

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ ВРЕМЕНИ  
ЗАПАЗДЫВАНИЯ И ДОПЛЕРОВСКОЙ  
ПОПРАВКИ, ПОЛУЧЕННЫЕ  
В РАДИОЛОКАЦИОННЫХ НАБЛЮДЕНИЯХ  
ВЕНЕРЫ В 1962, 1964, 1969, 1970 И 1972 гг.**

*В. А. Котельников, Э. Л. Аким, Ю. Н. Александров, В. Т. Гераскин,  
В. К. Головков, В. М. Дубровин, А. Л. Зайцев, В. И. Каевитсер, Б. И. Кузнецов,  
Ю. К. Наумкин, Г. М. Петров, О. Н. Ржига, А. В. Францессон, А. Ф. Хасьянов,  
А. М. Шаховской*

Астрономический журнал. 1973. Том 50. Вып. 4

Представлены результаты измерений времени запаздывания и поправки на доплеровское смещение частоты (доплеровской поправки), полученные Институтом радиотехники и электроники АН СССР в радиолокационных наблюдениях Венеры в 1962, 1964, 1969, 1970 и 1972 гг. Приведены оценки случайных и систематических ошибок измерений.

Result of time delay and Doppler residual measurements obtained during radar observations of Venus in 1962, 1964, 1969, 1970 and 1972, — by V. A. Kotelnikov, E. L. Akim, Yu. N. Alexandrov, V. T. Geraskin, V. K. Golovkov, V. M. Dubrovin, A. L. Zaitsev, V. I. Kaevitser, B. I. Kuznetsov, Yu. K. Naumkin, G. M. Petrov, O. N. Rziga, A. V. Frantsesson, A. F. Hasjanov, A. M. Shakhovskoy. — Results of time delay and Doppler shift residual (Doppler residual) measurements, together with random and systematic errors, obtained at the Institute of Radioengineering and Electronics of the USSR Academy of Sciences, in 1962, 1964, 1969, 1970 and 1972 during radar observations of Venus are presented.

Радиолокационные наблюдения Венеры проводились Институтом радиотехники и электроники АН СССР совместно с рядом организаций с помощью радиолокационной установки Центра дальней космической связи в Крыму. Описание радиолокационной установки приведено в [1–5].

В этих наблюдениях измерялись время запаздывания и поправка на доплеровское смещение частоты (доплеровская поправка) для радиоволн, отраженных ближайшей точкой поверхности планеты (центром видимого диска планеты). Методика измерений и связь этих величин с расстоянием и радиальной скоростью планеты изложены в [5].

Время запаздывания отраженных радиоволн измеряется от момента  $t_1$ , когда излучение покинуло антенну, до момента  $t_3$  возвращения его на ту же антенну после отражения от ближайшей точки поверхности планеты.

Допустим, что излучение, покинувшее антенну в момент  $t_1$ , имело частоту  $f_1$ . Вследствие движения планеты относительно антенны в соответствующий момент приема  $t_3$ , излучение, пришедшее обратно на ту же антенну, будет иметь частоту  $f_3$ . Доплеровская поправка есть разность частот  $f_1 - f_3$  при условии, что частота излучения  $f_1$  изменяется все время так, что прием ведется на номинальной частоте  $f_3 = f_0 = \text{const}$  [5].

Результаты измерений времени запаздывания и доплеровской поправки, полученные в радиолокационных наблюдениях Венеры в 1962, 1964, 1969, 1970 и 1972 гг., представлены в табл. 1 и 2. В таблицах приведены измеренные значения времени запаздывания и доплеровской поправки для моментов излучения  $t_1$ , совпадающих с целой четной минутой всемирного времени (UT2 — для 1962÷1970 гг. и UTC — для 1972 г.). В зависимости от расстояния до Венеры одно измерение продолжалось 4,5 ÷ 8 мин. Ожидаемые изменения времени запаздывания и доплеровской поправки за это время учитывались в процессе измерений.

Измеренные значения времени запаздывания уменьшались на величину запаздывания колебаний в тракте радиолокационной установки и корректировались на отличие от номинала частоты кварцевых часов, служивших для измерения прогнозируемого времени запаздывания [5]. Проверка частоты и времени проводилась ежедневно по сигналам станции РСС.

В последнем столбце таблиц даны оценки случайных погрешностей измерений времени запаздывания и доплеровской поправки [5].

Прогнозируемое время запаздывания измерялось с точностью  $\pm 1$  мксек (в секундах кварцевых часов). Частота кварцевых часов после проверки была известна с точностью не хуже  $\pm 0,5 \cdot 10^{-8}$ , что могло привести к систематической погрешности в измерении времени запаздывания не более  $\pm 2,5$  мксек (при времени запаздывания 8 мин). Возможное изменение частоты колебаний за время между излучением и приемом отраженных волн (4,5 ÷ 8 мин), определяющее точность измерения доплеровской поправки, не превышало нескольких сотых долей герца.

Погрешность привязки кварцевых часов к всемирному времени была не хуже  $\pm 0,005$  сек, что не могло внести заметных ошибок ни в измерения времени запаздывания, ни в измерения доплеровской поправки, поскольку за это время измеряемые величины изменяются не более чем на  $\pm 0,5$  мксек и  $\pm 0,001$  Гц.

Погрешность измерения запаздывания сигналов в тракте радиолокатора не превышала  $\pm 3$  мксек.

Таблица 1. Время запаздывания при радиолокации Венеры в 1962, 1964, 1969, 1970 и 1972 гг.

Время излучения, час, мин	Измеренное время запаздывания, мксек	Средняя квадратичная ошибка, мксек	Время излучения, час, мин	Измеренное время запаздывания, мксек	Средняя квадратичная ошибка, мксек
21.X 1962			24.XI 1962		
09 56	337 074 800	120	07 28	284 103 070	100
10 10	337 021 750	120	07 48	284 234 570	100
10 26	336 961 390	120	28.XI 1962		
10 40	336 908 660	120	10 14	298 566 050	100
10 56	336 848 560	120	10 34	298 022 280	100
11 14	336 781 030	120	10 52	208 673 180	100
11 32	336 713 720	120	30.XI 1962		
11 50	336 646 530	120	10 02	306 827 350	120
12 10	336 572 200	120	10 26	306 901 550	120
12 26	336 512 950	120	1.XII 1962		
12 42	336 453 780	120	09 36	311 183 790	120
12 58	336 394 800	120	09 52	311 235 140	120
22.X 1962			4.XII 1962		
10 30	331 028 070	150	09 44	325 593 820	120
10 46	331 569 460	150	10 02	325 058 240	120
11 02	331 511 120	150	6.XII 1962		
11 16	331 460 110	150	10 30	336 173 110	150
19.XI 1962			8.XII 1962		
08 30	272 408 550	100	09 34	346 945 490	120
08 44	272 425 150	100	10.XII 1962		
09 02	272 446 710	100	07 12	357 872 830	120
09 16	272 403 610	100	07 58	358 060 770	120
09 30	272 480 560	100	08 18	358 142 900	120
10 06	272 524 950	100	08 56	358 299 710	120
10 22	272 544 820	100	23.XI 1962		
10 40	272 507 400	100	11 50	281 820 800	150
10 54	272 585 200	100			

Таблица 1 (продолжение)

Время излучения, час, мин	Измеренное время запаздывания, мксек	Средняя квадратичная ошибка, мксек	Время излучения, час, мин	Измеренное время запаздывания, мксек	Средняя квадратичная ошибка, мксек
12.XII 1962			09 02	291 991 552	100
07 16	369 851 630	120	10 16	292 004 359	100
07 54	370 013 030	120	13 14	292 253 761	100
			13 28	292 269 282	100
21.XII 1962			13 42	292 284 959	25
08 54	428 701 430	150	13 56	292 300 735	25
09 44	429 002 560	150	14 08	292 314 210	25
10 06	429 109 020	150	14 22	292 330 105	25
11.VI 1964			26.VI 1964		
14 36	299 303 512	100	07 36	295 257 611	100
14 50	299 280 852	100	08 04	295 294 765	100
15 06	299 255 050	100	08 24	295 321 717	25
15 20	299 232 521	100	08 38	295 340 738	25
16 48	299 092 186	100	08 50	295 357 058	25
			09 04	295 376 333	25
12.VI 1964			09 26	295 406 854	25
08 44	297 496 787	100	09 52	295 443 276	25
09 02	297 467 482	100	10 18	295 480 218	25
12 50	297 114 438	100	27.VI 1964		
13 04	297 093 818	100	11 08	297 707 365	100
13 20	297 070 378	100	11 24	297 734 027	100
13 34	297 050 059	100	11 38	297 757 408	25
13 50	297 026 868	100	11 52	297 781 071	25
14 04	297 000 708	100	12 06	297 804 727	25
14 20	296 983 760	100	12 20	297 828 510	25
14 34	296 963 808	100	29.VI 1964		
23.VI 1964			09 12	302 023 939	25
08 46	290 738 469	150	12 50	303 009 225	25
09 02	290 750 322	150	13 04	303 098 608	25
13 38	290 980 293	150	30.VI 1964		
24.VI 1964			13 46	300 195 651	25
07 52	291 920 042	100	14 02	306 232 450	25
08 42	291 972 482	100			

Таблица 1 (продолжение)

Время излучения, час, мин	Измеренное время запаздывания, мксек	Средняя квадратичная ошибка, мксек	Время излучения, час, мин	Измеренное время запаздывания, мксек	Средняя квадратичная ошибка, мксек
14 20	306 274 003	25	14 02	282 912 502	25
14 36	306 310 894	25	14 14	282 916 888	25
			14 26	282 921 141	25
	25.III 1969		14 38	282 925 621	25
12 22	310 419 069	100	14 50	282 930 014	25
12 38	310 377 872	100	15 02	282 934 467	25
13 10	310 296 138	100	15 16	282 939 723	25
13 24	310 260 671	100	15 28	282 944 174	25
13 38	210 225 148	50			
14 14	310 134 402	50		20.IV 1969	
14 30	310 094 392	50	08 58	303 443 110	25
14 46	310 054 306	30	09 12	303 470 093	25
15 02	310 014 484	30	09 20	303 509 278	25
16 02	309 865 682	30	09 42	303 547 337	25
16 16	309 831 070	30	11 30	303 808 428	25
16 32	309 791 586	30	11 58	303 877 170	25
16 46	309 757 079	30	12 26	303 940 269	25
17 04	309 712 668	30	12 42	303 985 910	25
			12 50	304 020 042	25
	8.IV 1969		13 10	304 055 492	25
13 02	282 713 215	25	13 24	304 090 381	25
13 26	282 716 204	25	13 38	304 125 323	25
13 38	282 717 788	25	13 52	304 100 309	25
13 50	282 719 451	25			
14 02	282 721 104	25		21.IV 1969	
14 38	282 726 000	25	08 30	306 860 859	25
14 50	282 728 519	25	08 44	300 890 085	25
15 02	282 730 398	25	08 58	300 931 343	25
15 14	282 732 331	25	09 12	300 960 772	25
15 26	282 734 341	25	09 20	307 002 354	25
15 38	282 730 421	25	09 40	307 038 018	25
			09 54	307 073 850	25
	9.IV 1969		10 08	307 109 723	25
07 46	282 818 282	25	10 22	307 145 809	25
07 58	282 819 899	25	10 36	307 182 005	25
08 24	282 823 526	25	10 50	307 218 290	25
09 12	282 831 657	25	12 58	307 554 751	25

Таблица 1 (продолжение)

Время излучения, час, мин	Измеренное время запаздывания, мксек	Средняя квадратичная ошибка, мксек	Время излучения, час, мин	Измеренное время запаздывания, мксек	Средняя квадратичная ошибка, мксек
13 12	307 591 948	25	06 38	408 577 198	30
13 26	307 029 199	25			
13 40	307 066 449	25		11.V 1969	
13 52	307 698 496	25	03 34	414 456 235	50
14 04	307 730 508	25	03 50	414 529 774	50
			04 40	414 760 239	50
	22.IV 1969		04 58	414 843 410	50
06 08	310 210 400	25	05 16	414 926 864	50
06 26	310 256 969	25	11 40	416 750 112	50
06 42	310 298 449	25	12 44	417 060 394	50
06 58	310 340 181	25			
07 12	310 370 814	25		19.V 1969	
07 28	310 418 754	25	03 20	471 011 072	60
07 42	310 455 652	25	03 50	471 161 040	60
07 54	310 487 406	25	04 10	471 261 186	60
08 06	310 519 223	25	04 30	471 361 581	60
08 32	310 588 548	25	04 48	471 452 110	40
08 44	310 620 007	25	05 22	471 623 586	40
08 56	310 652 908	25	05 40	471 714 655	40
09 10	310 690 589	25	06 00	471 815 874	40
09 24	310 728 420	25	06 40	472 019 196	40
09 36	310 760 977	25	06 58	472 111 119	40
09 48	310 793 608	25	07 18	472 213 191	60
10 02	310 831 803	25	07 30	472 305 553	60
10 14	310 804 007	25	09 10	472 790 184	60
10 28	310 903 037	25	09 28	472 883 301	60
10 40	310 930 119	25	10 18	473 143 585	60
10 52	310 969 265	25	10 38	473 247 733	60
	10.V 1969			20.V 1969	
03 08	407 018 772	30	03 26	478 414 641	60
03 20	407 700 173	30	03 44	478 505 470	60
03 42	407 772 647	30	04 02	478 506 257	60
04 02	407 863 264	30	04 36	478 708 055	60
04 34	408 008 702	30	04 56	478 869 578	60
05 10	408 172 824	30	07 16	479 585 721	60
06 22	408 503 252	30	07 36	479 688 903	60

Таблица 1 (продолжение)

Время излучения, час, мин	Измеренное время запаздывания, мксек	Средняя квадратичная ошибка, мксек	Время излучения, час, мин	Измеренное время запаздывания, мксек	Средняя квадратичная ошибка, мксек
07 56	479 792 332	60	13 48	368 673 791	6
08 14	479 885 912	60	14 04	368 607 180	6
08 32	479 979 365	60	14 24	368 524 100	6
08 50	480 073 107	60	14 40	308 457 755	6
09 08	480 160 950	60	14 56	368 391 526	6
09 26	480 260 940	60			
09 44	480 355 176	60		2.XI 1970	
			10 30	278 693 956	5
	4.X 1970		10 44	278 070 250	5
13 14	427 473 740	100	11 00	278 643 304	5
13 34	427 379 160	100	11 14	278 019 866	5
13 54	427 284 750	100	11 28	278 590 546	5
14 14	427 100 570	100	11 44	278 570 052	5
14 34	427 096 580	100	11 58	278 546 988	5
	5.X 1970			3.XI 1970	
11 08	421 228 670	100	10 34	276 360 190	50
12 40	420 793 470	100	10 50	276 336 180	50
12 58	420 708 900	100	11 18	276 294 450	50
	6.X 1970		11 34	276 270 840	50
10 28	414 640 990	100	11 50	276 247 440	50
10 48	414 546 610	100	12 04	276 227 000	50
11 08	414 452 400	100	12 24	276 198 083	15
11 34	414 330 220	100	12 40	276 175 096	15
12 20	414 115 040	100	12 54	276 155 114	15
14 28	413 522 324	15		4.XI 1970	
14 50	413 421 210	100	08 20	274 483 609	5
	12.X 1970		08 34	274 464 017	5
10 52	375 575 278	6	12 24	274 100 149	5
11 12	375 488 582	6		20.XI 1970	
12 20	375 195 586	6	10 38	280 566 710	100
12 38	375 118 459	6	10 52	280 593 500	100
12 54	375 050 052	6		21.XI 1970	
	13.X 1970		07 22	282 949 240	100
13 16	368 807 382	6			

Таблица 1 (продолжение)

Время излучения, час, мин	Измеренное время запаздывания, мксек	Средняя квадратичная ошибка, мксек	Время излучения, час, мин	Измеренное время запаздывания, мксек	Средняя квадратичная ошибка, мксек
	22.XI 1970		06 50	411 105 880	8
			07 08	411 189 057	8
06 12	285 795 072	7	07 44	411 355 983	8
06 28	285 828 600	7	08 02	411 439 741	8
06 48	285 870 733	7	08 22	411 533 001	8
07 32	285 964 336	7	08 52	411 673 315	8
08 10	286 046 179	7	09 28	411 842 312	8
08 26	280 080 928	7	10 04	412 011 919	8
08 58	280 150 947	7			
09 42	280 248 315	7		17.XII 1970	
09 58	280 284 020	7	07 52	418 082 800	8
10 14	280 319 889	7	08 10	418 107 524	8
10 58	280 419 299	7	09 18	418 489 212	8
	9.XII 1970		09 56	418 669 982	8
09 10	307 212 932	8	10 14	418 755 821	8
09 28	307 289 490	8		9.IV 1972	
09 46	307 300 219	8	12 28	698 249 883	15
10 02	307 434 541	8	12 58	698 087 357	15
10 18	367 502 992	8	13 46	697 828 270	15
10 50	367 640 209	8	14 16	697 660 934	15
11 06	367 708 971	8	16 44	690 870 505	15
11 24	367 786 430	8	17 14	696 717 210	15
	10.XII 1970		17 50	696 520 205	15
04 32	372 113 321	8	18 22	696 350 548	15
04 48	372 180 010	8	18 54	696 186 933	15
05 04	372 246 827	8	19 30	695 990 073	15
08 50	373 206 441	8		10.IV 1972	
09 24	373 353 385	8	14 06	689 914 602	15
09 40	373 422 750	8	15 00	689 624 807	15
10 06	373 535 725	8	15 30	689 404 322	15
11 00	373 771 280	8	16 02	089 293 515	15
	16.XII 1970		16 32	689 133 091	15
05 58	410 866 080	8	17 02	688 974 115	15
06 32	411 022 894	8	18 12	688 002 425	15
			18 42	088 443 209	15



Таблица 1 (продолжение)

Время излучения, час, мин	Измеренное время запаздывания, мксек	Средняя квадратичная ошибка, мксек	Время излучения, час, мин	Измеренное время запаздывания, мксек	Средняя квадратичная ошибка, мксек
	20.V 1972		15 14	385 102 701	8
			15 30	385 035 028	8
12 12	392 174 978	8	15 50	384 950 573	8
12 34	392 078 114	8	16 46	384 714 767	8
13 00	391 903 992	8	17 02	384 047 544	8
13 18	391 885 201	8	17 20	384 571 980	8
13 58	391 710 741	8	18 00	384 404 220	8
14 16	391 032 501	8			
14 54	391 407 837	8		27.V 1972	
15 12	391 390 066	8	13 40	350 598 204	8
15 30	391 312 429	8	13 58	350 532 379	8
15 48	391 234 910	8	14 16	350 400 661	8
16 50	390 908 717	8	14 32	350 408 382	8
17 08	390 891 013	8	14 48	350 350 223	8
17 26	390 814 572	8	16 18	350 024 905	8
			16 34	349 907 416	8
			16 50	349 909 925	8
	21.V 1972		17 06	349 852 482	8
07 44	387 059 224	8	17 22	349 795 078	4
08 04	380 970 243	8	17 38	349 737 713	4
08 24	386 881 385	8	17 54	349 680 374	4
08 42	380 801 534	8	18 10	349 623 054	4
09 00	386 721 807	8			
09 18	380 642 213	8		28.V 1972	
09 36	380 502 760	8	07 30	346 674 521	8
09 56	380 474 654	8	07 46	346 614 762	8
10 14	380 395 527	8	08 02	346 555 082	4
12 10	385 803 825	8	08 18	346 495 509	4
12 34	385 780 084	8	08 34	346 436 040	4
12 50	385 717 138	8	08 50	346 376 684	4
13 06	385 048 332	8	09 06	346 317 449	8
13 22	385 579 671	8	09 22	346 258 333	8
13 38	385 511 149	8	09 38	346 100 351	4
13 54	385 442 702	8	09 54	346 140 503	4
14 10	385 374 503	8			
14 26	385 300 375	8		9.VI 1972	
14 42	385 238 371	8	08 02	299 114 438	6
14 58	385 170 479	8			

Таблица 1 (продолжение)

Время излучения, час, мин	Измеренное время запаздывания, мксек	Средняя квадратичная ошибка, мксек	Время излучения, час, мин	Измеренное время запаздывания, мксек	Средняя квадратичная ошибка, мксек
08 18	299 085 857	6	12 04	296 418 547	4
08 56	299 018 552	6	12 18	296 308 480	4
09 14	298 986 970	6	12 32	296 378 525	4
09 34	298 052 138	6	12 54	296 347 414	4
09 52	298 020 007	6	13 08	296 327 764	6
11 02	298 801 014	6	13 22	296 308 218	6
11 18	298 775 149	6	14 08	296 214 683	4
11 34	208 748 552	6	14 22	296 225 545	4
11 52	298 718 830	6	14 36	296 206 480	4
14 56	298 425 629	6	14 50	296 187 511	4
15 14	298 307 700	6	15 04	296 168 610	6
15 28	298 376 204	6	15 30	296 133 669	6
15 46	298 348 540	6	15 46	296 112 260	6
16 02	298 324 020	6	16 02	296 090 915	6
16 16	298 302 608	6	16 18	296 069 622	6
17 20	298 205 006	6	16 34	296 048 373	4
			16 48	296 029 807	4
	10.VI 1972		17 04	296 008 612	4
06 14	296 960 412	6			
06 28	296 037 450	6		24.VI 1972	
06 56	295 801 770	4	04 32	295 543 872	6
07 10	296 869 058	4	04 48	295 564 507	6
07 24	296 816 441	4	05 28	295 616 540	6
07 40	296 820 708	4	09 24	295 941 568	6
07 56	296 705 105	6	09 42	295 967 845	6
08 10	296 772 830	6	13 02	295 273 294	4
08 24	296 750 652	4	13 16	296 205 447	4
08 38	296 728 503	4	13 32	296 320 854	6
08 54	296 703 522	4	15 34	296 516 798	6
09 08	296 681 725	4			
09 22	296 660 045	4		25.VI 1972	
09 36	296 638 499	6	04 50	297 731 620	6
09 50	296 617 070	6	08 16	298 050 255	6
10 04	296 505 775	6	08 32	298 076 001	6
10 18	296 571 603	4	10 26	298 265 165	6
10 32	296 553 565	4	10 44	298 295 706	6
10 46	296 532 662	4	12 34	298 487 055	4

Таблица 1 (продолжение)

Время излучения, час, мин	Измеренное время запаздывания, мксек	Средняя квадратичная ошибка, мксек	Время излучения, час, мин	Измеренное время запаздывания, мксек	Средняя квадратичная ошибка, мксек
12 48	298 511 836	4	09 48	321 199 939	6
2.VII 1972			17.VII 1972		
05 46	320 512 536	6	04 58	401 461 785	15
06 02	320 556 871	6	05 18	401 540 674	15
06 18	320 601 355	6	05 38	401 637 773	15
06 34	320 645 080	6	06 00	401 734 032	15
06 50	320 690 750	6	07 26	402 117 411	15
07 08	320 741 328	6	10 42	403 007 785	15
07 26	320 702 007	6	11 00	403 087 203	15
07 42	320 837 308	6	12 24	403 427 122	15
07 58	320 882 868	6	12 34	403 519 211	15
08 16	320 034 218	4	12 54	403 611 366	15
08 32	320 080 035	4			
08 48	321 026 026	4		22.VII 1972	
09 02	321 066 400	4	13 16	437 140 285	30
09 32	321 153 330	6			

Отличие скорости распространения радиоволн в тропосфере и ионосфере Земли и в межпланетной плазме от скорости распространения света в свободном пространстве, по нашим оценкам, может изменить время запаздывания и доплеровскую поправку не более чем на 0,5 мксек и 0,05 Гц соответственно. Тропосфера Венеры увеличивает время запаздывания примерно на 2 мксек.

В наблюдениях 1962 и 1972 гг. прием производился на той же антенне, откуда велось излучение; в остальных наблюдениях для приема использовалась другая антенна. Результаты измерений в этих случаях были пересчитаны к условиям приема на передающей антенне.

Астрономические координаты антенны радиолокатора:

северная широта  $\varphi = 45^\circ 10'$ ,

восточная долгота  $\lambda = 33^\circ 15'$ ,

чему соответствует

$$\rho \sin \varphi' = 0.70567,$$

$$\rho \cos \varphi' = 0.70616,$$

где  $\varphi'$  — геоцентрическая широта, а  $\rho$  — геоцентрическое расстояние.

Номинальное значение частоты радиолокатора  $f_0 = 768\,719\,220$  Гц.

Таблица 2. Доплеровская поправка при радиолокации Венеры в 1962, 1964, 1969, 1970 и 1972 гг.

Время излучения, час, мин	Измеренная доплеровская поправка, Гц	Средняя квадратичная ошибка, Гц	Время излучения, час, мин	Измеренная доплеровская поправка, Гц	Средняя квадратичная ошибка, Гц
	20.X 1962		09 16	+27 380,2	0,3
09 34	−49 922,1	0,4		28.XI 1962	
10 02	−49 799,2	0,4	11 16	+36 418,5	0,3
10 22	−49 656,3	0,4	11 36	+36 531,4	0,3
10 40	−49 524,8	0,4	11 50	+36 604,5	0,3
11 00	−49 376,7	0,4		30.XI 1962	
11 18	−49 242,3	0,4	11 30	+40 006,0	0,4
11 38	−49 092,5	0,4	11 46	+40 177,5	0,4
11 58	−48 943,9	0,4		1.XII 1962	
	21.X 1962		08 18	+40 441,1	0,4
09 18	−48 816,6	0,4	09 10	+40 857,4	0,4
09 36	−48 696,1	0,4		8.XII 1962	
13 54	−46 851,9	0,4	10 48	+51 424,0	0,4
	22.X 1962			10.XII 1962	
11 48	−46 372,9	0,5	08 36	+52 822,0	0,4
	17.XI 1962		09 20	+53 137,5	0,4
10 38	+11 071,5	0,3	09 36	+53 245,3	0,4
10 52	+11 183,2	0,3	09 54	+53 360,2	0,4
11 06	+11 201,9	0,3	10 12	+53 469,1	0,4
11 22	+11 411,8	0,3		12.XII 1962	
11 38	+11 527,7	0,3	04 24	+53 000,2	0,4
11 52	+11 624,8	0,3	04 56	+53 202,8	0,4
	19.XI 1962		05 28	+53 422,6	0,4
08 00	+14 864,1	0,3	05 44	+53 538,0	0,4
11 14	+16 470,2	0,3	06 28	+53 869,3	0,4
11 28	+16 579,3	0,3	06 58	+54 101,4	0,4
	24.XI 1962		08 12	+54 673,1	0,4
08 08	+26 803,1	0,3	08 26	+54 777,7	0,4
08 30	+26 991,4	0,3	10 54	+55 697,0	0,4

Продолжение таблицы 2

Время излучения, час, мин	Измеренная доплеровская поправка, Гц	Средняя квадратичная ошибка, Гц	Время излучения, час, мин	Измеренная доплеровская поправка, Гц	Средняя квадратичная ошибка, Гц
	21.XII 1962		08 22	+24 888,2	0,3
08 14	+61 350,3	0,5	08 44	+25 077,4	0,3
08 36	+61 502,4	0,5	08 56	+25 180,9	0,3
			11 46	+26 519,8	0,3
			12 00	+26 600,4	0,3
	11.VI 1964			24.III 1969	
14 00	-20 974,9	0,3	14 46	-33 000,0	1,5
14 20	-20 858,2	0,3	15 08	-33 789,3	0,5
15 58	-20 435,0	0,3	15 32	-33 686,2	0,5
16 12	-20 396,7	0,3	15 48	-33 626,7	0,5
16 24	-20 368,2	0,3			
16 36	-20 344,1	0,3		25.III 1969	
	12.VI 1964		08 48	-34 682,58	0,2
07 58	-21 270,2	0,3	09 04	-34 563,75	0,2
08 14	-21 156,0	0,3	11 00	-33 623,7	0,5
08 28	-21 052,4	0,3	15 32	-31 774,33	0,2
10 56	-19 832,2	0,3	15 46	-31 722,58	0,2
14 48	-18 179,7	0,3	17 18	-31 530,32	0,2
15 04	-18 106,5	0,3		7.IV 1969	
15 18	-18 048,0	0,3	13 54	-891,3	0,5
15 34	-17 988,3	0,3	15 06	-599,26	0,15
16 06	-17 891,2	0,3	15 18	-565,83	0,15
	22.VI 1964			8.IV 1969	
13 08	+8 707,3	0,3	11 54	+1 041,42	0,1
	27.VI 1964		12 10	+1 163,62	0,1
13 38	+22 102,1	0,3	12 24	+1 266,31	0,1
13 50	+22 239,4	0,3	12 36	+1 350,90	0,1
	29.VI 1964		12 48	+1 432,63	0,1
07 04	+24 238,9	0,3	14 02	+1 855,52	0,1
07 16	+24 335,1	0,3	14 26	+1 960,14	0,1
07 38	+24 515,5	0,3		9.IV 1969	
07 56	+24 666,7	0,3	06 32	+1 046,76	0,1
08 08	+24 768,4	0,3	06 44	+1 131,74	0,1

Продолжение таблицы 2

Время излучения, час, мин	Измеренная доплеровская поправка, Гц	Средняя квадратичная ошибка, Гц	Время излучения, час, мин	Измеренная доплеровская поправка, Гц	Средняя квадратичная ошибка, Гц
06 58	+1 234,82	0,1			
07 12	+1 341,72	0,1			
07 26	–1 452,07	0,1	05 32	+30 667,87	0,1
08 24	+1 939,59	0,1	06 06	+30 911,29	0,1
09 12	+2 367,21	0,1	06 20	+31 017,54	0,1
13 50	+4 504,74	0,1	06 34	+31 127,21	0,1
14 02	+4 561,36	0,1	06 48	+31 239,81	0,1
14 14	+4 613,61	0,1	07 04	+31 371,57	0,1
14 26	+4 661,56	0,1	07 18	+31 489,12	0,1
14 38	+4 705,17	0,1	07 34	+31 625,44	0,1
14 50	+4 744,38	0,1	07 48	+31 746,28	0,1
15 02	+4 779,19	0,1	08 30	+32 113,07	0,1
15 16	+4 813,74	0,1	08 44	+32 235,85	0,1
15 28	+4 839,01	0,1	08 58	+32 357,52	0,1
15 40	+4 859,29	0,1	09 12	+32 478,56	0,1
			09 26	+32 598,17	0,1
	20.IV 1969		09 40	+32 710,18	0,1
08 00	+29 653,34	0,1	09 54	+32 832,09	0,1
08 14	+29 776,18	0,1	10 08	+32 945,38	0,1
08 30	+29 917,25	0,1	10 22	+33 050,18	0,1
08 44	+30 040,26	0,1	10 36	+33 103,90	0,1
09 26	+30 405,59	0,1	10 50	+33 208,10	0,1
09 42	+30 541,57	0,1	12 14	+33 804,99	0,1
11 14	+31 258,04	0,1	12 28	+33 877,16	0,1
11 30	+31 366,82	0,1	12 42	+33 943,95	0,1
11 58	+31 542,78	0,1	12 58	+34 013,33	0,1
12 26	+31 699,29	0,1	13 12	+34 007,72	0,1
12 42	+31 778,94	0,1	13 26	+34 110,32	0,1
12 56	+31 842,76	0,1	13 40	+34 158,85	0,1
13 10	+31 900,85	0,1	13 52	+34 190,24	0,1
13 24	+31 952,95	0,1	14 04	+34 217,15	0,1
13 38	+31 998,92	0,1			
13 52	+32 039,04	0,1		22.IV 1969	
14 06	+32 072,94	0,1	03 58	+32 252,74	0,1
14 20	+32 100,68	0,1	04 14	+32 327,52	0,1

Продолжение таблицы 2

Время излучения, час, мин	Измеренная доплеровская поправка, Гц	Средняя квадратичная ошибка, Гц	Время излучения, час, мин	Измеренная доплеровская поправка, Гц	Средняя квадратичная ошибка, Гц
04 42	+32 475,95	0,1	05 10	+58 547,87	0,15
05 36	+32 817,99	0,1	05 28	+58 673,15	0,15
06 08	+33 050,01	0,1	05 46	+58 803,00	0,15
06 26	+33 188,57	0,1	06 22	+59 074,34	0,15
06 42	+33 316,29	0,1	06 38	+59 198,39	0,15
06 58	+33 446,95	0,1			
07 12	+33 563,45	0,1		11.V 1969	
07 28	+33 699,35	0,1	02 20	+58 552,31	0,15
07 42	+33 819,50	0,1	02 36	+58 598,21	0,15
07 54	+33 923,36	0,1	02 54	+58 658,39	0,15
08 06	+34 027,61	0,1	12 12	+62 101,00	0,15
08 32	+34 254,07	0,1	12 28	+62 137,00	0,15
08 44	+34 358,30	0,1			
08 56	+34 462,04	0,1		19.V 1969	
09 10	+34 581,90	0,1	02 28	+63 787,54	0,15
09 24	+34 700,87	0,1	02 56	+63 886,16	0,15
09 36	+34 801,16	0,1	04 48	+64 479,75	0,15
09 48	+34 900,11	0,1	05 22	+64 709,60	0,15
10 02	+35 013,22	0,1	05 40	+64 837,89	0,15
10 14	+35 107,94	0,1	06 00	+64 984,22	0,15
10 28	+35 215,51	0,1	06 22	+65 149,06	0,15
10 40	+35 305,22	0,1	06 40	+65 285,80	0,15
10 52	+35 392,37	0,1	06 58	+65 423,56	0,15
12 02	+35 837,34	0,1	08 16	+65 995,82	0,15
12 14	+35 901,32	0,1	08 32	+66 121,69	0,15
12 26	+35 961,42	0,1	08 52	+66 263,06	0,15
12 38	+36 017,78	0,1	10 58	+66 960,68	0,15
12 50	+36 069,69	0,1			
				20.V 1969	
	10.V 1969		02 12	+64 241,63	0,2
01 54	+57 659,94	0,15	02 32	+64 300,70	0,2
02 12	+57 696,59	0,15	02 50	+64 364,07	0,2
02 32	+57 749,26	0,15	03 08	+64 436,41	0,2
03 26	+57 950,59	0,15	05 42	+65 354,75	0,2
03 42	+58 026,04	0,15	06 00	+65 486,98	0,2
04 02	+58 129,24	0,15	06 18	+65 621,43	0,2
04 34	+58 314,38	0,15	06 36	+65 757,56	0,2

Продолжение таблицы 2

Время излучения, час, мин	Измеренная доплеровская поправка, Гц	Средняя квадратичная ошибка, Гц	Время излучения, час, мин	Измеренная доплеровская поправка, Гц	Средняя квадратичная ошибка, Гц
09 08	+66 867,16	0,2	14 40	–53 078,44	0,4
09 26	+66 980,83	0,2	14 56	–52 995,57	0,4
09 44	+67 088,45	0,2			
10 02	+67 188,80	0,2			
				2, XI 1970	
	5, X 1970		09 30	–22 257,76	0,1
			09 46	–22 124,98	0,1
14 04	–59 717,25	0,4	10 00	–22 008,08	0,1
14 22	–59 608,90	0,4	10 30	–21 757,33	0,1
14 50	–59 452,41	0,4	10 44	–21 640,86	0,1
15 10	–59 350,13	0,4	11 00	–21 508,70	0,1
			11 14	–21 394,24	0,1
	6, X 1970		11 28	–21 281,59	0,1
09 04	–61 068,57	0,4	11 44	–21 154,82	0,1
10 06	–60 699,71	0,4	11 58	–21 046,59	0,1
10 28	–60 555,63	0,4	12 16	–20 911,13	0,1
10 48	–60 419,43	0,4	12 30	–20 809,22	0,1
11 08	–60 279,84	0,4	12 48	–20 683,05	0,1
11 34	–60 095,55	0,4	13 02	–20 589,07	0,1
12 20	–59 765,79	0,4	13 14	–20 511,74	0,1
14 50	–58 801,17	0,4	13 26	–20 437,14	0,1
15 10	–58 698,70	0,4			
				3, XI 1970	
	12, X 1970		08 24	–20 402,68	0,1
09 32	–56 142,19	0,4	08 42	–20 260,87	0,1
09 52	–56 013,26	0,4	08 58	–20 132,00	0,1
10 28	–55 769,43	0,4	09 16	–19 984,59	0,1
10 52	–55 599,61	0,4	10 14	–19 498,70	0,1
11 12	–55 455,03	0,4	10 34	–19 330,49	0,1
12 20	–54 958,93	0,4	10 50	–19 197,19	0,1
12 54	–54 717,33	0,4	11 18	–18 967,51	0,1
13 50	–54 344,34	0,4	11 34	–18 839,32	0,1
			11 50	–18 714,11	0,1
	13, X 1970		12 04	–18 607,05	0,1
13 32	–53 485,10	0,4	12 24	–18 459,44	0,1
13 48	–53 382,75	0,4	12 40	–18 345,95	0,1
14 04	–53 283,81	0,4	12 54	–18 250,77	0,1
14 24	–53 167,02	0,4	13 24	–18 059,77	0,1



Продолжение таблицы 2

Время излучения, час, мин	Измеренная доплеровская поправка, Гц	Средняя квадратичная ошибка, Гц	Время излучения, час, мин	Измеренная доплеровская поправка, Гц	Средняя квадратичная ошибка, Гц
4, XI 1970			10 32	+26 716,01	0,1
			10 44	+26 804,00	0,1
08 02	−18 129,06	0,1	10 58	+26 903,67	0,1
08 20	−17 989,94	0,1	11 10	+26 985,72	0,1
08 34	−17 879,39	0,1	11 22	+27 064,71	0,1
09 00	−17 667,85	0,1	11 46	+27 213,25	0,1
			11 58	+27 282,44	0,1
4, XI 1970			12 10	+27 348,00	0,1
09 14	−17 551,91	0,1	12 22	+27 409,43	0,1
09 26	−17 451,31	0,1			
09 50	−17 243,76	0,1	22, XI 1970		
10 04	−17 129,88	0,1	05 20	+26 420,53	0,1
10 18	−17 011,23	0,1	05 34	+26 514,74	0,1
10 34	−16 876,28	0,1	06 12	+26 789,79	0,1
10 46	−16 775,90	0,1	06 28	+26 912,84	0,1
10 58	−16 676,26	0,1	06 48	+27 071,51	0,1
11 10	−16 577,54	0,1	07 32	+27 435,18	0,1
11 22	−16 480,31	0,1	07 48	+27 570,91	0,1
11 30	−16 368,71	0,1	08 10	+27 758,72	0,1
11 48	−16 275,13	0,1	08 26	+27 895,66	0,1
12 00	−16 183,13	0,1	08 58	+28 167,72	0,1
12 12	−16 093,51	0,1	09 42	+28 531,15	0,1
12 24	−16 006,27	0,1	09 58	+28 658,47	0,1
			10 14	+28 782,13	0,1
20, XI 1970			10 58	+29 100,46	0,1
10 10	+24 270,72	0,3			
10 24	+24 380,38	0,3	9, XII 1970		
10 38	+24 485,94	0,3	07 58	+53 901,04	0,15
10 52	+24 589,18	0,3	09 10	+54 429,42	0,15
			09 28	−54 550,94	0,15
21, XI 1970			09 46	+54 666,56	0,15
07 08	+25 021,42	0,1	10 02	+54 763,90	0,15
09 24	+26 176,89	0,1	10 18	+54 855,94	0,15
09 38	+26 292,20	0,1	10 34	+54 942,02	0,15
09 50	+26 389,81	0,1	10 50	+55 021,83	0,15
10 04	+26 501,45	0,1	11 06	+55 095,09	0,15
10 16	+26 594,91	0,1	11 24	+55 169,46	0,15

Продолжение таблицы 2

Время излучения, час, мин	Измеренная доплеровская поправка, Гц	Средняя квадратичная ошибка, Гц	Время излучения, час, мин	Измеренная доплеровская поправка, Гц	Средняя квадратичная ошибка, Гц
10, XII 1970			08 10	+60 373,95	0,15
04 00	+53 161,71	0,15	09 02	+60 730,27	0,15
04 32	+53 349,58	0,15	09 18	+60 831,54	0,15
04 48	+53 451,76	0,15	09 56	+61 052,62	0,15
05 04	+53 557,43	0,15	10 14	+61 146,46	0,15
05 20	+53 667,92	0,15	8.IV 1972		
05 52	+53 899,41	0,15	14 14	−68 759,01	0,25
08 34	+55 139,43	0,15	15 26	−68 357,75	0,25
08 50	+55 254,47	0,15	16 52	−68 009,94	0,25
09 24	+55 487,60	0,15	9.IV 1972		
09 40	+55 590,29	0,15	07 52	−70 863,28	0,25
10 06	+55 747,09	0,15	11 56	−69 719,00	0,25
10 38	+55 918,94	0,15	12 28	−69 508,93	0,25
11 00	+56 022,58	0,15	12 58	−69 310,53	0,25
11 16	+56 089,79	0,15	13 46	−68 998,43	0,25
16, XII 1970			14 16	−68 811,96	0,25
04 32	+58 151,09	0,15	16 12	−68 215,79	0,25
04 50	+58 266,62	0,15	16 44	−68 100,06	0,25
05 58	+58 743,81	0,15	17 14	−68 015,04	0,25
06 32	+58 998,37	0,15	17 50	−67 945,09	0,25
06 50	+59 134,96	0,15	18 22	−67 913,63	0,25
07 08	+59 271,69	0,15	9.IV 1972		
07 26	+59 407,84	0,15	18 54	−67 911,74	0,25
07 44	+59 542,72	0,15	19 30	−67 945,03	0,25
08 02	+59 675,56	0,15	10.IV 1972		
08 22	+59 819,49	0,15	13 04	−69 328,87	0,25
08 52	+60 026,53	0,15	14 06	−68 931,40	0,25
09 28	+60 256,80	0,15	15 00	−68 616,71	0,25
09 46	+60 362,62	0,15	15 30	−68 461,51	0,25
10 04	+60 461,76	0,15	16 02	−68 315,28	0,25
17, XII 1970			16 32	−68 198,80	0,25
06 56	+59 823,87	0,15	17 02	−68 104,32	0,25
07 16	+59 975,01	0,15	17 36	−68 025,70	0,25
07 52	+60 243,26	0,15			

Продолжение таблицы 2

Время излучения, час, мин	Измеренная доплеровская поправка, Гц	Средняя квадратичная ошибка, Гц	Время излучения, час, мин	Измеренная доплеровская поправка, Гц	Средняя квадратичная ошибка, Гц
18 12	-67 977,82	0,25	14 42	-54 408,71	0,12
18 42	-67 966,16	0,25	14 58	-54 317,78	0,12
	20.V 1972		15 14	-54 231,67	0,12
			15 30	-54 151,03	0,12
12 12	-56 489,78	0,12	15 50	-54 058,40	0,12
12 34	-56 330,31	0,12	16 46	-53 851,18	0,12
13 00	-56 143,99	0,12	17 02	-53 807,11	0,12
13 18	-56 017,40	0,12	17 20	-53 765,97	0,12
13 58	-55 747,00	0,12	18 00	-53 707,39	0,12
14 16	-55 631,76	0,12		27.V 1972	
14 54	-55 405,41	0,12			
15 12	-55 307,36	0,12	13 40	-46 953,92	0,12
15 30	-55 215,97	0,12	13 58	-46 833,16	0,12
15 48	-55 131,82	0,12	14 16	-46 717,50	0,12
16 50	-54 902,40	0,12	14 32	-40 619,61	0,12
17 08	-54 854,66	0,12	14 48	-46 526,57	0,12
17 26	-54 815,98	0,12	16 18	-46 111,58	0,12
	21.V 1972		16 34	-46 059,44	0,12
			16 50	-46 014,34	0,12
07 44	-57 035,77	0,12	17 06	-45 976,46	0,12
08 04	-56 961,46	0,12	17 22	-45 945,75	0,12
08 24	-56 877,12	0,12	17 38	-45 922,50	0,12
08 42	-56 793,09	0,12	17 54	-45 906,65	0,12
09 00	-56 701,75	0,12	18 10	-45 898,30	0,12
09 18	-56 603,82	0,12		28.V 1972	
09 36	-56 499,55	0,12			
09 56	-56 377,00	0,12	07 30	-47 889,18	0,12
10 14	-56 261,64	0,12	07 46	-47 820,15	0,12
12 16	-55 398,39	0,12	08 02	-47 744,71	0,12
12 34	-55 267,22	0,12	08 18	-47 663,25	0,12
12 50	-55 151,56	0,12	08 34	-47 576,09	0,12
13 06	-55 037,29	0,12	08 50	-47 483,39	0,12
13 22	-54 924,96	0,12	09 06	-47 385,77	0,12
13 38	-54 815,10	0,12	09 22	-47 283,36	0,12
13 54	-51 708,02	0,12	09 38	-47 176,80	0,12
14 10	-54 604,27	0,12	09 54	-47 066,38	0,12
14 26	-54 504,38	0,12			

Продолжение таблицы 2

Время излучения, час, мин	Измеренная доплеровская поправка, Гц	Средняя квадратичная ошибка, Гц	Время излучения, час, мин	Измеренная доплеровская поправка, Гц	Средняя квадратичная ошибка, Гц
9.VI 1972			10 18	-19 311,22	0,10
			10 32	-19 191,69	0,10
08 02	-22 917,49	0,10	10 46	-10 072,13	0,10
08 18	-22 831,78	0,10	12 04	-18 422,06	0,10
08 56	-22 545,24	0,10	12 18	-18 311,13	0,10
09 14	-22 402,52	0,10	12 32	-18 202,76	0,10
09 34	-22 239,96	0,10	12 54	-18 038,52	0,10
09 52	-22 090,86	0,10	13 08	-17 938,26	0,10
11 02	-21 499,00	0,10	13 22	-17 841,58	0,10
11 18	-21 364,17	0,10	14 08	-17 553,18	0,10
11 34	-21 230,64	0,10	14 22	-17 475,13	0,10
11 52	-21 082,62	0,10	14 30	-17 401,93	0,10
14 56	-19 857,03	0,10	14 50	-17 333,94	0,10
15 14	-19 778,00	0,10	15 04	-17 271,14	0,10
15 28	-49 722,70	0,10	15 30	-17 168,87	0,10
15 46	-19 659,70	0,10	15 46	-17 115,58	0,10
16 02	-19 611,60	0,10	16 02	-17 069,64	0,10
16 16	-19 575,65	0,10	16 18	-17 031,29	0,10
17 20	-19 484,93	0,10	16 34	-17 000,51	0,10
			16 48	-16 979,80	0,10
			17 04	-16 963,14	0,10
10.VI 1972					
06 14	-21 043,73	0,10			
06 28	-20 976,21	0,10			
06 56	-20 826,04	0,10			
07 10	-20 803,07	0,10			
07 24	-20 657,02	0,10			
07 40	-20 552,62	0,10			
07 56	-20 442,95	0,10			
08 10	-20 343,04	0,10			
08 24	-20 239,82	0,10			
08 38	-20 133,24	0,10			
08 54	-20 008,28	0,10			
09 08	-19 896,24	0,10			
09 22	-19 782,10	0,10			
09 36	-19 666,17	0,10			
09 50	-19 548,82	0,10			
10 04	-19 430,39	0,10			
				24.VI 1972	
			04 32	+16 487,06	0,10
			04 48	+16 561,32	0,10
			05 28	+16 776,51	0,10
			09 24	+18 626,20	0,10
			09 42	+18 782,16	0,10
			13 02	+20 236,69	0,10
			13 16	+20 307,02	0,10
			13 32	+20 380,38	0,10
			15 34	+20 698,11	0,10
				25.VI 1972	
			04 50	+19 139,23	0,10
			08 16	+20 618,94	0,10
			08 32	+20 756,76	0,10

Продолжение таблицы 2

Время излучения, час, мин	Измеренная доплеровская поправка, Гц	Средняя квадратичная ошибка, Гц	Время излучения, час, мин	Измеренная доплеровская поправка, Гц	Средняя квадратичная ошибка, Гц
10 26	+21 730,42	0,10	09 48	+37 375,65	0,12
10 44	+21 875,53	0,10			
12 34	+22 637,69	0,10			
12 48	+22 715,68	0,10			
	2.VII 1972			17.VII 1972	
			04 34	+56 089,86	0,25
			04 58	+56 237,07	0,25
			05 18	+56 367,58	0,25
05 46	+35 446,61	0,12	05 38	+56 504,02	0,25
06 02	+35 559,12	0,12	06 00	+56 660,27	0,25
06 18	+35 675,98	0,12	07 26	+57 305,59	0,25
06 34	+35 796,72	0,12	07 48	+57 472,83	0,25
06 50	+35 920,85	0,12	08 06	+57 608,29	0,25
07 08	+36 063,94	0,12	10 42	+58 019,25	0,25
07 26	+30 209,94	0,12	11 00	+58 706,17	0,25
07 42	+36 344,58	0,12	12 14	+58 971,38	0,25
07 58	+36 474,39	0,12	12 34	+59 016,49	0,25
08 16	+36 624,52	0,12	12 54	+59 049,38	0,25
08 32	+36 758,02	0,12			
08 48	+36 890,98	0,12		22.VII 1972	
09 02	+37 006,38	0,12	12 48	+62 904,18	0,25
09 32	+37 249,44	0,12			

Авторы выражают благодарность Р. А. Андрееву, Л. В. Апраксину, С. М. Барабошкину, И. А. Гаврилову, С. М. Голубеву, П. В. Кузнецову, Е. Ф. Кущенко, А. Г. Мелихову, А. С. Палатову, А. Т. Тагаевскому, Ю. В. Филину и В. А. Химушкину, оказавшим большую помощь при создании аппаратуры планетного радиолокатора и в проведении измерений; В. П. Гончарову, Г. А. Журкиной, М. А. Казанскому, М. Д. Кислику, Б. А. Степанову и Д. М. Цветкову за подготовку эфемерид.

Авторы признательны сотрудникам Центра дальней космической связи, принимавшим участие в проведении радиолокационных наблюдений.

Институт радиотехники  
и электроники Академии наук СССР

Поступила в редакцию  
25 мая 1972 г.  
после исправления  
15 февраля 1973 г.

### **Литература**

1. В. А. Котельников, Л. В. Апраксин, В. О. Войтов, М. Г. Голубцов, В. М. Дубровин, Н. М. Зайцев, Е. Б. Коренберг, В. П. Минашин, В. А. Морозов, Н. И. Никитский, Г. М. Петров, О. Н. Ржига, А. М. Шаховской, Радиотехн. и электрон., 7, 1851, 1962.
2. В. А. Котельников, Г. Я. Гуськов, В. М. Дубровин, В. А. Дубинский, М. Д. Кислик, Е. Б. Коренберг, В. П. Минашин, В. А. Морозов, Н. И. Никитский, Г. М. Петров, Г. А. Подопрigора, О. Н. Ржига, А. В. Францесон, А. М. Шаховской, Докл. АН СССР, 147, 1320, 1962.
3. В. А. Котельников, В. М. Дубровин, Б. А. Дубинский, М. Д. Кислик, Б. И. Кузнецов, И. В. Лишин, В. А. Морозов, Г. М. Петров, О. Н. Ржига, Г. А. Сыцко, А. М. Шаховской, Докл. АН СССР, 151, 532, 1963.
4. В. А. Котельников, Ю. Н. Александров, Л. В. Апраксин, В. М. Дубровин, М. Д. Кислик, Б. И. Кузнецов, Г. М. Петров, О. И. Ржига, А. М. Шаховской, Докл. АН СССР, 163, 50, 1965.
5. Ю. Н. Александров, Б. И. Кузнецов, Г. М. Петров, О. Н. Ржига, Астрон. ж., 49, 175, 1972.