

УТОЧНЕННЫЕ КООРДИНАТЫ ГАЛАКТИК МАРКАРЯНА № 701—1095

Радионаблюдения около 500 галактик Маркаряна [1] из первых пяти списков [2, 3] показали, что относительное количество радиоизлучающих галактик высоко, преимущественно, среди сейфертовских галактик II типа и объектов типа BL Lac. Эти радионаблюдения галактик Маркаряна позволили обнаружить среди них весьма интересные объекты с различными признаками активности.

Для радионаблюдений галактик Маркаряна с помощью современных радиотелескопов с высоким угловым разрешением необходимо знание координат этих галактик с высокой точностью.

Уточненные координаты галактик Маркаряна первых семи списков [2, 3] были опубликованы С. Питерсоном [4] и Г. Коджояном, Р. Эллиотом, Г. Товмасяном [5]. В этих работах было показано, что в оригинальных списках [2, 3] координаты большинства галактик даны с ошибками до $2'$, а в некоторых случаях и более. Такая точность координат не существенна для оптических наблюдений, так как в оригинальных списках приведены также карты отождествлений галактик. Однако для радионаблюдений, а также для инфракрасных наблюдений, которые можно проводить в сумерки и даже днем, необходимо иметь более точные координаты.

Координаты галактик Маркаряна были измерены с высокой точностью на Паломарских картах с помощью прозрачных накладок на карты с обозначением на них положений соответствующих галактик, согласно [6, 7], и положений звезд из AGK2 в области с размерами в 1° вокруг каждой галактики. Процедура измерений координат описана в работе [4]. Прозрачные накладки для приблизительно $1/3$ галактик были изготовлены в вычислительном центре Миннесотского университета (США) Г. Коджояном и Р. Эллиотом, а для остальных галактик—в вычислительном центре Института радиоастрономии им. Макса Планка (ФРГ).

Уточненные координаты 395 галактик Маркаряна из списков 8—11 [6, 7] приведены в таблице. В первом столбце таблицы дается номер галактики, во втором и в третьем—ее прямое восхождение и склонение, в четвертом—номера галактик по NGC, IC и ссылки на примечания, приведенные в конце таблицы.

Среднеквадратичная ошибка определения координат составляла примерно $6''.5$ по обеим координатам. Ошибки измерения координат могут быть обусловлены не точным положением прозрачной накладки на соответствующую карту Паломарского атласа и неопределенностью определения центра галактики. Эта неопределенность тем меньше, чем компактнее галактика.

Для оценки точности измерений координат наши результаты были сравнены с результатами Л. Дрессела и Дж. Кондона [8], измерив-

шими тем же методом координаты около 4000 галактик Уппсальского каталога [9]. На рис. 1 приведены разницы прямых восхождений и склонений 54 галактик, общих для обоих списков. Из рис. 1 видно, что для большинства галактик разница в координатах не превосходит $15''$. Среднеквадратичные дисперсии прямых восхождений и

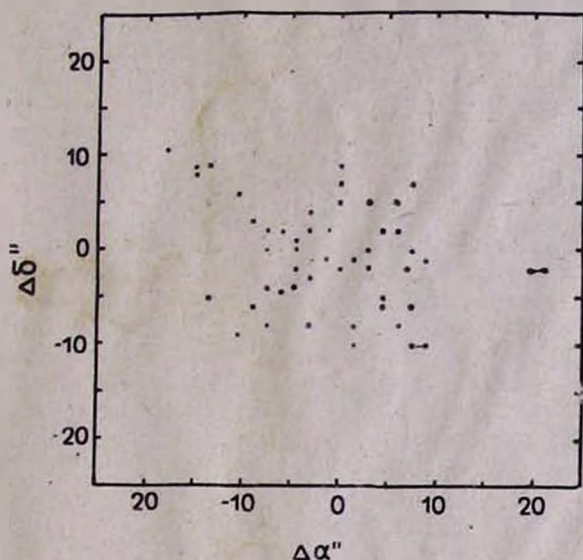


Рис. 1. Сравнение координат 54 галактик по данным настоящей работы и работы [8].

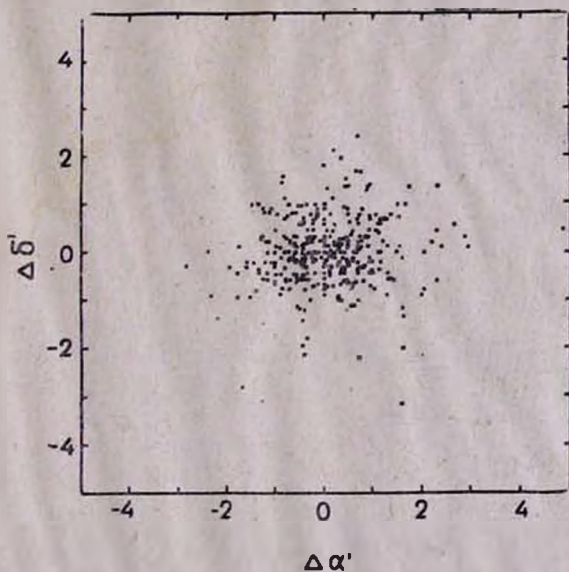


Рис. 2. Сравнение координат галактик по данным настоящей работы и оригинальных списков [6, 7].

склонений равны $7''.5$ и $5''.4$ соответственно, а систематические отклонения, обусловленные, вероятно, субъективными причинами, составляют $-0''.4$ и $-0''.6$ соответственно.

На рис. 2 представлены разницы прямых восхождений и склонений галактик по нашим измерениям и данным оригинальных списков [6, 7]. Как следует из рис. 2, в оригинальных списках ошибка измерения координат для большинства галактик составляет примерно $2'$ с дисперсией в $1'.0$ и $0'.5$ по прямому восхождению и склонению соответственно. При расчете дисперсии не были учтены некоторые галактики, координаты которых по разным причинам даны в оригинальных списках с очень большими ошибками.

Систематическая разница в определении координат составляет $+5''$ и $+6''$ по прямому восхождению и склонению соответственно. Сравнение приводимых в настоящей статье уточненных координат галактик списков [6, 7] с уточненными координатами первых пяти списков галактик Маркаряна, измеренными Питерсоном [4], показывает, что в последних четырех списках [6, 7] координаты галактик даны с несколько меньшими ошибками, чем в первых пяти списках.

В заключение авторы благодарят Г. Коджояна и Р. Эллнота за изготовление 120 прозрачных накладок в вычислительном центре Миннесотского университета (США) и дирекцию Института радиоастрономии им. Макса Планка (ФРГ) за предоставление возможности одному из нас (Г. М. Т.) изготовить 275 прозрачных накладок в вычислительном центре института.

28 мая 1979 г.

Հ. Մ. ԹՈՎՄԱՍՅԱՆ, Է. Մ. ՇԱԽԲԱՅԱՆ, Բ. Ա. ԿԱՆԴԱԼՅԱՆ

ՄԱՐԳԱՐՅԱՆԻ № 701—1095 ԳԱԼԱԿՏԻԿԱՆԵՐԻ ՃՇԳՐԻՏ ԿՈՈՐԴԻՆԱՏՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Բերված են Մարգարյանի գալակտիկաների 8—11 ցուցակների [6,7] 395 օբյեկտների ճշտված կոորդինատները մի քանի աղբյուրային վայրկյանի ճշտությամբ և քննարկված են ստացված արդյունքները:

H. M. TOVMASSIAN, E. TS. SHAHBASIAN, R. A. KANDALIAN

ACCURATE OPTICAL POSITIONS FOR MARKARIAN GALAXIES
701—1095

S u m m a r y

Optical positions of 395 Markarian objects, Markarian 701—1095, from lists 8 to 11 [6,7] are given with an accuracy of the order of a few seconds of arc. Corrections to the original Markarian lists are noted.

Таблица

Точные координаты галактик Маркаряна

Галактика	Координаты		Примечание, NGC, IC*	1	2	3	4
	α 1950	δ 1950					
1	2	3	4				
701	06 46 00.2	77°28'07"		760	12 08 29.5	12 22 54	767*
702	08 42 42.9	16 16 54		761	12 09 54.0	29 25 47	1; 4174
703	08 56 12.0	06 29 20	1; 2718	762	12 10 33.8	17 22 40	
704	09 15 36.9	16 30 53		763	12 11 30.0	27 15 00	
705	09 23 19.9	12 57 06	1,5	764	12 13 27.2	12 57 53	3078*
706	09 31 21.7	11 13 47		765	12 14 01.9	28 19 40	
707	09 34 26.5	01 19 15		766	12 15 55.7	30 05 27	1; 4253
708	09 39 34.2	04 54 00	1; 2966	767	12 15 51.8	20 25 16	
709	09 46 31.9	17 06 54		768	12 16 36.9	12 16 21	
710	09 52 10.2	09 30 34	1; 3049	769	12 22 53.8	16 44 53	1; 4383
711	09 52 28.6	13 39 33		770	12 26 58.4	31 43 26	
712	09 53 58.7	15 52 26	1	771	12 29 32.7	20 26 08	
713	09 58 03.7	04 58 42		772	12 30 01.6	09 26 57	
714	10 01 31.4	06 45 10		773	12 30 38.7	32 22 07	1; 4509
715	10 02 04.5	15 01 24		774	12 32 32.0	26 03 13	3533*
716	10 07 27.7	23 21 24		775	12 34 24.0	28 08 06	3592*
717	10 07 52.3	24 39 47	2551*	776	12 34 25.3	28 01 20	3593*
718	10 09 35.1	05 10 13	1	777	12 35 38.1	14 37 37	
719	10 13 23.3	05 12 20		778	12 36 26.9	00 38 23	1
720	10 15 00.0	07 13 20		779	12 37 04.6	12 42 47	
721	10 20 54.4	11 12 53	606*	780	12 39 00.0	26 21 54	4613
722	10 29 35.5	12 19 00		781	12 51 19.8	09 58 46	1; 4779
723	10 34 52.8	23 56 00		782	12 58 18.7	14 45 08	
724	10 36 27.2	21 37 26		783	13 00 30.0	16 40 58	3
725	10 39 05.8	21 34 26		784	13 04 34.2	13 20 26	
726	10 43 03.0	27 53 07		785	13 13 51.4	30 31 47	
727	10 45 57.3	26 19 17		786	13 14 21.7	12 48 50	5058
728	10 58 24.9	11 19 00		787	13 20 02.3	12 56 20	
729	11 07 11.1	13 02 40	1	788	13 22 21.3	16 24 21	
730	11 09 57.8	25 46 20		789	13 29 56.0	11 21 43	
731	11 10 03.7	09 19 33	1; 676*	790	13 29 49.8	14 26 13	
732	11 11 14.3	09 51 20	1; 2637*	791	13 30 12.2	10 45 50	
733	11 15 40.1	22 42 47		792	13 39 56.7	15 17 40	
734	11 19 09.5	12 00 50		793	13 40 43.5	22 25 40	
735	11 24 49.9	20 07 47		794	13 42 37.2	22 27 32	6,10
736	11 25 20.8	29 47 13		795	13 43 49.1	23 20 13	
737	11 32 45.7	31 55 53	1; 3687	796	13 44 20.3	14 39 06	
738	11 33 20.4	28 28 33		797	13 53 13.9	12 26 20	
739	11 33 52.8	21 52 40	3758	798	13 58 02.7	09 08 33	
740	11 34 11.7	14 40 47		799	13 59 09.5	59 34 21	1; 5430
741	11 34 45.1	26 01 02	1	800	13 59 36.0	10 10 06	1; 5414
742	11 34 55.1	15 45 50		801	13 59 31.9	16 13 40	
743	11 35 37.9	12 23 21	1; 3773	802	14 01 20.8	15 06 40	
744	11 37 04.8	32 11 13	1; 3786	803	14 02 26.8	12 56 47	
745	11 37 20.3	17 13 50		804	14 03 34.6	13 01 40	
746	11 38 52.9	32 37 46		805	14 08 00.0	16 34 33	
747	11 39 14.8	16 15 03	1	806	14 08 22.3	48 46 53	1; 5500
748	11 45 13.6	31 37 23	2961*	807	14 13 39.9	59 11 40	3
749	11 46 30.0	15 57 40		808	14 16 42.6	17 59 00	
750	11 47 28.6	15 18 00		809	14 20 08.3	13 56 54	1,4; 5591
751	11 49 19.1	15 37 07			14 20 10.1	13 56 57	
752	11 50 09.8	02 01 07	1	810	14 21 10.2	60 09 26	
753	11 53 01.4	13 22 57		811	14 22 44.7	54 37 06	
754	11 54 49.8	04 49 31		812	14 22 57.9	57 21 50	
755	11 56 23.1	02 08 28		813	14 25 05.4	20 03 20	
756	11 58 53.5	14 18 50		814	14 28 32.0	29 24 07	1; 5657
757	12 02 42.5	31 08 00		815	14 30 20.2	52 58 09	
758	12 08 04.6	18 08 53		816	14 31 40.5	52 59 26	
759	12 08 04.4	16 18 44	1,8; 4152	817	14 34 57.9	59 00 37	1
				818	14 37 05.0	47 31 07	
				819	14 37 29.1	13 14 06	
				820	14 37 56.6	31 43 00	
				821	14 38 18.0	16 52 47	

1	2	3	4	1	2	3	4
822	14 43 50.3	16 18 27	3	884	16 29 32.7	20 31 20	3
823	14 45 46.2	15 46 27		885	16 29 43.2	67 29 03	
824	14 47 44.8	21 22 00		886	16 33 06.5	17 52 07	
825	14 48 06.4	50 54 59	1	887	16 38 45.7	39 25 07	6275
826	14 48 27.7	52 36 44		888	16 42 18.0	20 01 54	
827	14 48 43.7	42 56 54		889	16 52 09.3	57 25 41	
828	14 48 51.6	42 58 20	5807	890	16 55 08.0	63 19 06	1
829	14 48 54.7	35 46 33		891	16 57 36.3	57 35 50	
830	14 49 08.6	58 52 41		892	17 05 49.8	60 46 20	
831	14 53 19.3	55 44 13	2.3	893	17 14 22.6	60 16 10	7073
832	14 54 50.2	64 06 13		894	17 16 56.8	30 14 48	
833	14 55 54.0	35 24 21		895	17 48 38.9	23 06 46	
834	14 56 48.9	45 05 20	9.10	896	20 43 44.7	02 59 47	7077
835	14 57 43.9	13 31 47		897	21 05 15.6	03 40 27	
836	14 57 52.7	61 25 54		898	21 09 45.4	11 27 17	
837	14 59 17.2	16 55 40	2.3	899	21 26 43.4	11 42 33	1: 7250
838	14 59 34.6	15 16 34		900	21 27 27.6	02 11 33	
839	15 00 32.7	83 43 06		901	21 43 40.4	16 24 03	
840	15 01 44.8	14 43 13	9.10	902	21 52 33.8	01 00 27	7288
841	15 01 36.5	10 37 57		903	22 01 42.3	35 44 50	
842	15 03 31.4	12 56 13		904	22 01 38.4	00 16 27	
843	15 04 22.4	56 34 51	5926	905	22 07 29.2	39 02 07	1
844	15 04 34.6	43 54 34		906	22 15 06.3	35 19 16	
845	15 05 12.5	51 38 39		907	22 16 08.9	40 18 40	
846	15 07 11.2	52 38 33	3	908	22 20 27.7	37 43 23	1: 7250
847	15 12 16.4	58 41 40		909	22 21 17.4	40 55 44	
848	15 16 18.1	42 55 44		910	22 21 23.3	04 19 33	
849	15 17 51.2	28 45 27	9.10	911	22 21 24.2	03 30 47	7288
850	15 20 12.6	31 39 14		912	22 25 40.2	03 08 27	
851	15 19 36.7	06 01 57		913	22 31 37.5	23 04 53	
852	15 21 00.2	12 52 20	5926	914	22 32 25.9	40 24 20	7; 5231*
853	15 21 03.0	12 53 41		915	22 34 07.2	12 48 17	
854	15 24 32.9	43 34 17		916	22 37 04.6	35 42 20	
855	15 25 56.8	15 33 34	3	917	22 38 43.5	31 54 30	1
856	15 28 06.0	14 53 00		918	22 39 52.6	35 39 57	
857	15 29 43.2	41 57 03		919	22 41 58.4	24 51 00	
858	15 32 08.3	14 38 39	1; 1141*	920	22 43 00.5	33 47 47	1460*
859	15 34 33.2	49 45 00		921	22 46 09.6	31 31 00	
860	15 37 18.0	25 06 40		922	22 51 07.6	31 22 40	
861	15 47 25.3	12 33 00	6006	923	22 54 31.6	04 24 33	7440
862	15 50 40.1	12 09 13		924	22 56 11.5	35 32 00	
863	15 54 01.4	09 12 00		925	23 01 04.5	41 08 40	
864	15 56 12.0	26 00 13	3	926	23 02 07.6	08 57 20	7592
865	15 56 55.3	58 18 13		927	23 10 03.1	30 51 40	
866	15 58 48.0	59 37 00		928	23 15 47.1	04 41 13	
867	16 00 02.5	26 28 01	1198*	929	23 20 43.1	32 15 07	1
868	16 02 13.6	10 05 17		930	23 29 29.0	28 40 20	
869	16 03 48.0	65 40 24		931	23 30 41.3	02 59 48	
870	16 04 35.3	10 53 00	1.4	932	23 35 31.3	01 17 07	7813, 5384*
871	16 06 13.9	12 28 00		933	23 39 09.5	03 56 03	
872	12 06 45.3	19 57 26		934	23 58 52.2	12 50 07	
873	16 08 36.9	18 36 13	1.4	935	23 59 11.1	12 49 34	17.34
874	16 10 56.7	60 42 43		936	00 01 36.0	12 15 47	
875	16 10 59.5	60 42 26		937	00 07 36.7	04 59 20	
876	16 11 16.2	58 01 47	1536*	938	00 08 33.7	12 23 13	1536*
877	16 13 36.0	65 50 34		939	00 11 41.3	47 51 50	
878	16 17 50.5	17 31 53		940	00 11 45.8	33 55 26	
879	16 19 19.7	36 11 21	114	941	00 12 25.0	34 31 47	114
880	16 20 50.0	38 29 07		942	00 13 48.7	00 30 40	
881	16 21 11.4	40 36 44		943	00 14 08.7	10 49 57	
882	16 24 07.3	40 27 26	114	944	00 21 55.4	04 08 00	
883	16 25 50.9	39 12 47		945	00 23 21.3	03 41 50	
883	16 27 44.6	24 33 27		946	00 24 24.4	02 03 50	

Продолжение таблицы

1	2	3	4	1	2	3	4
947	00 24 42.5	-02 03 27	118	1010	01 52 01.3	35 10 33	
948	00 25 39.7	06 51 10		1011	01 53 30.0	36 33 26	732
949	00 26 07.8	-11 55 10	19*	1012	01 54 27.3	-05 38 47	762
950	00 27 18.0	32 37 07		1013	01 57 09.0	-07 45 39	
951	00 27 36.7	-10 13 44		1014	01 57 16.0	00 09 00	3
952	00 28 38.2	-00 41 07	25*	1015	01 58 48.2	-01 32 33	
953	00 34 30.6	35 37 40		1016	01 59 17.4	-01 34 13	
954	00 34 38.7	-09 44 00		1017	02 00 18.6	-02 14 27	
955	00 35 02.0	00 00 27		1018	02 03 42.5	-00 31 40	
956	00 37 47.5	-07 43 40		1019	02 06 14.5	-08 04 00	
957	00 39 09.1	40 04 50		1020	02 06 29.7	-08 00 13	830
958	00 40 11.9	33 15 00		1021	02 06 57.3	-10 22 24	835
959	00 40 33.7	39 32 47		1022	02 07 10.9	-10 22 57	838
960	00 46 04.2	-12 59 20		1023	02 07 20.8	-08 01 00	
961	00 48 42.1	33 39 47		1024	02 07 32.8	-07 51 34	
962	00 52 06.0	05 30 17	1598*	1025	02 07 31.5	-09 04 13	
963	00 53 04.6	-10 21 47		1026	02 07 50.4	-10 33 27	848
964	00 53 35.5	-03 57 13		1027	02 11 29.2	04 56 26	1; 214*
965	00 54 55.2	-04 25 47		1028	02 14 08.8	31 28 07	
966	00 55 09.7	-05 13 10		1029	02 14 25.8	05 03 47	
967	00 56 38.8	35 15 34		1030	02 14 39.2	29 17 26	
968	00 58 14.4	-09 27 27	341	1031	02 16 19.5	-03 16 10	
969	01 00 10.6	-13 07 00		1032	02 17 53.2	32 28 57	
970	01 00 38.0	-03 52 39		1033	02 19 20.7	-10 15 00	
971	01 01 32.7	35 18 07		1034	02 20 20.8	31 57 40	
972	01 03 36.3	-06 45 11		1035	02 20 23.7	31 58 13	4
973	01 05 44.0	-04 50 27		1036	02 21 03.9	33 19 57	
974	01 07 00.7	-06 20 17		1037	02 21 33.1	-04 46 47	
975	01 11 12.7	13 00 27		1038	02 23 06.6	36 33 37	
976	01 13 24.8	32 47 53	451	1039	02 23 54.0	00 56 07	225*
977	01 13 34.8	38 47 20		1040	02 25 06.0	-10 23 20	
978	01 14 51.1	03 54 13		1041	02 25 16.7	31 05 13	1; 931
979	01 15 22.9	11 56 33		1042	02 25 55.6	35 09 00	
980	01 16 27.0	34 35 44		1043	02 25 37.7	-10 24 26	3
981	01 16 33.8	-01 31 34		1044	02 27 00.0	-03 26 00	
982	01 16 40.2	12 32 03		1045	02 27 38.7	-09 13 13	
983	01 16 43.9	12 08 23		1046	02 29 04.2	-00 21 34	234*
984	01 16 45.7	12 11 07		1047	02 29 4.0	30 36 47	
985	01 17 36.6	37 53 37		1048	02 30 12.9	00 27 34	
986	01 19 39.6	-10 08 53		1049	02 32 10.5	-09 00 23	985
987	01 19 49.4	34 10 33	1; 1683*	1050	02 33 45.7	-14 26 07	
988	01 20 40.4	34 18 30		1051	02 34 38.2	34 12 53	1
989	01 20 50.5	-07 04 07		1052	02 37 39.8	35 04 56	
990	01 21 10.1	34 30 34		1053	02 42 53.1	00 42 16	
991	01 21 56.6	31 54 23	1	1054	02 43 42.8	-08 26 43	
992	01 21 58.9	31 52 00		1055	02 44 20.3	15 43 17	
993	01 22 42.5	31 52 33	1	1056	02 45 51.7	-09 10 07	
994	01 24 20.2	-08 45 00		1057	02 46 07.6	35 07 37	
995	01 24 59.8	-08 48 53		1058	02 46 35.2	33 50 00	
996	01 25 04.4	-06 35 14		1059	02 46 46.9	34 46 53	
997	01 26 28.2	10 52 26	569	1060	02 47 07.0	-09 12 34	
998	01 30 03.6	-02 20 04	3	1061	02 49 02.8	43 51 37	
999	01 30 12.5	-12 18 20	589	1062	02 49 15.9	36 31 50	
1000	01 30 38.8	-12 27 53		1063	02 51 47.9	-08 40 57	
1001	01 31 02.7	11 26 24		1064	02 52 07.9	-10 13 47	1140
1002	01 34 41.1	05 37 27	1; 632	1065	02 55 48.0	-10 33 07	1155
1003	01 37 00.7	06 59 07	1; 638	1066	02 56 40.2	-04 40 07	
1004	01 37 24.8	-05 19 40		1067	02 56 50.2	36 37 23	3
1005	01 38 11.7	-04 54 20		1068	02 58 41.9	42 23 24	1
1006	01 43 33.3	34 40 43		1069	02 59 58.5	02 00 00	1
1007	01 46 04.4	10 15 37	1; 162*	1070	03 05 57.5	-14 05 39	
1008	01 47 46.7	33 30 27		1071	03 09 46.4	-00 21 47	
1009	01 47 48.8	35 02 13	1; 688		03 09 56.3	-10 42 07	

Продолжение таблицы

1	2	3	4
1072	03 10 51.0	41 06 20	1
1073	03 11 42.6	41 51 03	
1074	03 14 21.3	—00 13 34	
1075	03 16 57.5	—06 18 07	
1076	03 17 09.6	00 23 07	3
1077	03 25 50.2	39 36 47	
1078	03 38 18.7	—03 59 20	
1079	04 01 32.8	—11 18 53	
1080	04 01 55.8	—02 19 34	1; 1507
1081	04 02 52.2	04 16 43	
1082	04 27 51.1	00 21 54	
1083	04 36 10.5	00 05 34	

1	2	3	4
1084	04 41 25.6	08 44 53	1; 1691
1085	04 43 42.9	—12 31 53	
1086	04 45 57.5	—01 37 27	
1087	04 47 06.6	03 15 00	
1088	04 52 01.3	03 11 17	1741
1089	04 59 09.1	—04 19 47	
1090	04 59 15.6	—04 21 40	
1091	04 59 25.2	—14 19 57	
1092	05 01 57.4	—10 08 40	401
1093	05 05 20.7	—08 04 53	
1094	05 08 17.1	—02 44 43	
1095	05 13 37.3	—00 12 13	

ПРИМЕЧАНИЯ К ТАБЛИЦЕ

- 1—Галактика имеется в каталоге Л. Дрессела и Дж. Кондона [8] и включена в статистический анализ.
- 2—Галактика имеется в каталоге Л. Дрессела и Дж. Кондона [8], но не включена в статистический анализ, так как из-за высокого склонения ($\sim 84^\circ$) небольшие ошибки в процессе измерений могли бы привести к значительной ошибке в определении прямого восхождения.
- 3—Ошибки определения координат в оригинальном списке $> 5'$ и галактика не включена в статистический анализ.
- 4—Галактика двойная: первая координата соответствует западной компоненте, а вторая—восточной.
- 5—Опечатка в оригинальном списке: прямое восхождение должно быть $9^h 23^m 3$ вместо $6^h 23^m 3$.
- 6—Опечатка в оригинальном списке: склонение должно быть $22^\circ 27'$ вместо $25^\circ 27'$.
- 7—В оригинальном списке неверно указан номер IC 5431.
- 8—В оригинальном списке не указан NGC номер.
- 9—В оригинальном списке координаты даны с большими ошибками: $\Delta\alpha = 33' 2''$ и $\Delta\delta = -8' 8''$.
- 10—Координаты измерялись с помощью близлежащих звезд, расположенных от галактики в пределах до $15'$, а не с использованием прозрачных накладок. По этой причине ошибки измерения координат могут быть больше средних.

ЛИТЕРАТУРА

1. R. A. Sramek, H. M. Tovmassian, Ap. J., 196, 339, 1975.
2. Б. Е. Маркарян, Астрофизика, 3, 55, 1967; 6, 443, 1969; 5, 581, 1969.
3. Б. Е. Маркарян, В. А. Липовецкий, Астрофизика, 7, 651, 1971; 8, 155, 1972; 9, 487, 1973; 10, 307, 1974.
4. S. D. Peterson, A. J., 78, 811, 1973.
5. G. Kojan, R. Elliott, H. M. Tovmassian, A. J., 83, 1545, 1978.
6. Б. Е. Маркарян, В. А. Липовецкий, Астрофизика, 12, 389, 1976; 12, 657, 1976.
7. Б. Е. Маркарян, В. А. Липовецкий, Дж. А. Степанян, Астрофизика, 13, 225, 1977; 13, 397, 1977.
8. R. R. Dressel, J. J. Condon, Ap. J., Suppl. Ser., 31, 187, 1976.
9. P. Nilson, Uppsala General Catalogue of Galaxies, Uppsala, 1973.