

УДК: 524.3—74:520.2

УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ НА КОСМИЧЕСКОМ
ТЕЛЕСКОПЕ «ГЛАЗАР»

Г. М. ТОВМАСЯН, Р. Х. ОГАНЕСЯН, Р. А. ЕПРЕМЯН, С. Е. НЕРСЕСЯН,
М. А. МКРТЧЯН, Ю. М. ХОДЖАЯНЦ, М. Н. КРМОЯН, А. Л. КАШИН,
Д. ЮГЕНЕН, С. И. СЕРОВА, Ю. В. РОМАНЕНКО, А. П. АЛЕКСАНДРОВ,
В. Г. ТИТОВ, М. Х. МАНАРОВ

Поступила 22 ноября 1989

Принята к печати 15 декабря 1989

Представлены результаты обзора неба на высоких галактических широтах, выполненного с помощью космического телескопа «Глазар» на длине волны λ 1640 А. За период с августа 1987 г. по ноябрь 1988 г. было сфотографировано около 77 кв. градусов неба. На полученных снимках было обнаружено и фотометрировано 28 звезд с предельной звездной величиной до $\sim 11^m$ на указанной длине волны. Одна из них, по всей вероятности, является горячим субкарликом — компонентом двойной звезды.

С августа 1987 г. проводятся регулярные наблюдения на орбитальном телескопе «Глазар» [1], установленном на модуле «Квант» космической станции «Мир». Поле зрения телескопа системы Ричи-Кретьена имеет в диаметре 1.3° . В качестве детектора излучения использован микроканальный усилитель. Получаемая информация регистрируется на фотопленке Kodak 103 а-Г. Оптика телескопа вместе с катодом детектора определяет полуширину полосы пропускания системы в ~ 250 А с максимумом на λ 1640 А. Предельная звездная величина в указанном диапазоне длин волн при четырехминутной экспозиции составляла в начальный период наблюдений около 11^m . Через год работы телескопа чувствительность несколько упала, и для сохранения того же предела экспозиции в дальнейшем были увеличены.

Наведение телескопа на наблюдаемую область неба производится всей станцией «Мир», системы стабилизации которой поддерживают заданное направление обычно с точностью около одной угловой минуты. Затем вступает в действие один из двух звездных датчиков А самого телескопа, который обеспечивает стабилизацию направления телескопа на исследуемую область неба с точностью до нескольких угловых секунд по двум осям. Диаметр поля зрения этих датчиков составляет 1° . При этом

звездные датчики смещены от оптической оси телескопа на $\sim 50'$ в противоположные стороны. Благодаря этому, яркие гидрировочные звезды оказываются вне поля зрения телескопа. Смена этих звездных датчиков, а также их перемещение относительно оптической оси телескопа на два шага на 0.9° в направлении, перпендикулярном к линии, соединяющей оба датчика, позволяет фотографировать 6 частично перекрывающихся областей неба вокруг одной гидрировочной звезды. Для предотвращения вращения телескопа вокруг своей оси телескоп снабжен двумя другими звездными датчиками Б, отклоненными от оптической оси телескопа на углы в 41° и 45° соответственно. Поля зрения этих датчиков имеют размеры $4.5^\circ \times 0.5^\circ$. Опыт выполненных наблюдений показал, однако, что при экспозициях в несколько минут развороты телескопа вокруг своей оси незначительны и не сказываются на качестве получаемых изображений. Поэтому многие наблюдения проводились впоследствии без включения звездных датчиков Б, поскольку при гидрировании по двум звездам, находящимся на взаимном расстоянии в пределах от 39° до 47° , заметно сокращаются возможности выбора соответствующей пары звезд, особенно при наличии ограничения на развороты космической станции относительно плоскости орбиты.

В программу наблюдений телескопа входит как обзор неба на высоких галактических широтах, так и исследование областей звездных ассоциаций. Результаты обзорных наблюдений ряда областей неба приводятся в работе [2]. В работе [3] представлены результаты наблюдений области звездных ассоциаций Корма OB1 и OB2.

В данной работе представлены результаты наблюдений по обзору неба преимущественно на высоких галактических широтах ($|b| > 20^\circ$).

Наблюдения были выполнены в основном в полуавтоматическом режиме работы телескопа. При таком режиме с помощью пульта управления телескопом, установленном внутри космической станции, космонавты подают на телескоп все необходимые команды. Если станция была ориентирована достаточно точно в направлении гидрировочной звезды и произошел, так называемый, «захват» звезды звездным датчиком и заработали системы стабилизации телескопа, то космонавт в заданной последовательности меняет положения звездных датчиков для фотографирования соответствующих областей и включает экспозиции. Некоторая часть наблюдений была выполнена в автоматическом режиме, когда все команды по наведению и управлению телескопом передаются на борт станции с Центра управления полетами (ЦУП) по телеметрии, и телескоп автоматически выполняет все необходимые операции. В автоматическом режиме возможно фотографирование за один сеанс трех областей неба, при этом максимально возможная экспозиция 3 мин. В полуавтоматическом режиме работы

телескопа могут быть заданы любые экспозиции в пределах длительности пребывания станции на теневом участке орбиты.

За период с августа 1987 г. по ноябрь 1988 г. в окрестностях 16 гидрировочных звезд с несколькими экспозициями была сфотографирована 61 частично перекрывающаяся область неба. Список сфотографированных областей приведен в табл. 1. Координаты центров наблюдавшихся областей даны с точностью до ~ 5 угловых минут. На полученных снимках отождествлены изображения 28 звезд, 16 из которых были наблюдаемы ранее с помощью орбитального телескопа ТД1 [4]. Используя данные указанных наблюдений, были определены монохроматические звездные величины этих звезд на длине волны λ 1640 А, использованные в качестве стандартов для калибровки наших наблюдений. Кроме того, на каждой фотопленке до ее отправки на космическую станцию «Мир» экспонируется трубчатый фотометр. Измерения плотностей почернений звезд производятся на микрофотометре PDS Бюраканской астрофизической обсерватории, а расчеты — на ЭВМ СМ-4. По отпечаткам трубчатого фотометра строится характеристическая кривая, т. е. кривая зависимости плотности почернения от освещенности. С помощью этой кривой определяются инструментальные относительные звездные величины наблюдавшихся звезд. По известным звездным величинам стандартных звезд на λ 1640 А строится зависимость между ними и измеренными нами относительными звездными величинами. Эта кривая уже используется для определения звездных величин наблюдавшихся звезд на λ 1640 А.

Таблица 1

КООРДИНАТЫ НАБЛЮДАВШИХСЯ ОБЛАСТЕЙ НЕБА

Гидрировочная звезда	α (1950)	δ (1950)	Экспозиция в минутах и количество снимков
1	2	3	4
α Андромеды	23 ^h 59 ^m 54 ^s	+27°13'	3 ^m ×2; 1 ^m
"	00 02 36	+27 33	3; 1
"	00 04 32	+29 41	3×2; 1
"	00 07 28	+28 02	3×2; 1
"	00 07 50	+30 01	3×2; 1
"	00 11 58	+30 27	3; 1
α Эридана	01 30 50	−56 53	3×2; 1×2
"	01 34 58	−56 07	3; 1
"	01 36 00	−58 42	3×2; 1
"	01 38 34	−55 24	3; 1
"	01 40 17	−58 06	3×2; 1×2

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4
α Тельца	04 ^h 30 ^m 41 ^s	+17°00'	8 ^m ×2
"	04 32 32	+17 46	8×2
"	04 34 41	+14 21	8×2
"	04 35 10	+15 15	8×2
α Князя	06 18 00	-53 10	4×2
	06 31 28	-52 25	3
α Льва	10 02 26	+12 33	8 12
"	10 04 00	+13 29	20×2, 8, 12
"	10 04 53	+14 18	8, 12
"	10 06 52	+10 53	12, 12
"	10 08 00	+13 00	3
"	10 08 48	+11 45	3, 12×2
β Б. Медведицы	10 48 00	+58 06	4×2
"	10 50 42	+57 19	4×2
"	10 53 34	+56 30	4×2
"	10 58 31	+54 35	11×2
"	11 01 00	+55 14	11×2
β Льва	11 38 14	+15 02	4×2
	11 41 50	+14 37	4×2
	11 44 29	+14 07	4×2
	11 49 02	+15 36	4×2
	11 52 38	+15 03	4×2
	11 55 28	+14 38	4×2
γ Вороны	12 15 34	-16 00	3, 13×2
	12 18 36	-15 33	13
α Б. Медведицы	12 55 02	+57 25	20×2
α Девы	13 15 52	-09 43	15×2
	13 17 37	-10 28	15×2
	13 19 29	-11 14	15×2
	13 28 00	-11 22	15×2
α Волка	14 28 31	-48 19	10, 11
	14 38 48	-46 16	10
	14 44 00	-45 07	10
	14 48 40	-46 00	10
α Орла	19 46 21	+09 26	13
	19 48 42	+10 06	13
	19 51 20	+10 45	13

Таблица 1 (окончание)

1	2	3	4
♄ Скорпиона	15 56 06	-21 45	11
	15 59 36	-21 17	11
	16 02 54	-20 49	11
♌ Змееносца	17 25 01	+13 31	10
	17 27 42	+12 49	10
♏ Павлина	20 07 42	-57 28	3×4, 1×4
	20 15 00	-57 40	3×6, 1×5
	20 22 00	-56 00	3×4, 1×3
	20 29 02	-56 00	3×4, 1×2
	20 35 20	-55 50	3×4, 1×2
♐ Южной рыбы	22 50 30	-31 44	3×2, 1
	22 54 03	-31 07	3×2, 1
	22 57 07	-30 38	3×2, 1

В случаях снимков с различными экспозициями вводится поправка в соответствии с соотношением $H = Et^p$, где H — количество освещения, E — освещенность, t — экспозиция, а p — постоянная, принятая равной 0.85.

В табл. 2 представлены результаты наших измерений монохроматических звездных величин на λ 1640 А.

Таблица 2
ЗВЕЗДНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ ЗВЕЗД НА λ 1640 А

SAO „Глазар“*	V	Sp	m_{1610} ТД-1	$m_{1610} \pm z(n)$ „Глазар“
1	2	3	4	5
073772	6 ^m 5	A2	9 ^m 0	8 ^m 9±0 ^m 2 (2)
232465	6.9	B9	6.1	6.0±0.1 (5)
0136—59*	—	—	—	9.4±0.0 (2)
094002	6.2	B8	5.5	5.5±0.0 (2)
094051	5.1	A2	7.5	7.6±0.3 (2)
094054	4.9	A3	6.1	6.1±0.1 (2)
234468	7.0	B5	4.4	4.6±0.2 (2)
234589	4.5	A0	4.2	4.4 (1)
157184	6.0	A2	7.1	7.1±0.2 (2)
028575	8.4	A3	—	6.8±0.1 (2)
225073	6.7	B9	5.3	5.4±0.3 (2)

Таблица 2 (окончание)

1	2	3	4	5
225132	7 ^m .7	A0	—	6 ^m .0 $\pm$ 0 ^m .1 (2)
225190	8.1	B9	6 ^m .7	6.7 $\pm$ 0.0 (2)
225200	9.0	A0	—	8.8 $\pm$ 0.0 (2)
225273	7.0	B8	—	4.7 $\pm$ 0.0 (2)
225279	8.7	A0	—	6.8 (1)
184043	7.3	B9	—	6.3 $\pm$ 0.1 (2)
1724+12*	—	—	—	8.5 $\pm$ 0.2 (2)
102841	8.4	F2	—	7.4 $\pm$ 0.1 (2)
1727+12*	—	—	—	8.6 $\pm$ 0.2 (2)
125064	8.9	A0	—	9.1 $\pm$ 0.1 (2)
125070	8.7	A0	—	9.2 $\pm$ 0.1 (2)
125073	8.8	A0	8.7	8.8 $\pm$ 0.1 (2)
125133	8.7	A0	8.6	8.5 $\pm$ 0.1 (2)
125139	6.3	A0	7.3	7.3 $\pm$ 0.1 (2)
105355	6.5	B5	5.0	5.0 $\pm$ 0.2 (3)
246470	6.5	A0	6.3	6.4 $\pm$ 0.1 (6)
246485	8.8	B9	6.6	6.7 $\pm$ 0.1 (3)

Вместе со значениями звездных величин m_{1840} в таблице даны ошибки измерений σ и количество наблюдений n , по которым эти ошибки определены. В таблице нумерация звезд дана по каталогу SAO, за исключением трех звезд, 0136—59, 1724+12 и 1727+12, обозначенных по системе, принятой в работе [3]. Координаты этих звезд даны в табл. 3.

Таблица 3

КООРДИНАТЫ ЗВЕЗД.
ОТСУТСТВУЮЩИХ В КАТАЛОГЕ SAO

Звезда	α (1950)	δ (1950)
0136—59	01 ^h 36 ^m .1	—59°15' 0
1724+12	17 24.9	+12 54.6
1727+12	17 27.9	+12 56.6

Карты отождествления этих звезд представлены на рис. 1.

В табл. 2 представлены также известные данные относительно видимых звездных величин, спектральных классов и звездных величин m_{1840} по измерениям на телескопе TD-1 [4] для наблюдавшихся нами звезд.

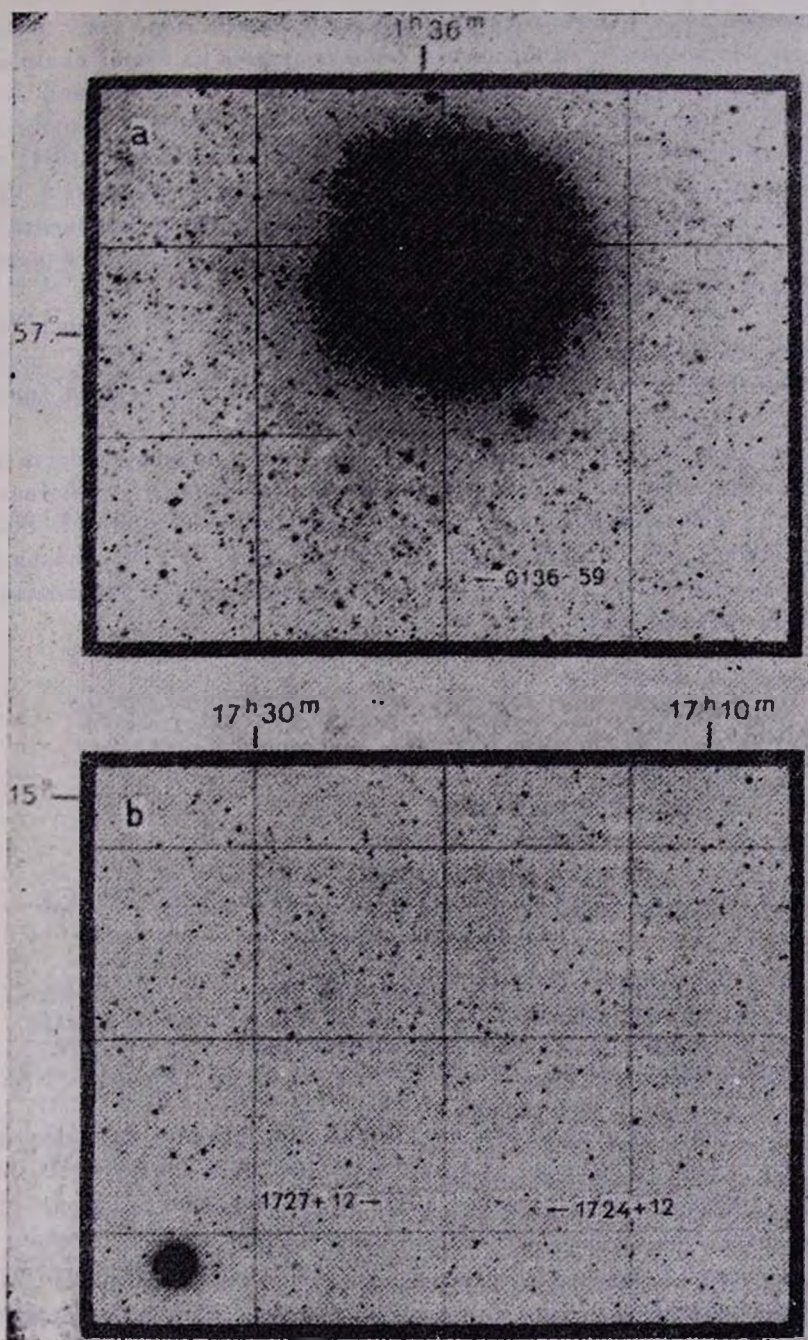


Рис. 1. Карты отождествления звезд: а) 0136—59, б) 1724+12 и 1727+12 (по атласу Франклина—Адамса).

Спектральные классы отсутствующих в каталоге SAO трех звезд неизвестны. Поскольку их изображения были получены на наших снимках, то они, очевидно, принадлежат спектральным классам OB или ранним A. Такие звезды могут быть также горячими необнаруженными компонентами звезд более поздних типов. Такова, очевидно, и звезда SAO 102841 спектрального класса F2. Достаточно высокая яркость этой звезды на λ 1640 Å может быть обусловлена только наличием у нее горячего компонента, слабого в видимых лучах, если, конечно, ее спектральный класс в каталоге SAO дан правильно.

Таким образом, в результате данных наблюдений на площади около 77 кв. градусов преимущественно на высоких галактических широтах ($|b| > 20^\circ$) было обнаружено 28 звезд ранних спектральных типов со звездной величиной ярче 10^m в области λ 1640 Å.

В заключение авторы выражают глубокую признательность акад. В. А. Амбарцумяну за постоянный интерес и всестороннее содействие при подготовке и выполнении этого проекта. Авторы благодарят Н. Нагапетян за помощь при обработке фотопленок, а также тех сотрудников Центра управления полетами, которые в той или иной степени способствовали реализации наблюдений.

Бюраканская астрофизическая
обсерватория
СКБ «Гранит»
Ленинская обсерватория
Центр управления полетами

ULTRAVIOLET OBSERVATIONS WITH THE SPACE TELESCOPE „GLAZAR“

H. M. TOVMASSIAN, R. KH. HOVHANESSIAN, R. A. EPREMIAN,
S. E. NERSESSIAN, M. A. MKRTCHIAN, YU. M. KHODJAYANTS,
M. N. KRMOYAN, A. L. KASHIN, D. HUGUENIN, S. I. SEROVA,
YU. V. ROMANENKO, A. P. ALEXANDROV, V. G. TI'OV, M. KH. MANAROV

The results of a survey of the sky at high galactic latitudes made with the space telescope „Glazar“ at λ 1640 Å are presented. In the period of August 1987-November 1988 about 77 square degrees of the sky has been photographed. On the obtained photographs 28 stars with a limiting stellar magnitude of about 11^m were detected. One of the stars is very probably a hot subdwarf, a component of a double system.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г. М. Товмасын, Ю. М. Ходжалу, М. Н. Крмоян, А. А. Кашин, А. З. Захарян, Р. Х. Оганесян, М. А. Мкртчян, Г. Г. Товмасын, Д. Юзенин, В. В. Бутов, Ю. В. Романенко, А. И. Лавейкин, А. П. Александров, Письма в Астрон. ж., 14, 291, 1988.
2. Г. М. Товмасын, Р. Х. Оганесян, Р. А. Епремян, Д. Юзенин, М. Н. Крмоян, А. А. Кашин, В. В. Бутов, С. И. Серова, Астрон. ж., 1989 (в печати).
3. H. M. Tovmassian, R. A. Epremian, R. Kh. Hovhannessian, Ya. M. Khodjayantz, M. N. Krmoqan, L. A. Kashin, D. Huguenin, S. I. Serova, A. P. Alexandrov, Ya. V. Romanenko, Astron. Astrophys. 1989 (in press).
4. G. J. Thompson, K. Nandy, C. Jamer, A. Monfils, L. Honziaux, D. J. Cardo-
chan, R. Wilson. Catalogue of Stellar Ultraviolet Fluxes, The Science Research
Council, 1978.