

УДК: 524.3:520.82

## ВVRI CCD-ФОТОМЕТРИЯ ЗВЕЗД СРАВНЕНИЯ В ОКРЕСТНОСТЯХ ГАЛАКТИК С АКТИВНЫМИ ЯДРАМИ. II

В.Т.ДОРОШЕНКО<sup>1</sup>, С.Г.СЕРГЕЕВ<sup>2</sup>, Н.И.МЕРКУЛОВА<sup>2</sup>,  
Е.А.СЕРГЕЕВА<sup>2</sup>, Ю.В.ГОЛУБИНСКИЙ<sup>2</sup>, В.И.ПРОНИК<sup>2</sup>, Н.Н.ОХМАТ<sup>2</sup>

Поступила 24 ноября 2004

Принята к печати 12 апреля 2005

Представлены результаты CCD *VVRI*-наблюдений 145 звезд сравнения в окрестностях 14 сейфертовских галактик, 3 квазаров и 5 объектов типа BL Lac с прямым восхождением от 12 до 24 часов. Диапазон звездных величин наблюдавшихся звезд от  $V=11$  до  $V=17$ . Для звезд не слабее  $V=14$  типичная фотометрическая ошибка составляет 0<sup>m</sup>.01. Звездные величины в *B*, *V*, *Rc*, *Ic* полосах большинства звезд ранее не были известны. Карты для отождествления звезд размером 14' x 14' прилагаются. Результаты могут быть использованы для дифференциальной фотометрии ядер активных галактик в *B*, *V*, *Rc*, *Ic* полосах.

1. *Введение.* С конца 2001г. мы начали проводить интенсивный фотометрический мониторинг сейфертовских (SyG) и других активных ядер галактик (AGN) в Крымской астрофизической обсерватории. Цель нашей программы заключалась в частых, насколько это возможно, наблюдениях нескольких десятков AGN. Однако мы столкнулись с проблемой отсутствия звезд сравнения в окрестностях многих сейфертовских галактик, которые были бы калиброваны в *B*, *V*, *R*, *I* полосах, что необходимо для интенсивного исследования переменности их ядер. Вот почему мы решили сделать работу по калибровке звезд сравнения в окрестностях SyG, входящих в нашу программу. Данные о звездах сравнения для 22 объектов с прямым восхождением от 0 до 12 часов были опубликованы нами в работе [1]. Эта статья является второй частью работы и включает еще 22 яркие активные галактики с прямым восхождением от 12 до 24 часов.

2. *Наблюдения и измерения.* Все наблюдения были сделаны на 70-см телескопе Крымской астрофизической обсерватории с помощью CCD-камеры AP7p. Оборудование, процесс наблюдений и редукция данных были подробно описаны в работе [1]. Здесь мы только кратко коснемся некоторых вопросов. CCD-камера AP7p была установлена в прямом фокусе ( $f=282$  см) телескопа. CCD-чип имеет размер 512 x 512 пикселей, что дает поле зрения при используемом фокусе телескопа равным 15' x 15'. Камера снабжена набором фильтров *B*, *V*, *R*, *RI*, *I*,

где фильтр, обозначенный нами как  $R1$ , лучше соответствует фильтру  $I$  в системе Кузинса, в то время как другие фильтры более соответствуют фильтрам в стандартной системе Джонсона. Обычно в течение ночи мы получали для каждого исследуемого объекта не менее 4-х изображений в каждом фильтре, а до и после наблюдения объекта мы получали по 1 кадру с байесом и по 2 кадра с темновым током. Изображения с плоскими полями экспонировались на сумеречном небе, либо на закате, либо на восходе Солнца. Затем кадры с изображением исследуемого объекта измерялись уже после вычитания очищенных от выбросов изображений байеса, темнового тока и после учета очищенных от выбросов изображений плоского поля. Все фотометрические измерения проводились методом апертурной фотометрии с апертурой диаметром  $15''$ . Фон неба определялся в кольцевой апертуре вокруг каждого объекта. В этой статье мы представляем результаты калибровки звезд в окрестностях 22 AGN, главным образом, сейфертовских галактик. Для калибровки использовались вторичные стандарты в некоторых полях AGN, взятые из работы Гонзалеса-Переса и др. [2] (IZw 1, 3C 66 A, S5 0716+71, OJ 287, 3C 273, 3C 279, PKS 1510-089, Mrk 501 и BL-Lac). Одна из относительно ярких звезд в каждом поле была принята нами в качестве главной звезды для калибровки. Как правило, такая звезда в окрестностях указанных выше AGN имела достаточно малую ошибку, согласно [2], и находилась вблизи центра кадра. Для калибровки выбирались только хорошие фотометрические звезды, когда среднеквадратичные изменения потока от звезды во время нескольких измерений в течение ночи не превышали 1.5-2% и когда качество изображений было менее  $5''$ . Для того, чтобы получить звездные величины исследуемой звезды, свободные от атмосферной экстинкции, мы использовали зависимость между разностями звездных величин и разностями воздушных масс двух звезд. При этом одна звезда находилась в поле, которое нужно было калибровать, а другая звезда находилась в поле, которое служило стандартом, т.е. на основе которого проводилась калибровка. Главная звезда в поле каждого из изучаемых AGN была калибрована относительно главных звезд в нескольких стандартных областях, упоминаемых выше. Затем мы вычисляли простое среднее значение звездной величины из разных калибровок в каждом фильтре. Типичная неопределенность такого метода составила 0.012, 0.009, 0.007 и 0.007 зв. величины в  $B$ ,  $V$ ,  $Rc$  и  $Ic$  полосах, соответственно. Далее дифференциальная фотометрия всех звезд, выбранных в качестве кандидатов в звезды сравнения, проводилась относительно главной звезды в поле каждой активной галактики. Впоследствии, с помощью уравнений преобразования, которые обсуждались в работе [1], мы переводили инструментальные звездные

величины в международную систему Джонсона-Кузинса ( $B$ ,  $V$ ,  $Rc$ ,  $Ic$ ).

3. *Результаты.* Поля и выбранные звезды в них показаны на рис.1а, б, с, д. Число наблюдательных ночей ( $N$ -ночей), число изображений каждого объекта в каждом фильтре, используемых для дифференциальной фотометрии ( $N$ -набл.), число звезд, выбранных в качестве звезд сравнения ( $N$ -cst), а также обозначения главной и переменной звезды, обнаруженной нами в исследуемом поле, представлены в табл.1. Для обнаружения возможных переменных звезд в полях AGN мы использовали критерий  $\chi^2$  [1]. Амплитуда переменности, грубо оцененная в инструментальной системе ( $b$ ,  $v$ ,  $r$ ,  $rI$ ,  $i$ ), также приводится в табл.1. Следует отметить, что некоторые обнаруженные нами переменные звезды уже были известны в опубликованной ранее литературе.

Таблица 1

СТАТИСТИКА НАБЛЮДЕНИЙ И АМПЛИТУДЫ ПЕРЕМЕННЫХ  
ЗВЕЗД В ОКРЕСТНОСТЯХ AGN

Объект	Количество		Обозначение			Амплитуда переменности				
	$N$ -набл.	$N$ -ночей	$N$ -cst	главн. зв.	перем. зв.	$\Delta b$	$\Delta v$	$\Delta r$	$\Delta rI$	$\Delta i$
W Com	50	14	5	2	5	0.77	0.51	0.40	0.33	0.30
3C 273	112	28	8	2	по					
NGC 4593	134	34	4	3	по					
Mkn 279	193	46	4	B	по					
3C 279	12	3	6	1	4	0.93	0.70	0.44	0.36	0.38
Mkn 668	16	5	5	1	по					
NGC 5548	582	136	5	2	по					
PKS 1510-089	25	5	7	5	по					
3C 332	57	18	6	1	по					
Mkn 501	143	36	5	1	по					
Mrk 504	67	19	8	1	по					
Arg 102B	361	98	6	4	по					
1E 1821643	142	35	9	6	2	0.14	0.10	0.08	0.07	0.05
3C 390.3	322	91	11	1	по					
NGC 6814	161	40	6	3	по					
Mrk 509	233	59	6	2	4	0.09	0.09	0.04	0.04	0.03
OX 169	41	11	7	2	No					
BL Lac	182	48	10	21	25	0.06	0.04	0.04	0.03	0.04
Akn 564	461	107	12	13	12	0.06	0.04	0.04	0.05	0.06
NGC 7469	756	89	9	1	No					
NGC 7603	200	52	5	1	No					

$B$ ,  $V$ ,  $Rc$ ,  $Ic$  звездные величины всех измеренных нами звезд даны в табл.2. Объекты сортированы по прямому восхождению. Для каждой звезды в табл.2 указаны: 1. Ее обозначение в нашем поле. Здесь иногда встречаются цифры в квадратных скобках и примечание *Var.* Цифра в скобках стоит около номера звезды, взятой нами в качестве главной



Таблица 2 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5 [2]	15 12 52.9	-09 06 56.0	16.201	0.007	15.237	0.004	14.630	0.005	14.100	0.007	14.100	0.007
1	15 12 51.7	-09 05 23.2	15.288	0.009	14.662	0.013	14.254	0.006	13.882	0.008	13.884	0.011
2	15 12 53.2	-09 03 42.6	13.722	0.021	13.254	0.009	12.919	0.005	12.608	0.007	12.612	0.009
3	15 12 44.3	-09 06 40.4	15.123	0.011	14.420	0.008	13.968	0.006	13.543	0.008	13.544	0.010
4	15 13 01.4	-09 06 40.2	15.517	0.011	14.812	0.006	14.379	0.006	13.998	0.010	13.995	0.009
6	15 12 41.2	-09 06 30.0	16.813	0.015	15.482	0.004	14.626	0.005	13.899	0.009	13.896	0.010
7	15 13 04.8	-09 07 52.5	15.898	0.011	15.300	0.006	14.895	0.007	14.520	0.013	14.517	0.012
PG 1553+11	15 55 43.0	+11 11 24.4										
2	15 55 52.3	+11 13 19.9	14.524	0.023	13.828	0.001	13.435	0.001	13.078	0.012	13.077	0.007
1	15 55 46.2	+11 11 21.2	14.566	0.024	13.920	0.008	13.558	0.004	13.242	0.013	13.244	0.012
3	15 55 59.2	+11 10 16.2	14.243	0.024	13.406	0.005	12.915	0.003	12.454	0.013	12.452	0.009
4	15 55 51.5	+11 08 22.2	15.746	0.028	14.508	0.008	13.774	0.006	13.166	0.018	13.166	0.011
5	15 55 32.0	+11 09 44.2	13.505	0.024	12.832	0.007	12.461	0.005	12.130	0.014	12.131	0.011
7	15 56 03.5	+11 09 15.9	15.117	0.026	14.167	0.009	13.632	0.005	13.184	0.013	13.185	0.009
8	15 55 22.3	+11 10 53.6	13.920	0.024	13.108	0.007	12.689	0.009	12.330	0.015	12.334	0.011
3C 332	16 17 42.5	+32 22 34.3										
1	16 17 34.9	+32 24 58.6	14.367	0.021	13.702	0.011	13.307	0.009	12.945	0.003	12.957	0.007
2	16 17 38.0	+32 25 59.0	14.742	0.022	14.155	0.012	13.780	0.009	13.413	0.006	13.429	0.008
3	16 17 48.3	+32 22 02.6	16.240	0.026	15.813	0.015	15.506	0.012	15.212	0.013	15.220	0.014
4	16 17 52.9	+32 20 57.1	15.554	0.024	15.023	0.012	14.662	0.010	14.320	0.009	14.337	0.011
5	16 17 59.4	+32 24 07.8	16.047	0.025	15.218	0.013	14.737	0.011	14.306	0.009	14.321	0.011
6	16 17 38.1	+32 24 41.0	16.339	0.024	15.676	0.013	15.278	0.011	14.910	0.008	14.921	0.012
Mrk 501.	16 53 52.1	+39 45 36.2										
1 [2]	16 53 45.9	+39 44 10.4	13.540	0.003	12.598	0.003	12.082	0.003	11.613	0.001	11.613	0.001
2	16 53 28.6	+39 47 01.3	14.055	0.006	13.186	0.005	12.719	0.006	12.297	0.005	12.299	0.006
3	16 54 18.0	+39 48 18.8	13.541	0.009	12.952	0.009	12.592	0.007	12.256	0.009	12.260	0.006
4	16 53 47.0	+39 43 11.3	15.977	0.021	15.313	0.012	14.926	0.010	14.572	0.011	14.574	0.014
5	16 53 58.5	+39 48 04.2	15.932	0.022	15.158	0.010	14.729	0.009	14.327	0.009	14.330	0.009
Mrk 504	17 01 07.7	+29 24 24.0										
1	17 01 20.4	+29 24 13.0	15.195	0.008	14.181	0.009	13.609	0.006	13.078	0.003	13.074	0.002
2	17 01 05.3	+29 26 14.1	16.527	0.024	15.895	0.017	15.475	0.012	15.059	0.010	15.062	0.011
3	17 01 07.6	+29 21 23.2	16.200	0.016	15.160	0.013	14.590	0.008	14.066	0.009	14.057	0.008
4	17 00 51.1	+29 22 36.7	15.921	0.015	15.053	0.011	14.567	0.010	14.125	0.009	14.125	0.008
5	17 01 18.1	+29 27 23.5	16.504	0.017	15.508	0.015	14.923	0.010	14.406	0.005	14.401	0.009
6	17 01 07.7	+29 21 01.1	14.733	0.010	13.984	0.011	13.550	0.008	13.158	0.006	13.156	0.005
7	17 01 14.4	+29 28 21.4	14.831	0.009	13.915	0.010	13.407	0.007	12.968	0.004	12.969	0.004
8	17 01 19.6	+29 25 02.3	14.395	0.013	13.777	0.010	13.399	0.007	13.043	0.005	13.042	0.004
Arp 102 B	17 19 14.5	+48 58 49.6										
4	17 18 53.4	+48 59 14.0	14.348	0.012	13.785	0.007	13.429	0.005	13.097	0.008	13.101	0.017
1	17 19 10.0	+48 59 15.4	14.936	0.014	14.375	0.009	14.032	0.008	13.725	0.009	13.730	0.018
2	17 19 00.2	+49 00 44.6	15.950	0.018	15.220	0.012	14.801	0.009	14.420	0.011	14.422	0.019
3	17 19 01.1	+48 59 44.7	16.131	0.016	15.499	0.011	15.126	0.009	14.783	0.011	14.789	0.020
5	17 19 22.6	+48 56 38.4	14.761	0.014	13.907	0.009	13.384	0.008	12.896	0.009	12.896	0.018
6	17 19 12.1	+48 55 45.1	14.935	0.014	14.292	0.009	13.909	0.006	13.567	0.009	13.569	0.018
IE 1821+64	18 21 57.2	+64 20 36										
6	18 22 00.4	+64 22 01.2	14.149	0.018	13.314	0.011	12.839	0.005	12.418	0.009	12.422	0.009
1	18 22 02.6	+64 20 08.3	16.344	0.036	15.458	0.019	14.941	0.008	14.493	0.015	14.500	0.014
2 Var	18 22 17.2	+64 23 37.5	13.784	0.034	13.075	0.025	12.622	0.017	12.218	0.017	12.224	0.016
3	18 21 34.3	+64 19 03.4	15.629	0.022	14.432	0.013	13.721	0.007	13.138	0.011	13.143	0.010
4	18 21 37.2	+64 20 09.1	16.520	0.036	15.576	0.019	15.046	0.011	14.560	0.017	14.563	0.013

Таблица 2 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	18 21 52.2	+64 21 56.3	14.694	0.021	15.055	0.015	15.175	0.017	15.414	0.028	15.438	0.031
7	18 21 33.4	+64 21 21.4	11.851	0.019	11.372	0.013	11.060	0.006	10.779	0.010	10.785	0.010
8	18 22 27.1	+64 21 17.2	13.357	0.019	12.799	0.012	12.450	0.006	12.146	0.009	12.152	0.009
E	18 21 57.8	+64 18 56.3	13.160	0.019	12.524	0.012	12.141	0.005	11.807	0.009	11.811	0.010
3C 390.3	18 42 09.0	+79 46 17.1										
1	18 43 22.0	+79 45 05.5	14.839	0.010	14.200	0.009	13.814	0.005	13.453	0.006	13.456	0.007
B	18 42 01.5	+79 47 35.9	14.989	0.013	14.282	0.011	13.875	0.006	13.505	0.008	13.507	0.009
D	18 41 29.6	+79 48 00.8	15.385	0.013	14.622	0.011	14.197	0.008	13.812	0.009	13.814	0.011
3	18 41 23.5	+79 44 22.0	16.648	0.026	16.000	0.017	15.600	0.012	15.215	0.014	15.213	0.016
5	18 42 21.0	+79 50 42.4	15.312	0.013	14.526	0.012	14.083	0.008	13.676	0.009	13.674	0.010
6	18 42 01.4	+79 42 40.5	15.590	0.014	14.718	0.011	14.212	0.007	13.755	0.009	13.754	0.010
7	18 41 51.4	+79 41 50.0	14.556	0.012	13.889	0.011	13.502	0.007	13.155	0.009	13.157	0.009
8	18 43 05.1	+79 42 20.8	14.402	0.012	13.611	0.010	13.158	0.006	12.753	0.007	12.752	0.008
9	18 42 51.3	+79 41 34.8	15.178	0.013	14.663	0.011	14.335	0.008	14.037	0.009	14.038	0.010
14	18 40 35.6	+79 47 58.2	16.524	0.024	15.698	0.015	15.223	0.013	14.779	0.014	14.778	0.017
15	18 41 35.3	+79 42 02.6	15.908	0.014	15.126	0.013	14.685	0.009	14.291	0.011	14.292	0.011
NGC 6814	19 42 40.4	-10 19 24.0										
3	19 42 53.7	-10 22 32.7	14.761	0.022	13.982	0.018	13.492	0.023	13.053	0.015	13.056	0.012
1	19 42 36.9	-10 18 41.7	13.985	0.024	13.063	0.019	12.537	0.024	12.074	0.016	12.079	0.014
2	19 42 46.0	-10 18 41.6	15.188	0.030	13.889	0.020	13.174	0.023	12.538	0.017	12.538	0.014
6	19 42 39.7	-10 21 23.3	15.074	0.026	14.320	0.020	13.858	0.024	13.434	0.017	13.438	0.015
8	19 42 19.8	-10 18 09.5	14.811	0.025	14.077	0.020	13.644	0.024	13.235	0.017	13.239	0.014
9	19 42 56.4	-10 21 14.5	15.376	0.028	13.944	0.020	13.135	0.024	12.408	0.016	12.403	0.014
Mrk 509	20 49 09.8	-10 43 24.7										
2	20 44 00.5	-10 43 03.7	13.597	0.014	13.049	0.014	12.738	0.011	12.441	0.008	12.444	0.009
1	20 44 11.2	-10 41 50.2	12.902	0.015	12.331	0.015	12.014	0.012	11.723	0.009	11.727	0.010
3	20 44 15.1	-10 44 40.0	15.133	0.021	14.481	0.019	14.116	0.014	13.788	0.013	13.788	0.015
4 Var	20 43 58.7	-10 41 35.4	14.803	0.030	13.836	0.024	13.276	0.016	12.758	0.014	12.755	0.017
5	20 44 10.7	-10 39 20.6	13.048	0.015	12.465	0.015	12.110	0.012	11.764	0.010	11.766	0.010
6	20 43 59.2	-10 47 40.8	12.981	0.017	13.215	0.016	13.332	0.014	13.477	0.012	13.487	0.013
OX 169	21 43 35.6	+17 43 48.5										
2	21 43 33.9	+17 45 57.8	15.442	0.003	14.566	0.011	14.070	0.012	13.651	0.007	13.655	0.008
1	21 43 35.5	+17 43 11.0	14.604	0.009	13.976	0.013	13.600	0.013	13.285	0.008	13.287	0.011
3	21 43 36.0	+17 45 08.3	16.131	0.009	15.062	0.014	14.456	0.014	13.964	0.008	13.961	0.011
4	21 43 32.0	+17 46 55.7	15.666	0.011	14.780	0.016	14.288	0.014	13.870	0.011	13.873	0.010
6	21 43 17.1	+17 43 03.8	15.428	0.012	14.256	0.014	13.563	0.013	12.978	0.009	12.976	0.009
7	21 43 45.4	+17 44 48.9	16.167	0.012	15.542	0.015	15.140	0.013	14.776	0.015	14.781	0.014
9	21 43 21.0	+17 45 55.3	15.073	0.009	13.746	0.013	13.052	0.013	12.438	0.010	12.433	0.010
BL Lac	22 02 43.3	+42 16 40.0										
21 [2]	22 02 40.1	+42 17 12.4	15.185	0.013	14.280	0.008	13.753	0.014	13.313	0.015	13.313	0.015
3	22 02 33.4	+42 14 25.6	15.523	0.021	14.457	0.013	13.812	0.016	13.272	0.017	13.273	0.017
7	22 02 51.5	+42 15 31.1	17.369	0.057	16.161	0.023	15.396	0.017	14.710	0.020	14.705	0.019
12	22 02 45.5	+42 16 35.8	14.636	0.019	12.928	0.011	11.957	0.015	11.107	0.017	11.098	0.016
16	22 02 32.7	+42 16 47.6	15.760	0.021	14.456	0.010	13.705	0.015	13.048	0.016	13.043	0.016
17	22 02 36.0	+42 16 53.9	16.404	0.023	15.583	0.014	15.070	0.016	14.605	0.018	14.604	0.019
19	22 02 46.4	+42 16 56.2	16.931	0.041	15.964	0.024	15.370	0.020	14.856	0.021	14.863	0.024
20	22 02 30.8	+42 17 10.2	14.034	0.015	13.423	0.010	13.046	0.015	12.697	0.016	12.694	0.016
25 Var	22 02 53.6	+42 17 46.9	14.326	0.021	13.288	0.013	12.666	0.017	12.146	0.017	12.146	0.017
31	22 02 39.1	+42 19 54.2	17.690	0.075	16.340	0.026	15.550	0.021	14.832	0.019	14.823	0.021

Таблица 2 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Akn 564	22 42 39.5	+29 43 30.0										
13	22 42 32.1	+29 45 26.8	15.723	0.010	15.058	0.007	14.676	0.006	14.329	0.008	14.333	0.009
0	22 42 55.4	+29 41 36.1	12.364	0.018	11.979	0.014	11.743	0.012	11.532	0.014	11.535	0.016
1	22 42 48.4	+29 45 24.9	13.959	0.016	13.456	0.013	13.147	0.010	12.865	0.013	12.866	0.015
2	22 42 27.5	+29 39 42.5	14.422	0.018	13.791	0.013	13.427	0.012	13.100	0.014	13.106	0.017
3	22 42 29.6	+29 42 28.8	15.709	0.022	14.773	0.015	14.264	0.012	13.828	0.014	13.828	0.017
5	22 42 54.2	+29 46 35.5	14.799	0.020	14.291	0.015	13.973	0.011	13.685	0.014	13.689	0.017
7	22 42 45.8	+29 39 11.2	14.500	0.018	13.889	0.013	13.529	0.012	13.208	0.014	13.209	0.016
8	22 42 22.5	+29 43 32.6	14.565	0.017	13.969	0.012	13.600	0.012	13.252	0.014	13.253	0.014
9	22 43 00.3	+29 48 09.9	14.880	0.017	14.302	0.014	13.938	0.011	13.593	0.014	13.598	0.017
10	22 42 21.1	+29 45 25.0	15.243	0.020	14.569	0.014	14.185	0.012	13.832	0.014	13.833	0.015
11	22 42 39.2	+29 49 29.3	14.591	0.018	14.045	0.014	13.716	0.012	13.409	0.014	13.416	0.015
12 var?	22 42 35.1	+29 45 37.6	15.423	0.021	14.762	0.015	14.385	0.013	14.056	0.016	14.061	0.020
NGC 7469	23 03 15.8	+08 52 25.9										
1	23 03 31.3	+08 52 00.3	13.299	0.011	12.671	0.006	12.284	0.014	11.945	0.014	11.945	0.014
2	23 03 09.7	+08 55 29.2	12.139	0.014	10.913	0.010	10.285	0.018	9.743	0.016	9.740	0.016
3	23 02 50.0	+08 51 32.6	13.879	0.014	13.141	0.010	12.706	0.016	12.295	0.017	12.293	0.016
4	23 03 27.3	+08 51 16.4	14.229	0.014	13.538	0.008	13.133	0.015	12.784	0.015	12.784	0.015
5	23 03 41.7	+08 53 36.4	13.963	0.014	13.264	0.008	12.854	0.015	12.490	0.015	12.488	0.015
6	23 03 31.7	+08 54 36.6	14.358	0.014	13.325	0.008	12.708	0.014	12.196	0.015	12.198	0.015
7	23 03 18.0	+08 47 58.1	15.352	0.014	14.657	0.012	14.238	0.016	13.860	0.017	13.862	0.017
8	23 03 30.8	+08 54 16.3	12.838	0.014	12.028	0.008	11.582	0.015	11.213	0.015	11.215	0.015
9	23 03 15.0	+08 47 17.6	15.464	0.022	14.337	0.013	13.638	0.016	13.045	0.015	13.041	0.016
NGC 7603	23 18 56.6	+00 14 36.5										
1	23 19 06.1	+00 18 15.9	14.583	0.019	13.686	0.010	13.194	0.009	12.777	0.003	12.780	0.003
2	23 19 13.9	+00 14 38.1	15.619	0.026	14.926	0.020	14.505	0.019	14.117	0.020	14.115	0.019
3	23 19 00.4	+00 20 03.1	15.354	0.028	14.797	0.017	14.463	0.015	14.154	0.024	14.160	0.026
4	23 18 47.5	+00 10 33.5	15.140	0.025	14.473	0.016	14.093	0.016	13.751	0.012	13.752	0.018
6	23 18 46.5	+00 18 51.9	15.443	0.025	14.659	0.020	14.230	0.019	13.851	0.014	13.854	0.012

звезды в поле данной галактики, и она указывает ссылку на литературный источник, откуда были взяты исходные  $B$ ,  $V$ ,  $R_c$ ,  $I_c$  звездные величины. Примечание *var* относится к переменным звездам, которые были обнаружены нами. 2. Координаты звезды, взятые нами из интерактивной программы Aladin в пакете SIMBAD. 3. Средняя звездная величина звезды в фильтрах  $B$ ,  $V$ ,  $R_c$ ,  $I_c$ . Поскольку наш фильтр  $R1$  близок к фильтру  $I$  в системе Кузинса, то мы получили две различные версии звездных величин  $I_c$ : одна система определялась по наблюдениям в фильтре  $R1$  и соответствующая колонка в табл.2 обозначена как  $I_{c1}$ , а другая система  $I_c$  величин получена из наблюдений в фильтре  $I$  и соответствующая колонка в табл.2 обозначена как  $I_{c2}$ . Можно легко убедиться, что колонки  $I_{c1}$  и  $I_{c2}$  дают почти совпадающие значения, что свидетельствует о правильности работы наших уравнений трансформации. Стандартные отклонения, помещенные в табл.2, включают не только все типы неопределенностей плюс дополнительные ошибки, полученные

эмпирически и подробно обсуждаемые в первой части работы [1], но и ошибки калибровки главных звезд сравнения, упомянутые в разделе 2. Все ошибки складывались как квадраты. Для звезд ярче 14 зв. величины типичные неопределенности составляют:  $\sigma = 0.012$  в фильтре *B*,  $\sigma = 0.010$  в фильтрах *V*, *Rc* и  $\sigma = 0^m.011$  в фильтре *Ic*.

В табл.3 дается кросс-идентификация обозначений звезд, используемых нами, а также используемых в ранее опубликованных работах других авторов.

Таблица 3

**КРОСС-ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОБОЗНАЧЕНИЙ НЕКОТОРЫХ ЗВЕЗД, ИЗУЧЕННЫХ НАМИ, А ТАКЖЕ ПРЕДСТАВЛЕННЫХ В ОПУБЛИКОВАННЫХ РАНЕЕ РАБОТАХ ДРУГИХ АВТОРОВ**

Поле	Звезда	Другое обознач.	Поле	Звезда	Другое обознач.
W Com	D	D [3]	Mrk 501	1	4 [2], 1 [10]
W Com	A	A [3]	Mrk 501	2	2 [10]
W Com	C1	C1 [3]	Mrk 501	4	2 [2], 4 [10]
3C 273	2	2 [2], E [5]	Mrk 501	5	16 [2], 3 [10]
3C 273	1	1 [2]	3C 390.3	1	1 [11]
3C 273	4	4 [2], B'[5], B*[6]	3C 390.3	B	B [11]
3C 273	5	5 [2]	3C 390.3	D	D [11]
3C 273	6	6 [2], G [5,6]	Mrk 509	1	D [5]
3C 273	8	8 [2]	Mrk 509	2	B [5]
3C 273	1N	C [5,6]	Mrk 509	3	A [5]
3C 273	2N	11 [2], D [5,6]	Mrk 509	4	C [5]
3C 279	1	9 [2], 5 [7]	Mrk 509	5	G [5]
3C 279	3	10 [2], 3 [7]	BL Lac	21	21 [2], C [3,12]
3C 279	4	13 [2], S [7]	BL Lac	3	3 [2]
3C 279	8	5 [2]	BL Lac	7	7 [2]
Mrk 279	B	B [8]	BL Lac	12	12 [2], B [3,12]
Mrk 279	A	A [8]	BL Lac	16	16 [2], H [3,12]
Mrk 279	C	C [8]	BL Lac	17	17 [2], K [3,12]
Mrk 279	D	D [8]	BL Lac	19	19 [2]
NGC 5548	2	1 [6,9]	BL Lac	20	20 [2]
NGC 5548	3	2 [6]	BL Lac	25	25 [2]
PKS 1510-089	5	1 [2], 6 [7]	BL Lac	31	31 [2]
PKS 1510-089	1	5 [2]	Akn 564	13	13 [13]
PKS 1510-089	2	11 [2], 2 [7]	Akn 564	12	12 [13]
PKS 1510-089	3	2 [2], 3 [7]	NGC 7469	1	4 [6]
PKS 1510-089	4	3 [2], 5 [7]	NGC 7469	5	3 [6]
PKS 1510-089	6	4 [2]	NGC 7469	8	C3 [14]
PKS 1510-089	7	14 [2]	NGC 7469	2	2 [6], C2[14]

4. *Сравнение с другими данными.* Ниже мы обсуждаем те звезды из табл.2, для которых имеются измерения звездных величин, опубликованные другими авторами.

4.1. *W Com.* Для этой области мы использовали наблюдения с 17.02.2002

по 19.06.2003. За это время в течение 14 ночей было получено 50 изображений в каждом фильтре. Главная звезда D была калибрована относительно главных звезд в полях S5 0717+71 (8 общих ночей), OJ 287 (4 ночи), 3C 273 (5 ночей), NGC 3227 (9 ночей), NGC 3516 (9 ночей), NGC 4051 (10 ночей) и NGC 4151 (11 ночей). Нами были выбраны 5 звезд в качестве кандидатов в звезды сравнения. Однако звезда 5 оказалась переменной с амплитудой, составившей в инструментальной системе  $\Delta b = 0^m.77$ ,  $\Delta v = 0^m.51$ ,  $\Delta r = 0^m.40$ ,  $\Delta rI = 0^m.33$  и  $\Delta i = 0^m.30$ . Вычисленные нами звездные величины звезды A хорошо согласуются с данными из работ [3] и [4]. Разности между нашими данными в фильтрах B, R для звезды D и данными из работ [3,4] составляют  $-0^m.103$  и  $-0^m.129$ , соответственно, а разности в полосах B, V для звезды C1 составили  $-0.065$  и  $+0.053$  (разности всегда берутся нами как "наши зв. величины минус зв. величины других авторов"). Следует подчеркнуть, что ошибки в фильтрах B, V, данные в [3,4] для звезды D, составляют  $0^m.05$  и  $0^m.04$ , а для звезды C1 -  $0^m.05$  и  $0^m.12$ , соответственно. Эти ошибки значительно больше тех, что получились у нас. Так что только в одном случае (звезда D, фильтр R) разность находится на уровне  $3\sigma$ , а во всех других случаях различие находится в пределах указанных ошибок.

**4.2. 3C 273.** В этой области мы проанализировали 112 изображений в каждом фильтре, полученных в течение 28 ночей за время с 08.01.2002 по 01.06.2003. Звезда 2 с величинами, взятыми из работы Гонзалеса-Переса и др. [2], была использована для калибровки других звезд. Мы измерили 7 звезд, общих со звездами из [2]. Звезда 8 показала большое отличие в звездных величинах в фильтрах V и Ic:  $\Delta V = -0^m.099$  и  $\Delta Ic = -0^m.120$ , а звезда 11 (в нашем обозначении звезда 2N) показала разности в фильтрах V, Rc, Ic, равные  $0^m.056$ ,  $0^m.064$  и  $0^m.056$ . Если исключить V, Ic величины для звезды 8, то средняя разность составит  $-0^m.002$ ,  $-0^m.027$ ,  $-0^m.005$  и  $-0^m.022$  в B, V, Rc, Ic фильтрах. Пять наших звезд являются также общими со звездами, измеренными в [5]. Их оценки хорошо согласуются с нашими, а средняя разность звездных величин составляет  $-0^m.016$ ,  $+0^m.006$ ,  $-0^m.030$  и  $-0^m.031$  в B, V, Rc, Ic фильтрах, соответственно. Кроме того, звезды 2, 4, 6, 1N и 2N являются общими со звездами из работы Пенстона и др. [6]. Разности между нашими звездными величинами и данными из работы [6] в B, V фильтрах меньше 1 стандартного отклонения.

**4.3. 3C 279.** Мы анализировали только 12 изображений в каждом фильтре, которые были получены в течение 3 ночей: 3, 26 февраля 2003 и 3 апреля 2004. Мы выбрали 6 звезд в качестве кандидатов в звезды сравнения. Четыре звезды были общими со звездами из работы [2]. Из них звезда 1 со звездными величинами, взятыми из [2] (в их обозначении это звезда 9), была использована для калибровки как главная звезда.

Две другие звезды (3 и 8) показали довольно значительные расхождения в звездных величинах с нашими оценками. Так, для звезды 3 мы имеем разности  $\Delta B = -0^m.078$ ,  $\Delta V = -0^m.050$ ,  $\Delta Rc = -0^m.079$  и  $\Delta Ic = -0^m.116$ , а для звезды 8 мы получили  $\Delta B = -0^m.101$ ,  $\Delta V = -0^m.051$ ,  $\Delta Rc = -0^m.027$ ,  $\Delta Ic = -0^m.053$ . Четвертая общая звезда (в нашем обозначении - звезда 4) показала очень большую переменность в течение трех ночей с амплитудой  $\Delta b = 0^m.93$ ,  $\Delta v = 0^m.70$ ,  $\Delta r = 0^m.44$ ,  $\Delta r1 = 0^m.36$   $\Delta i = 0^m.38$ . Переменность этой звезды ранее была отмечена Гонзалесом-Пересом и др. [2] (в их обозначении это звезда 13).

Три наших звезды (1, 3 и 4) являются также общими со звездами из работы Райтери и др. [7]. Эти авторы еще раньше обнаружили, что звезда 4 является переменной звездой с большой амплитудой и назвали ее "Simona". Две другие звезды (1 и 3) находятся в разумном согласии с данными из [7], на уровне  $1\sigma$  ошибки в  $B$ ,  $V$ ,  $Rc$  полосах.

**4.4. Mrk 279.** Это поле мы наблюдали с 08.02.2002 по 23.11.2003. Было получено 193 изображения в каждом фильтре за 46 ночей. Главная звезда  $B$  была калибрована относительно главных звезд в полях S5 0717+71 (5 общих ночей), Mrk 501 (8 ночей), BL Lac (8 ночей), NGC 3227 (13 ночей), NGC 3516 (15 ночей), NGC 4051 (21 ночь), NGC 4151 (24 ночи) и NGC 5548 (26 ночей). Мы отобрали 6 кандидатов в звезды сравнения и не нашли среди них переменных звезд. Четыре звезды оказались общими со звездами из работы Бачева и др. [8]. Можно отметить хорошее согласие (в пределах  $1$  стандартного отклонения) между нашими величинами и данными из [8].

**4.5. NGC 5548.** Наблюдения проходили в интервале с 05.01.2002 по 24.11.2004. Мы проанализировали 582 изображения в каждом фильтре, полученные за 136 ночей. Мы отобрали 5 звезд в качестве звезд сравнения. Главная звезда 2 (= 1 в обозначении из работ [6,9]) была калибрована относительно главных звезд в полях OJ 287 (11 общих ночей), 3C 273 (23 ночи), Mrk 501 (19 ночей) и BL Lac (10 ночей). Наша калибровка звезды 2 очень хорошо согласуется с данными в  $B$ ,  $V$  фильтрах из работы Пенстона и др. [6] и с  $Rc$ ,  $Ic$  величинами из работы Романишина и др. [9]. Наши  $B$ ,  $V$  величины звезды 3 незначительно (на 4 и 5%, соответственно) отличаются от данных из работы [6].

**4.6. PKS 1510-089.** Мы анализировали 25 изображений в каждом фильтре, полученных за 5 ночей наблюдений с 23 апреля по 16 мая 2002г. Звезда 5 с величинами, взятыми из [2], была использована для калибровки. Мы выбрали 7 звезд в качестве звезд сравнения. Все они общие со звездами из работы [2]. Имеется довольно хорошее согласие звездных величин, полученных нами, и данных из работы [2]. Исключение составляют только звезда 2, для которой в  $Rc$ ,  $Ic$  фильтрах отмечено

расхождение в 7%, и звезда 6 в *B*-полосе, где различие достигает 15%. Особенно хорошее согласие показывают звезды 1, 4, 7. Средние разности равны:  $\Delta B = -0^m.004$ ,  $\Delta V = 0^m.005$ ,  $\Delta Rc = -0^m.016$  и  $\Delta Ic = -0^m.006$ . Четыре звезды являются общими со звездами из работы Райтери и др. [7]. Имеется довольно большое расхождение между нашими величинами в фильтрах *B*, *V* и оценками из работы [7] (в среднем на 8-9%), однако согласие в звездных величинах в полосе *Rc* очень хорошее.

**4.7. Mrk 501.** Мы проанализировали 143 изображения в каждом фильтре, полученные за 36 ночей в интервале с 02.04.2004 по 03.10.2004. Мы выбрали 5 звезд в качестве звезд сравнения, 3 из них оказались общими со звездами из работы [2]. Звезда 1 с величинами, взятыми из [2], была использована как главная звезда для калибровки. Звезда 4 показала хорошее согласие с данными из [2]. Наши звездные величины звезды 5 в фильтрах *B*, *V* на 7 и 5% слабее, чем оценки из Гонзалеса-Переса и др. [2], хотя в полосах *Rc*, *Ic* согласие очень хорошее. Четыре звезды являются общими со звездами из Виллаты и др. [10]. Наши звездные величины на 7% ярче в полосе *Rc* для звезды 2; на 7% ярче в полосе *B* для звезды 7 и на 7-8% ярче в фильтрах *V*, *Rc* для звезды 5, чем это представлено в работе [10].

**4.8. 3C 390.3.** Эту область мы наблюдали с 04.02.2002 по 24.11.2003 и в течение 91 ночи наблюдений мы получили 322 изображения в каждом фильтре. Главная звезда 1 была калибрована относительно главных звезд в полях I Zw 1 (12 общих ночей), 3C 66 A (6 ночей), Mrk 501 (10 ночей), BL Lac (24 ночи), NGC 6940 (2 ночи), NGC 3516 (26 ночей), NGC 4051 (28 ночей), NGC 4151 (29 ночей) и NGC 5548 (35 ночей). Мы выбрали 11 звезд в качестве звезд сравнения и не нашли среди них переменных звезд. Звезды 1, B и D оказались общими со звездами, данные о которых опубликованы в работе Дитриха и др. [11]. Звезды показали хорошее согласие в полосах *B*, *V* (~2-3%), однако большое и необъяснимое расхождение выявилось в полосе *Rc* (22-25%) и значительно меньшее в полосе *Ic* (8-11%).

**4.9. Mrk 509.** Это поле мы наблюдали с 22.05.2002 по 23.11.2003. В течение 59 ночей было получено и проанализировано 233 изображения в каждом фильтре. Главная звезда 2 была калибрована относительно главных звезд в полях I Zw 1 (11 общих ночей), Mrk 501 (9 ночей), BL Lac (18 ночей), NGC 3516 (11 ночей), NGC 4051 (16 ночей), NGC 4151 (18 ночей) и NGC 5548 (20 ночей). Мы отобрали 6 звезд в качестве кандидатов в звезды сравнения. Переменных среди них не было обнаружено. Эту область ранее исследовали Хамуи и Маза [5] и оказалось, что у нас 5 общих звезд. Мы нашли, что средняя разность звездных величин по пяти звездам составляет  $-0^m.101$ ,  $-0^m.096$ ,  $-0^m.087$

и  $-0^m.060$  в  $B$ ,  $V$ ,  $Rc$  и  $Ic$  полосах, соответственно, т.е. наши звездные величины были всегда ярче, чем величины из работы [5]. Наибольшее расхождение получилось для звезды 4, которая, согласно нашим исследованиям, является переменной. Мы предположили, что между нашими величинами и данными из [5] существует разница в нуль-пункте, которая может составлять  $0^m.073$ ,  $0^m.071$ ,  $0^m.062$  и  $0^m.046$  в  $B$ ,  $V$ ,  $Rc$ ,  $Ic$  полосах. Коррекция данных Хамуи и Маза за различие в нуль-пункте существенно сблизила наши оценки, и средняя разность (без учета звезды 4) составила  $-0^m.005$ ,  $-0^m.003$ ,  $-0^m.001$  и  $0^m.000$  в  $B$ ,  $V$ ,  $Rc$ ,  $Ic$  полосах, соответственно.

**4.10. BL Lac.** Мы проанализировали 182 изображения, полученных в каждом фильтре в течение 48 ночей с 03.07.2002 по 30.12.2003. Мы выбрали 10 звезд в качестве кандидатов в звезды сравнения. Данные по всем этим звездам есть также и в работе Гонзалеса-Переса и др. [2]. Звезда 21 с величинами, взятыми из [2], была выбрана как главная звезда для калибровки. Используя статистику  $\chi^2$ , мы нашли, что звезда 25, возможно, является низкоамплитудной переменной звездой. Средние разности по 9-и звездам между нашими оценками и звездными величинами из работы [2] равны  $0^m.008$ ,  $0^m.013$ ,  $-0^m.005$  и  $0^m.017$  в  $B$ ,  $V$ ,  $Rc$ ,  $Ic$  фильтрах. Хотя наши величины для звезды 25 находятся в хорошем согласии с данными из работы [2], это, однако, не противоречит нашему подозрению о переменности этой звезды.

Кроме того, 4 звезды из нашего списка ранее наблюдались Смитом и др. [12]. Согласно их данным, эти звезды систематически и существенно ярче, чем оценки из [2]. Этот факт был отмечен и авторами работы [2]. Средние разности между нашими данными и оценками из работы [12] по 4 звездам составляют  $0^m.109$ ,  $0^m.132$ ,  $0^m.096$  и  $0^m.117$  в  $B$ ,  $V$ ,  $Rc$ ,  $Ic$  полосах, соответственно. Те же самые 4 звезды были измерены Фьюроччи и Тости [3] в  $V$ ,  $Rc$ ,  $Ic$  фильтрах. Согласие наших данных с данными из работы [3] гораздо лучше, чем с данными из работы [12]. Средние разности между нашими оценками и оценками из [3] равны  $0^m.054$ ,  $-0^m.006$  и  $0^m.002$  в  $V$ ,  $Rc$ ,  $Ic$ .

**4.11. Akl 564.** Эту область мы наблюдали с 06.01.2002 по 24.11.2003. Мы получили по 460 изображений в каждом фильтре в течение 107 ночей наблюдений. Главная звезда 13 была калибрована относительно главных звезд в полях I Zw 1 (21 общая ночь), 3C 66 A (8 ночей), OJ 287 (6 ночей), BL Lac (32 ночи), NGC 6940 (4 ночи), NGC 3516 (16 ночей), NGC 4051 (22 ночи), NGC 4151 (28 ночей), NGC 5548 (27 ночей) и NGC 7469 (40 ночей). Мы выбрали 12 звезд в качестве кандидатов в звезды сравнения. Фотометрия двух из них (звезды 12 и 13) ранее была представлена Шеммером и др. [13]. Для этих звезд в

*B*, *Rc* и *Ic* фильтрах мы обнаружили большие различия данных из работы [13] с нашими оценками. Например, для звезды 13 разности звездных величин равны:  $\Delta B = -0^m.617$ ,  $\Delta V = -0^m.032$ ,  $\Delta Rc = -0^m.104$  и  $\Delta Ic = -0^m.697$ , а для звезды 12 -  $\Delta B = -0^m.587$ ,  $\Delta V = -0^m.008$ ,  $\Delta Rc = -0^m.085$ ,  $\Delta Ic = -0^m.669$ . Мы считаем, что в работе [13] присутствует ошибка, или опечатка в *B*, *Rc* и *Ic* величинах этих звезд. Звезда 12, согласно нашим наблюдениям, заподозрена в слабой (низкоамплитудной) переменности.

**4.12. NGC 7469.** Эту область мы наблюдали с 06.01.2002 по 02.01.2004. Было получено по 756 изображений в каждом фильтре в течение 89 ночей. Главная звезда 1 была калибрована относительно главных звезд в полях I Zw 1 (20 общих ночей), 3C 66 A (12 ночей), BL Lac (23 ночи). Было выбрано 9 звезд в качестве кандидатов и не было найдено переменных среди них. Три звезды были общими со звездами, измеренными Пенстоном и др. [6], и *B* и *V* фотометрия этих звезд согласуется в пределах 1-4% с нашей. Две звезды (2 и 8) ранее были калиброваны Лютым [14] и согласие с нашими данными заключается в пределах 1-2% в *B* и *V* полосах.

**5. Заключение.** В этой работе мы представили *B*, *V*, *Rc*, *Ic* фотометрию 145 звезд в окрестностях 22 активных ядер галактик с прямым восхождением от 12 до 24 часов. Из них 14 объектов являются сейфертовскими галактиками, 3 квазара и 5 объектов типа BL Lac. Звездные величины наблюдаемых звезд покрывают область от  $V=11$  до  $V=17$ . Типичная неопределенность для звезды  $V=14$  составляет около  $0^m.01$ . Для калибровки звезд мы широко использовали вторичные стандарты в звездных полях вокруг AGN, опубликованные в работе Гонзалеса-Переса и др. [2]. Для большей части звезд в окрестностях сейфертовских галактик *B*, *V*, *Rc*, *Ic* фотометрия не была опубликована ранее. В исследованных звездных полях мы нашли довольно много переменных звезд. Этот проект будет продолжен и расширен за счет включения новых активных ядер галактик, включения новых звезд в уже исследованных полях и, возможно, будут уточнены некоторые наши теперешние оценки.

Эта работа была поддержана грантом Американского Фонда Гражданского Исследования и Развития (CRDF) № UP1-2549-CR-03 и грантом Российского Фонда Фундаментальных Исследований (РФФИ) № 03-02-17123.

<sup>1</sup> Государственный астрономический институт им. П.К.Штернберга, Россия, e-mail: doroshen@sai.crimea.ua

<sup>2</sup> Крымская астрофизическая обсерватория, Украина

## BVRI CCD-PHOTOMETRY OF COMPARISON STARS IN THE FIELDS OF ACTIVE GALAXIES. II

V.T.DOROSHENKO<sup>1</sup>, S.G.SERGEEV<sup>2</sup>, N.I.MERKULOVA<sup>2</sup>,  
E.A.SERGEEVA<sup>2</sup>, Yu.V.GOLUBINSKY<sup>2</sup>, V.I.PRONIK<sup>2</sup>, N.N.OKHMAT<sup>2</sup>

We present results of CCD *BVRI* observations of 145 comparison stars in the fields of 14 bright Seyfert galaxies, 3 QSO, and 5 BL Lac objects with right ascension from 12 to 24 hours. The stellar magnitudes of observed stars cover the range from  $V=11$  to  $V=17$ . Typical photometric uncertainty of the measured stars brighter than  $V=14$  is about  $0^m.01$ . *BVRcIc* magnitudes of most of stars have never been published before. Finding charts with the field of view about  $14' \times 14'$  are also presented. These results can be used for differential photometry of AGNs in *B*, *V*, *Rc*, *Ic* bands.

Key words: *Extragalactic astronomy - AGN:comparison stars:optical photometry*

### ЛИТЕРАТУРА

1. В.Т.Дорошенко, С.Г.Сергеев, Н.И.Меркулова и др., *Астрофизика*, **48**, 191, 2005.
2. J.N.González-Pérez, M.Kidger, F.Martín-Luis, *Astron. J.*, **122**, 2055, 2001.
3. M.Fiorucci, G.Tosti, *Astron. Astrophys. Suppl. Ser.*, **116**, 403, 1996.
4. G.Tosti, M.Fiorucci, M.Luciani et al., *Astron. Astrophys. Suppl. Ser.*, **130**, 109, 1998.
5. M.Hamuy, J.Maza, *Astron. J.*, **97**, 720, 1989.
6. M.J.Penston, M.V.Penston, A.Sandage, *Publ. Astron. Soc. Pacif.*, **83**, 783, 1971.
7. C.M.Raiteri, M.Villata et al., *Astron. Astrophys. Suppl. Ser.*, **130**, 495, 1998.
8. R.Bachev, A.Strigachev, V.Dimitrov, *Astron. Astrophys. Suppl. Ser.*, **147**, 175, 2000.
9. W.Romanishin, T.J.Balonek, R.Ciardullo et al., *Astrophys. J.*, **455**, 516, 1995.
10. M.Villata, C.M.Raitery, L.Lanteri et al., *Astron. Astrophys. Suppl. Ser.*, **130**, 305, 1998.
11. M.Dietrich, B.M.Peterson, P.Albrecht et al., *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, **115**, 185, 1998.
12. P.S.Smith, T.J.Balonek, P.A.Heckert, R.Elston, G.D.Schmidt, *Astron. J.*, **90**, 1184, 1985.
13. O.Shemmer, P.Romano, R.Bertram et al., *Astrophys. J.*, **561**, 162, 2001.
14. В.М.Лютый, *Астрон. ж.*, **49**, 930, 1972.

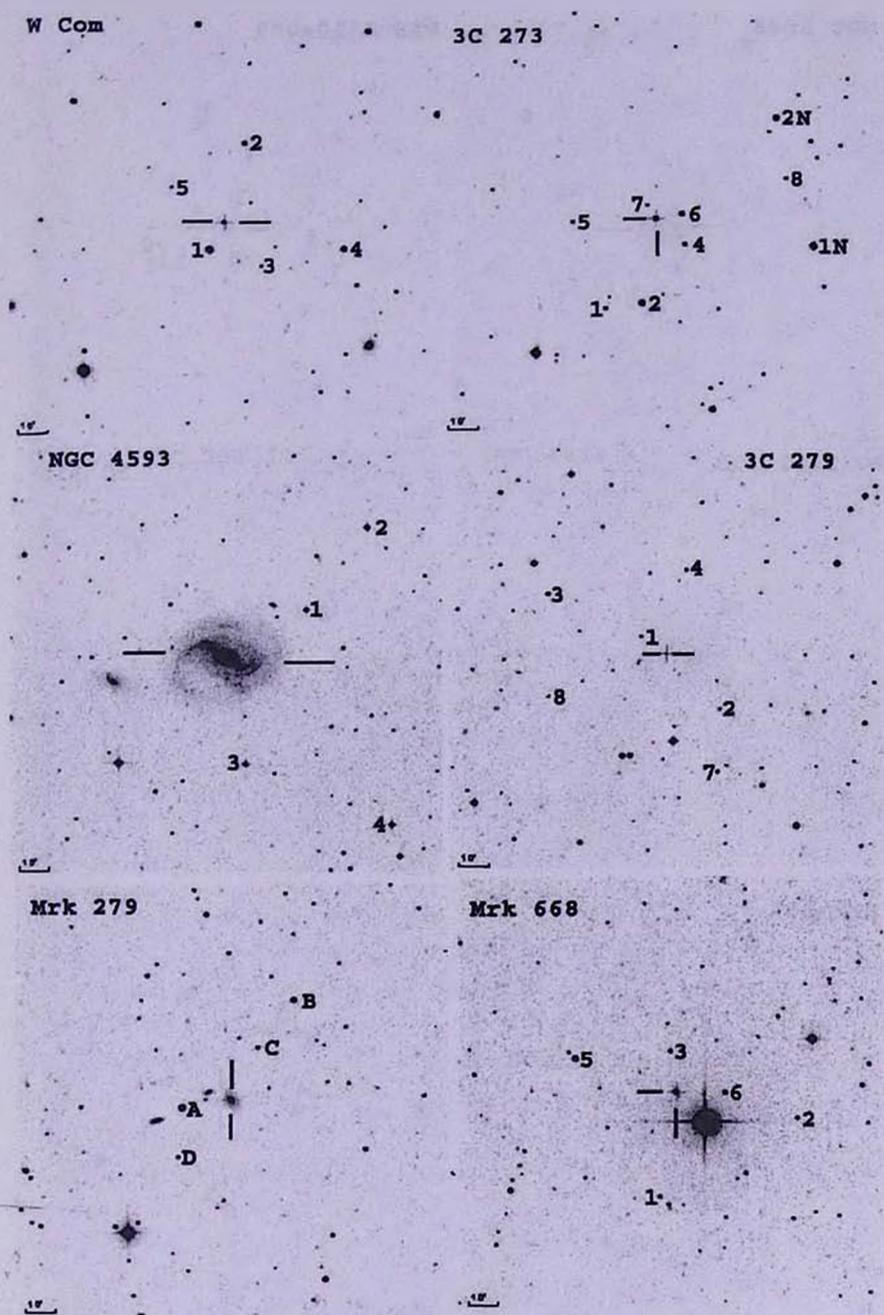


Рис.1а. Поискные карты для АГН с отождествлением звезд сравнения. Север наверху, восток слева на всех картах. Размер полей на картах около 14' x 14'. Карты получены из Службы Обзора Неба (DSS) из пакета SIMBAD. Активные галактики отмечены двойной черточкой.

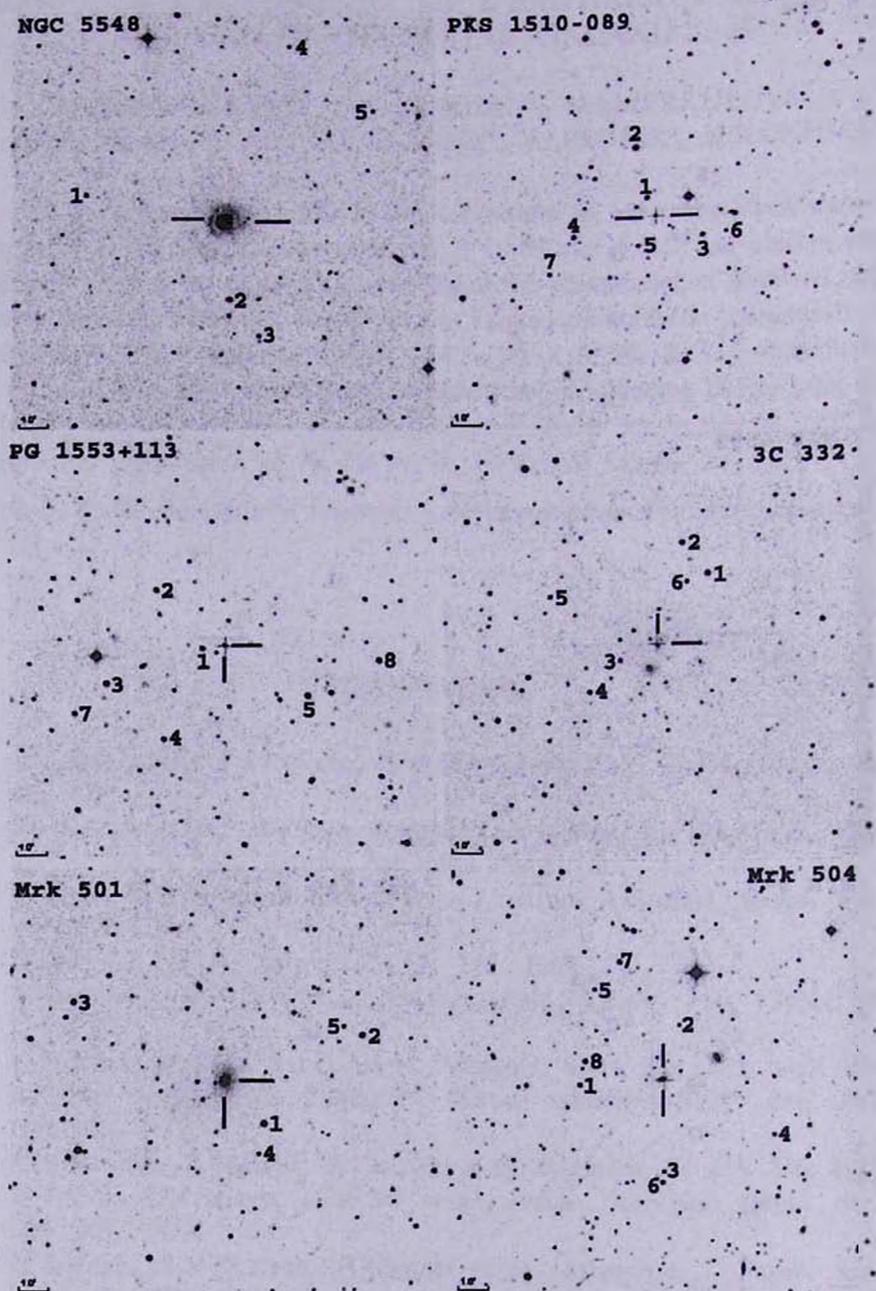


Рис.1b. Поисковые карты - продолжение.

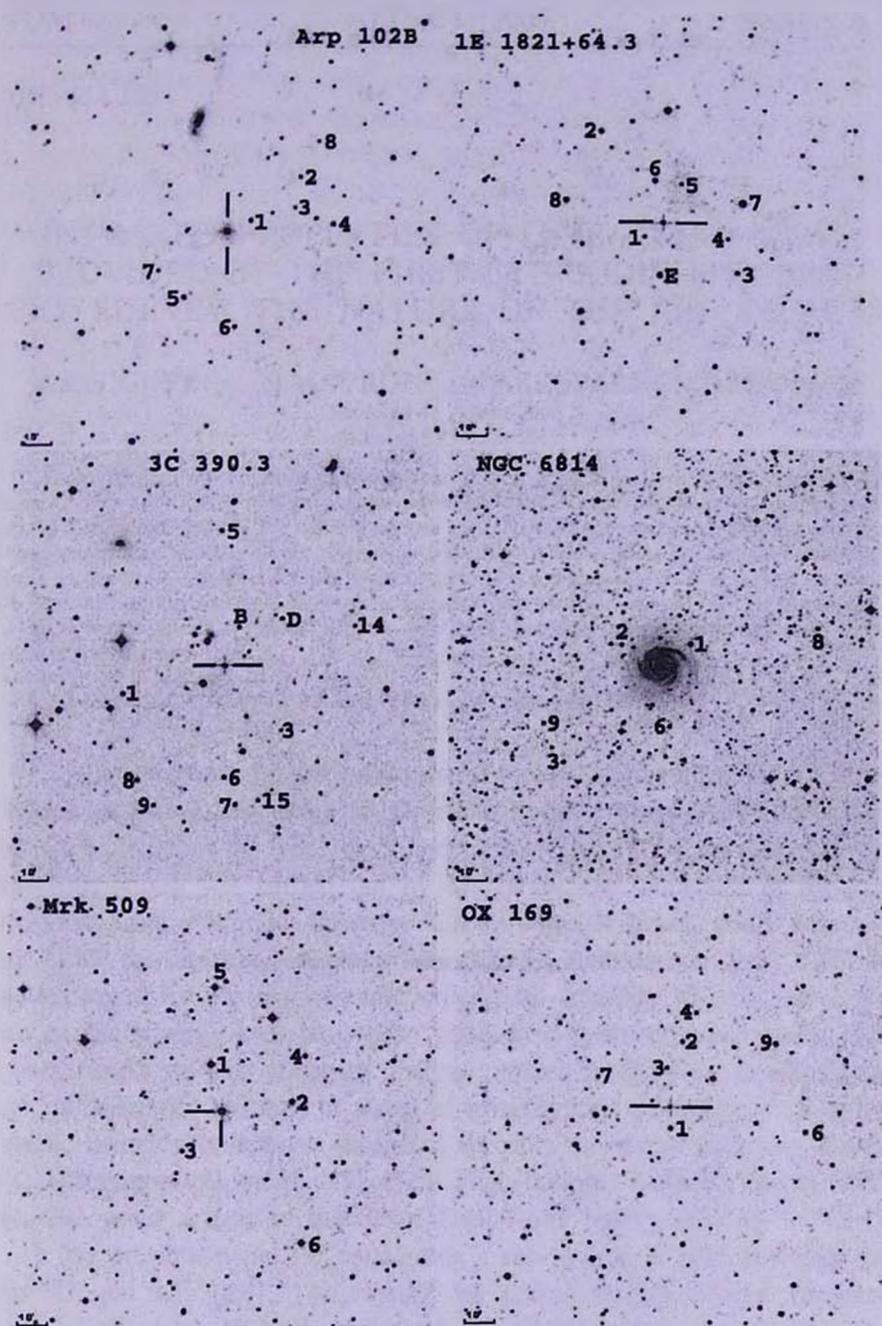


Рис.1с. Поисковые карты - продолжение. Нумерация звезд в окрестности BL Лас взята из работы Гонзалеса-Переса и др. [2].

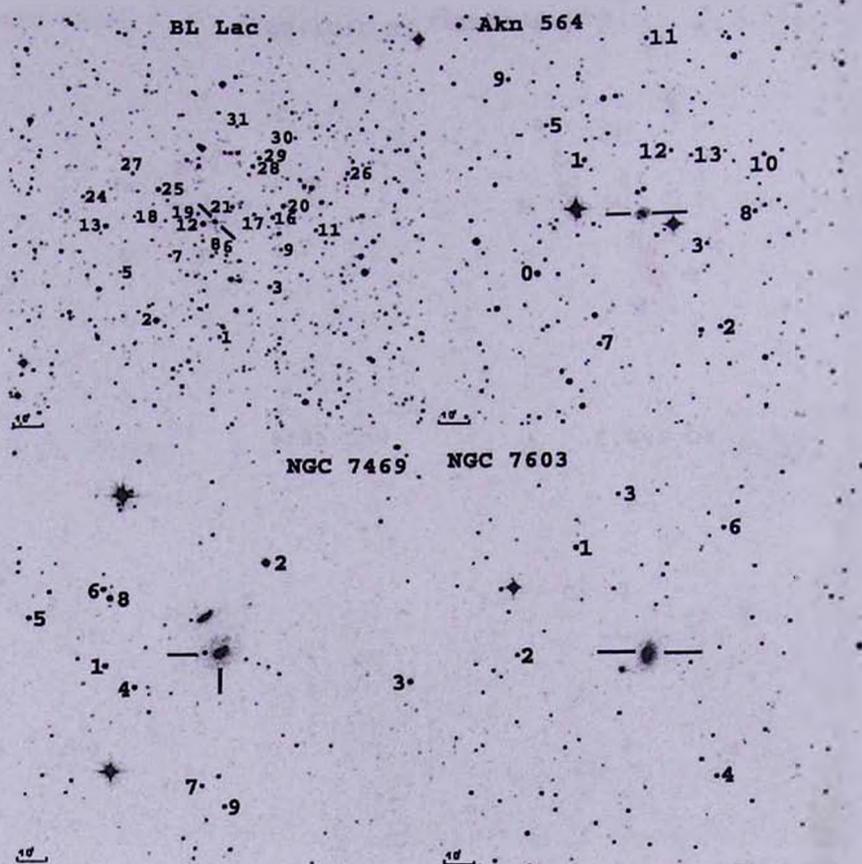


Рис.1d. Поисковые карты - последняя часть.