

Квезары PKS 1217+023 и LB 2136 на фотографиях
 службы сверхновых
 В.П. Горанский

Получены кривые блеска двух квазаров за период 1960 – 1977 г. по фотографиям Службы сверхновых Крымской станции ГАИШ. Оцениваются возможные погрешности наблюдений.

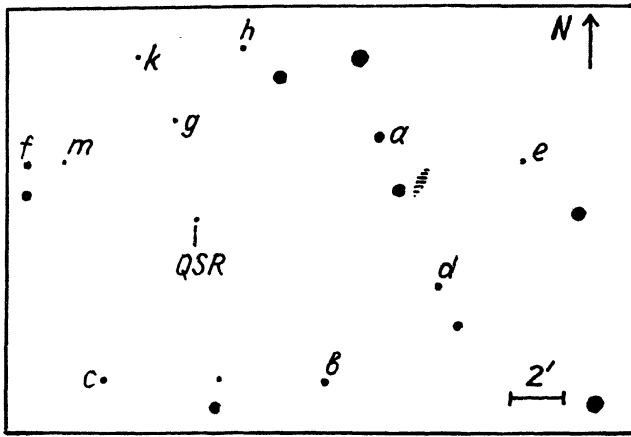
Quasars PKS 1217+023 and LB 2136 on the Plates of Supernovae Survey
 by V.P. Goranskij

The light curves of two QSR's are obtained using the photographic material of supernovae survey of 40-cm astrograph at the Crimean Station of the Sternberg Institute. The observations were carried out during 17 years (1960–1977). PKS 1217+023 varies slowly in the time scale of some years. The limits of B-magnitude are $15.2 \div 16.5$ (fig. 3). 300^d fading of light had been observed at JD 2438100 (fig.4). LB 2136=4C 49.22 varies in the limits of B-magnitude 16.0 – 17.5 with sharply different character. The bursts of some hundreds days duration were observed (fig. 5).

The charts of QSR's are given at the figures 1 and 2. The table presents original observations and number of photographic emulsions used.

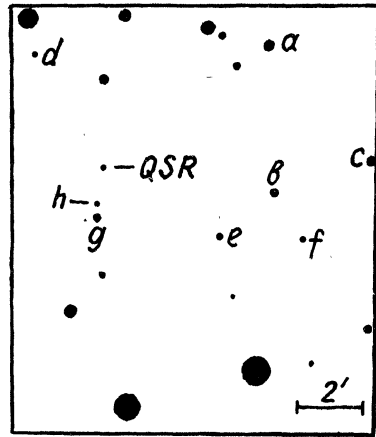
Possible errors of photographic observations of such type objects are discussed.

На Крымской станции ГАИШ хранится большая коллекция негативов нескольких областей неба, в которых производились поиски сверхновых звезд. Наблюдения по программе службы сверхновых проводятся на 40-см астрографе ($f = 160$ см) с 1961 года. Три объекта из списка квазаров, заподозренных в переменности блеска, в Общем каталоге переменных звезд и его дополнениях (1969–1976) попадают в эти области неба: в область с центром $12^h 0^m + 50^\circ$ ($10 \times 10^\circ$) попадает квазар LB 2136, в область с центром $12^h 30^m + 5^\circ$ – два квазара: 3C 273 и PKS 1217+023. Курочкин (1969) уже использовал один из этих рядов наблюдений для исследования квазара 3C 273 и показал, что фотографические наблюдения объектов с большими ультрафиолетовыми избытками в спектре, одним из примеров которых являются квазары,отягчены большими систематическими ошибками. Поэтому небольшие колебания блеска не могут быть выявлены фотографическими наблюдениями. Предполагалось, что сильная переменность блеска квазара 3C 273, установленная по различным коллекциям негативов с разными инструментами,



PKS 1217+023

Рис. 1.



LB 2136

Рис. 2.

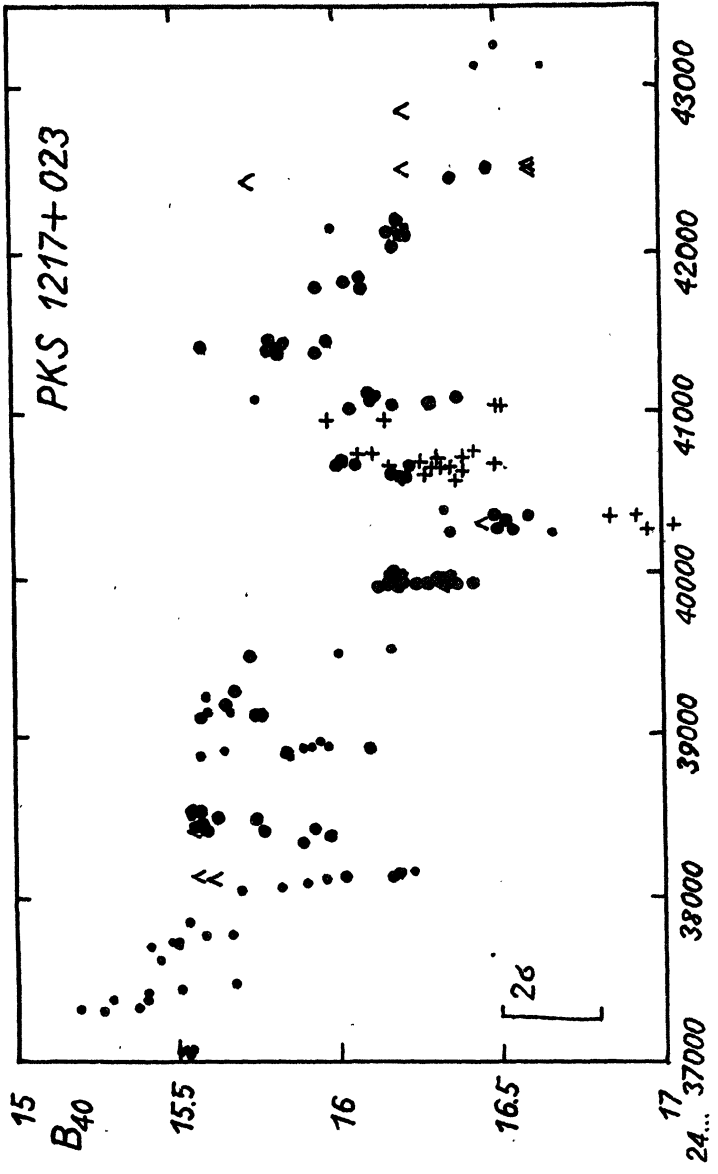
a	14.95	f	16.11
b	15.14	g	16.68
c	15.76	h	16.63
d	15.85	k	16.80
e	15.87	m	16.96

a	15.88	f	16.91
b	16.27	g	16.98
c	16.32	h	17.66
d	16.71		
e	16.85		

является фиктивной и может быть обусловлена инструментальными систематическими ошибками.

В нашей работе сделана попытка оценить возможные систематические ошибки наблюдений квазаров по рядам 40-см астрографа. Большинство негативов получено с приблизительно одними и теми же центрами, и поэтому систематические ошибки, вызванные ошибками поля, ожидаются малыми. Фотометрическая система B_{40} 40-см астрографа несколько отличается от стандартной системы B небольшой чувствительностью к ультрафиолетовым лучам. Однако именно в ультрафиолетовой области спектра квазары излучают большую часть энергии и при различии показателей цвета квазаров и звезд сравнения, в качестве которых были выбраны обычные окружающие звезды, неизбежно некоторое завышение блеска квазара. Оно пропорционально произведению коэффициента c_{U-V} в уравнении цвета и средней разности между показателями $U-V$ квазара и звезд сравнения. Для изучения этого эффекта было получено уравнение цвета системы B_{40} (40-см астрограф и фотоэмульсия ORWO ZU-2) в зависимости от $U-V$. В качестве фотометрического стандарта было подобрано несколько звезд с примерно одинаковыми показателями цвета $B-V$, но различными в пределах $-0.{}^m8 \div +0.{}^m3$ показателями цвета $U-V$ в скоплении NGC 1893 (X o a g и др., 1961). Получен коэффициент c_{U-V} , равный 0.20 ± 0.05 . Рассматриваемая систематическая ошибка составит $+0.{}^m2 - 0.{}^m3$.

На фотографические наблюдения квазаров будет влиять также атмосферная экстинкция, меняющаяся от ночи к ночи, а также с изменением часового угла. При фотографировании в очень неблагоприятных условиях (низко над горизонтом, при плохой прозрачности атмо-



Plc. 3.

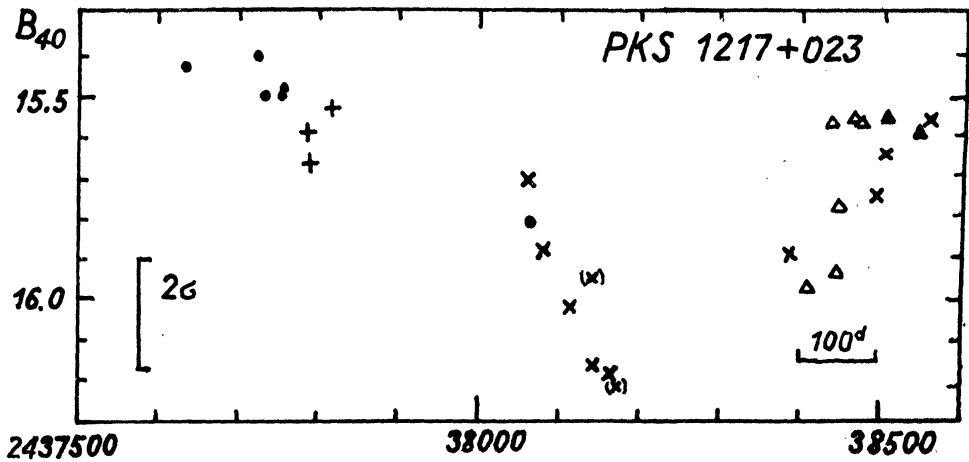


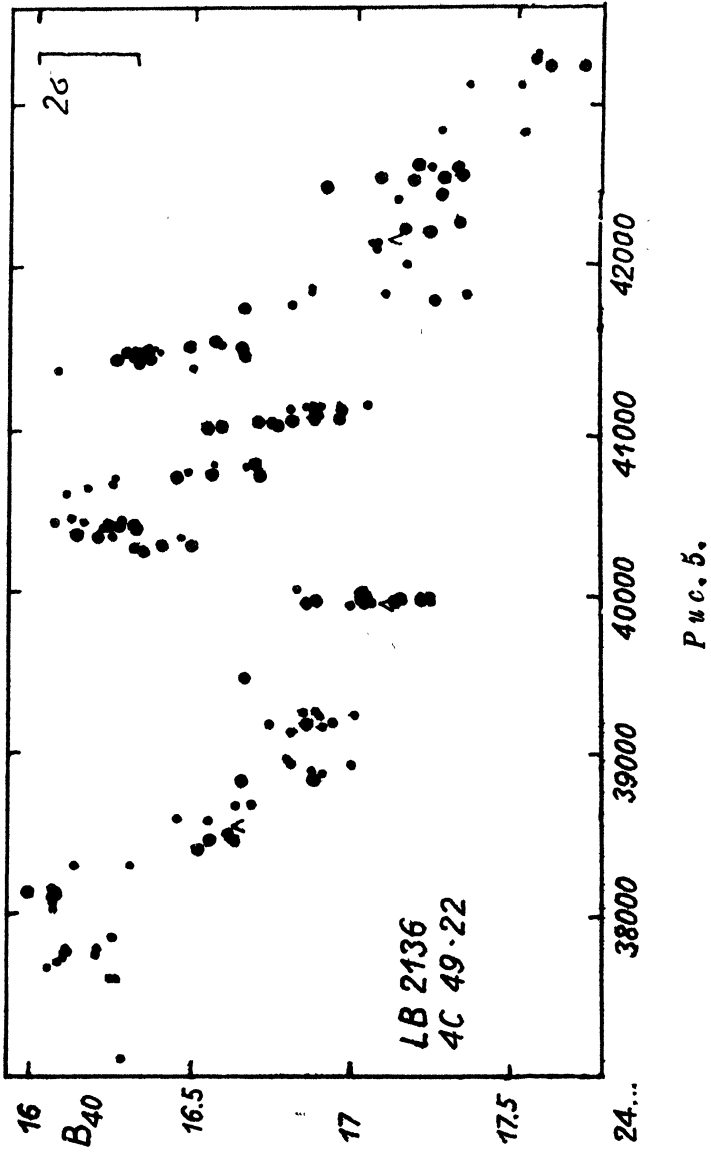
Рис. 4.

сферы) эта ошибка, по нашей оценке, может дойти до $0^m.4$ и вызывать отдельные ослабления блеска. Чтобы уменьшить этот эффект, мы использовали самые лучшие снимки. Пределы на снимках составляют $17-18^m$.

Блеск квазаров был оценен глазомерным интерполяционным методом. Две оценки блеска, полученные в одну ночь, осреднялись. отождествление квазаров производилось по координатам, данным во втором дополнении к ОКПЗ, с помощью атласов Wopner Durchmusterung и Vehrenberg, а затем поиском переменного объекта на блинк-компараторе. В случае PKS 1217+023 отождествление совпало с данным Кларком и др., 1966. Звездные величины фотографического стандарта для PKS 1217+023 получены привязкой к фотозлектрическому стандарту около 3С 273 (Куликовский, 1971) и переносом его на более слабые величины методом фотометрического клина на менисковом астрографе АЗТ-5 ($f=2000$ мм, $D=50$ см) по одному снимку. Шаг клина равен $4^m.57$. Измерения проводились на ирисовом фотометре ГАИШ. Звездные величины звезд сравнения для LB 2136 получены привязкой к близкому фотозлектрическому стандарту около галактики NGC 3811 (Бертола, Чиатти, 1971) по одной пластинке 40-см астрографа.

PKS 1217+023.

Карта окрестностей квазара дана на рис. 1. По данным ОКПЗ, Д2 для этого квазара $U-V = -0.87$, $V-V = -0.02$, $z = 0.240$. По нашему ряду наблюдений блеск меняется медленно, с характерным временем в несколько лет, в пределах $15^m.2 - 16^m.5$ В (рис. 3). Четко наблюдалось ослабление блеска примерно на $0^m.8$ около JD 2438000, а затем его подъем до JD 2438500 (рис. 4) за время около 100 дней. На график кривой блеска на рис. 3 крестами нанесены наблюдения Лю (1972) без исправления систематической



1977Pz 30 4039
 разницы в наблюдениях. На этом рисунке кружками выделены осредненные по два в ночь наблюдения, точки — одиночные наблюдения. На рис. 4 разными значками нанесены наблюдения, выполненные на различных фотозмульсиях. Часто наблюдения, проводившиеся с различными фотозмульсиями, перекрываются по времени. Систематической разницы между ними незаметно. О более быстрой, чем 100 дней, переменности судить трудно — недостаточна точность фотографических наблюдений.

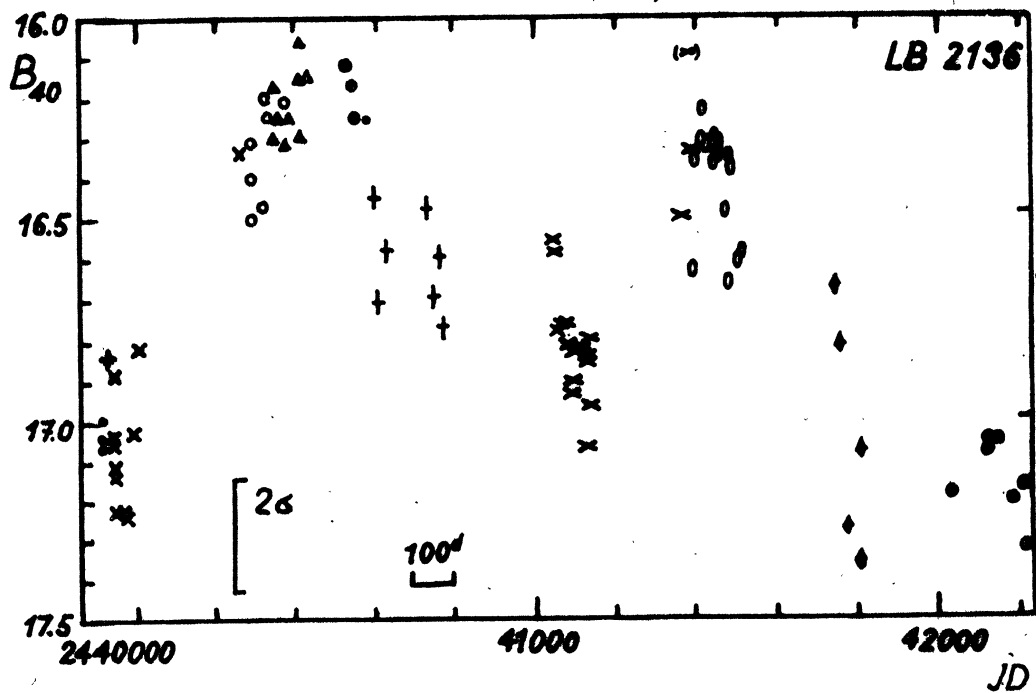


Рис. 6.

LB 2136 = 4C 49.32.

Карта окрестностей квазара дана на рис. 2. Показатели цвета квазара не определялись. $z = 0.334$. Влеск меняется в пределах 16.40 — 17.5 В. Характер переменности резко отличается от PKS 1217+028. Наблюдалось несколько вспышек продолжительностью в сотни дней. Нужно отметить резкие, постепенно замедляющиеся подъемы и спады блеска (рис. 5 и 6). Характерное время этих изменений блеска — десятки и сотни дней. На рис. 6 также незаметно различий в наблюдениях, обусловленных сменой номера эмульсии.

В таблице приведены наблюдения квазаров, даны примечания о номере и сорте эмульсии, на которой производились наблюдения.

В заключение автор выражает благодарность Н.Е. Курочкину за внимание к этой работе и ее полезное обсуждение.

Таблица.

PKS 1217+023.

JD 24...	B ₄₀	n	np.	JD 24...	B ₄₀	n	np.	JD 24...	B ₄₀	n	np.
37047	15.83	1	1	38885	15.83	2	4	40648	16.22	2	15
050	15.82	1	1	900	16.11	2	4,5	658	16.23	2	10
072	15.84	1	1	905	15.97	1	5	678	16.18	1	10
074	15.81	1	1	908	15.84	1	5	702	16.0	2	16
312	15.26	1	1	910	15.88	1	5	706	16.24	2	16
314	15.37	1	1	914	15.92:	2	5	715	16.08	2	16
326	15.18	1	1	940	15.94:	1	5	738	16.02	2	16
354	15.28	1	1	39169	15.59	2	25	41032	16.05	2	16
377	15.28	1	1	170	15.78	2	25	061	16.22	2	17
378	15.40	1	1	172	15.74	2	25	066	16.30	3	17
405	15.4	1	1	182	15.57	1	25	086	16.12	1	17
462	15.52	1	2	185	15.69	1	25	093	16.12	2	17
466	15.67	1	2	238	15.66	2	8	094	15.75:	1	17
639	15.44	1	3	257	15.60	1	8	097	16.38	2	17
729	15.41	1	3	283	15.69	2	8	098	16.12	1	17
734	15.81	1	3	539	15.76	2	8	101	16.12	1	17
785	15.51	1	3	540	16.00	1	8	390	15.94	2	17
758	15.49	1	3	559	16.20	1	9	395	15.8	2	18
781	15.60	1	2	914	16.19	2	25	413	15.8	2	18
789	15.67	1	2	936	16.42	1	10	419	15.78	2	18
816	15.54	1	2	937	<16.3	2	9	426	15.59	2	18
38061	15.71	1	4	939	<16.3	1	9	446	15.84	2	18
062	15.82	1	3	941	16.36	2	11	449	15.88	2	18
080	15.89	1	4	942	16.32	2	11	453	15.77	2	18
110	<15.58	1	4	943	16.20	2	11	769	16.07	2	19
115	16.03	2	4	944	16.29	2	11	772	15.94	2	19
138	<15.55	2	4	948	16.22	2	11	794	16.03	2	19
141	15.95:	2	4	946	16.14	2	11	822	16.08	2	19
143	16.17	2	4	949	16.19	2	11	42039	16.19	2	20
164	16.19	2	4	966	16.32	2	11	127	16.21	2	20
171	16.22:	2	4	969	16.32	2	11	135	16.20	1	20
388	15.89	2	4	973	16.35	2	11	137	16.22:	1	20
406	15.98	2	25	977	16.18	2	11	151	<16.2	1	20
433	<15.54	1	25	998	16.20	2	11	162	16.15	2	20
436	15.57	2	25	40000	16.19	1	11	189	15.97:	2	20
443	15.94	2	25	004	16.19	2	11	212	16.18	1	20
444	15.77	2	25	274	16.68	1	12	479	<15.7	1	21
468	15.56	2	25	290	16.55	2	12	480	16.37	2	21
469	15.56	2	25	294	16.36	2	12	509	16.47	1	21
499	15.74	2	4	304	16.50	2	13	518	<16.2	1	21
501	15.56	1	5	329	<16.4	2	12	519	<16.6	1	21
503	15.64	2	4	348	16.53	1	13,14	540	<16.6	1	21
545	15.58	2	5	358	16.48	2	13	42868	<16.2	1	22
552	15.56	2	4	360	16.66	1	13	43189	16.65	1	24
876	15.83	1	4	382	16.33	1	13	195	16.45	2	24
882	15.57	1	4	632	16.22	1	15	225	16.50	2	24

LB 2136.

JD 24...	B ₄₀	n	np.	JD 24...	B ₄₀	n	np.	JD 24...	B ₄₀	n	np.
37112	16.28	1		37781	16.2:	1	3	38172	16.07	2	4
620	16.25	1	3	789	16.12	1	3	319	16.14	1	4
639	16.25	1	3	845	16.25:	1	3	322	16.32	1	23
697	16.05	1	3	38062	16.07	1	3	405	16.53	2	25
729	16.10	1	3	080	16.07	1	3	464	16.64	2	25
734	16.12	1	3	116	16.07	2	4	469	16.56	2	25
755	16.12	1	3	139	16.08	2	4	499	16.63	2	4
788	16.2:	1	3	142	16.08	1	4	550	<16.64	1	5
779	16.12	1	3	166	15.99	2	4	554	16.55:	1	4

Таблица (окончание)

JD 24... В ₄₀	n	пр.	JD 24... В ₄₀	n	пр.	JD 24... В ₄₀	n	пр.
38577	16.45:	1 4	40359	16.25	2 13	41455	16.37	2 18
680	16.64:	1 25	378	16.27	2 13	458	16.35	2 18
685	16.70	1 4	384	16.25	2 13	475	16.49	2 18
826	16.65	2 4	409	16.16	1 13	479	16.67	2 18
857	16.87	2 5	410	16.30	1 13	482	16.35	2 18
883	16.90	1 7	411	16.06	1 13	487	16.37:	1 18
886	16.87:	1 4	414	16.16	1 14	500	16.62	1 18
903	16.8:	1 5	632	16.12	1 15	512	16.60	2 18
909	17.00	1 5	648	16.17	1 15	749	16.68	1 19
910	16.77:	1 5	653	16.25	1 15	751	16.82	1 19
39142	16.82:	1 7	678	16.26	1 10	777	17.26	2 18
169	16.9:	1 7	700	16.45	2 16	802	17.08	1 18
170	16.84	2 25	704	16.71	2 16	807	17.36	1 18
172	16.72:	1 5	715	16.58	2 16	864	16.85::	1 18
198	16.94	1 5	735	16.48	1 16	867	16.85::	1 18
208	16.86	1 6	744	16.7	2 16	42039	17.18	1 20
226	17.01	2 25	760	16.6:	1 16	122	17.07	1 20
229	16.87	1 25	768	16.77	2 16	128	17.06	1 20
259	16.82	1 8	41057	16.56	2 17	148	17.07	1 20
452	16.66	1 8	059	16.59	2 17	183	17.14	2 20
911	17.04	2 10	063	16.79	2 17	192	17.21	2 20
914	17.06	1 10	067	16.77	2 17	211	17.17	2 20
919	16.99	1 10	070	16.77	2 17	218	17.33	2 20
937	17.1	1 9	084	16.82	2 17	426	17.14:	1 21
938	16.84	2 9	089	16.94	2 17	478	17.27	2 21
941	17.04	2 11	095	16.91	2 17	484	16.90	2 21
942	17.05	2 11	099	16.84	2 17	507	17.2	2 21
943	17.12	2 11	118	16.84	2 17	535	17.08	2 21
944	17.23	1 11	118	16.97	1 17	541	17.30	2 21
945	17.12	2 11	119	16.8	1 17	570	17.34	2 21
946	16.88	2 11	128	16.86	1 17	600	17.35	2 23
963	17.22	1 11	129	16.85:	1 17	601	17.26	1 23
967	17.24	1 11	130	17.07	1 17	606	17.21	2 23
994	17.03	2 11	369	16.80	1 17	874	17.24	1 23
40007	16.82	1 11	380	16.1:	1 17	875	17.52	1 23
269	16.34	2 11	390	16.34	2 17	43157	17.30	1 23
290	16.31	2 12	394	16.64	1 18	161	17.50	1 23
292	16.50	2 12	395	16.34	1 18	216	17.60	2 23
295	16.40	2 12	411	16.32	2 18	225	17.70	2 24
325	16.47	1 12	417	16.24	2 18	229	17.55	1 24
326	16.20	2 12	421	16.32	2 18	230	17.55	2 24
334	16.25:	1 12	441	16.32	2 18			
347	16.18	2 13	447	16.31	2 18			
349	16.31	2 13	452	16.33	1 18			

Примечания: В столбце 4 таблицы цифрами 1—25 обозначены следующие сорта и номера эмульсий, применявшихся при фотографии:

1	Agfa Astro	Z 1451	10	Agfa Astro	Z 1547	19	ORWO ZU-2 ZS	1640
2		1462	11	Kodak OaO		20		1645
3		1465	12	ORWO ZU-2 ZS	1559	21		1653
4		1491	13		1564	22		1662
5		1510	14		1569	23		1678
6		1513	15		1573	24		1700
7		1515	16		1592	25	Agfa Astro (номер	
8		1518	17		1609		неизвестен)	
9		1529	18		1625			

Литература:

Бертола, Чиатти, 1971 — Bertola F., Ciatti F., Mem. Societa Astr. Italiana 42, 67.

- Кларк и др., 1966 – Clarke M.E., Bolton J.G., Shimmins A.J., Austral. Journal of Phys. 19, 375.
- Куликовский П.Г., 1971, в кн. "Справочник любителя астрономии", М., Наука, стр. 192.
- Курочкин Н.Е., 1969, ПЗ 16, 568.
- Лю, 1972 – Lu P.K., AJ 77, 829, 1972.
- Хоаг и др., 1961 – Hoag A.A., Johnson H.L., Iriarte B., Mitchell R.I., Hallam K.L., Sharpless S., Naval Obs. Publ., Ser. II, vol. XVII, part VII, p. 398 – 399.

ГАИШ, Москва.

*Поступила в редакцию
13 апреля 1977 г.*