изофоты планетарной туманности в коор. $07^h 07^m$ в фото-красных лучах (интенсивности — в произвольных единицах).

строенные нами также впервые в H_α лучах, приведены на рис. 4. Поверхностная яркость этой туманности в H_α лучах по нашим измерениям равна $12^m 9$, что немногим отличается от оценок Б. А. Воронцова-Вельяминова — $12^m 4$ [12] и Коутека — $13^m 3$ [5]. Оценка ее расстояния, сделанная по методу И. С. Шкловского [13], дает ~ 500 пс, а оценка средней электронной концентрации, сделанная по методу Мензела и Аллера [14], дает $n_e \sim 300 \text{ см}^{-3}$.

Июнь 1972 г.

Филиал Бюраканской астрофизической
обсерватории по космическим исследованиям
АН Армянской ССР.

Ա. Վ. ԱՌԱՆԻՍՅԱՆ

ՄԻ ՔԱՆԻ ԵՐԿԻՐԵՎԵՌ ՄՈԼՈՐԱԿԱԶԵՎ ՄԻԳԱՄԱԾՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ
 ԼՈՒՍԱԶԱՓԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒՄԸ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Կատարվում է չորս երկրենու մոլորակաձև միգամածությունների լուսա-
 չափական ուսումնասիրումը: Դիտումները կատարվել են Բյուրականի աստ-
 ղադիտարանի Շմիտզի տիպի 21" և 40" դիտակներով օգնությամբ:

Դիտման արդյունքները ներկայացված են աղյուսակ 1-ում, իսկ ստացված
 արդյունքները՝ աղյուսակ 2-ում: Միգամածությունների իզոֆոտները, ինտեն-
 սիվության կամավոր միավորներով, բերված են նկ. 1—4-ում: NGC 6905-ի
 և 7008-ի համար առաջին անգամ կառուցվել են իզոֆոտները լուսանկարչա-
 կան ճառագայթներում:

NGC 650—1-ի համար որոշվել է հեռավորությունը աստղաֆիզիկական
 մեթոդով և ստացվել է $r \approx 400$ պարսեկ, իսկ զանգվածը՝ $0.065 M_{\odot}$ anon. 07^m
 07^m-ի համար առաջին անգամ կառուցվել է իզոֆոտները լուսանկարմիր ճա-
 ռագայթներում (նկ. 4): Գնահատվել է միջին էլեկտրոնային խտությունը
 ($n_e \sim 300$ սմ⁻³), և հեռավորությունը Շկլովսկու մեթոդով ($r \sim 500$ պարսեկ):

H. V. HOVHANESIAN

THE PHOTOGRAPHIC PHOTOMETRY OF SOME BIPOLAR PLANETARY NEBULAE

S u m m a r y

A photographic photometry of four bipolar planetary nebulae —
 NGC 650—1, 6905, 7008 and anon. 07^h07^m — is carried out. Observations
 are made by 21" and 40" Shmidt telescops of Burakan observatory. The
 results of our observations and measurements are given in Tables 1 and
 2. The isophots in photographic rays for the nebulae NGC 650—1,
 6905 and 7008 are shown in Fig. 1—3 in arbitrary units of the intensi-
 ty.

The distance of the nebula NGC 650—1, obtained by an astro-
 physical method, is 400 ps, the mass — $0.065 M_{\odot}$.

The isophots in H₂ rays for a less known but a very interesting-
 form nebula — anon. 07^h07^m — are derived also (Fig. 4).

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Г. А. Гурзаян, Сообщ. Бюрак. обс., 24, 33, 1958.
2. Г. А. Гурзаян, ДАН СССР, 120 № 4, 734, 1958.
3. D. H. Menzel, IAU Symposium № 34, Planetary Nebulae, p. 279, Holland (1968).
4. E. Woyk, IAU Symposium № 34, Planetary Nebulae, p. 275, Holland (1968).

5. *L. Perek, L. Kohoutek, Catalogue of Galact. Planetary Nebulae, Praha (1967).*
6. *В. В. Шаронов. Курс астрофизики и зв. астр., том I.*
7. *L. Binnedijk, Ann. van der Stern, Leiden, XIX, 1946.*
8. *А. С. Шаров, Астрономич. журн., 40, 900, 1963.*
9. *Г. А. Гурздян, Планетарные туманности, М., 1962.*
10. *Г. А. Гурздян, Сообщ. Бюрак. обс., 34, 59, 1963.*
11. *R. Minkowski, Ap. J., 95, 243, 1942.*
12. *Б. А. Воронцов-Вельяминов, Астрономич. журн., 38, 75, 1961.*
13. *И. С. Шкловский, Астрономич. журн., 33, 3, 1956.*
14. *D. H. Menzel, L. H. Aller, Ap. J., 93, 195, 1941.*