

В. А. КОВАЛЕНКО, В. М. КОЛГУНОВ

## К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ДОЛГОТЫ ПОЛЕВОГО ПУНКТА ПО ЧАСАМ СЛУЖБЫ ВРЕМЕНИ

Определение долготы полевого пункта посредством регистрации моментов наблюдений небесных светил по часам службы времени имеет ряд преимуществ перед общепринятой методикой долготных определений. Поскольку применение хронометра становится излишним, исключаются погрешности приема сигналов точного времени и передачи поправки хронометра на другие моменты. Теряет смысл и временной регламент долготных программ А и Б, предусматривающий контроль хода рабочих часов на пункте. Каждая долгота, полученная из наблюдений пары звезд по способам Цингера или Дёллена, приобретает самостоятельное значение [1].

Определению долготы по часам службы времени были посвящены экспедиционные астрономические наблюдения на двух пунктах эталонного геодезического полигона в Карпатах летом 1973 г. В комплект оборудования входили: астроуниверсал АУ 2/10, снабженный контактным микрометром, радиоприемник Р-311, маркопечатающий хронограф ХПМ-3 и импульсная транзисторная приставка ИТП-2 выпуска Львовской оптико-механической мастерской (см. схему). Местное звездное время определялось из наблюдений звезд пар Цингера.

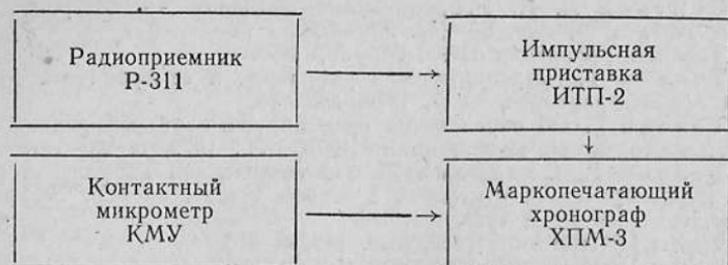


Схема рабочего подключения приборов

В использованном экземпляре ХПМ-3 путем монтажа дополнительного тумблера на задней панели хронографа включение механической протяжки хронографической ленты и электрических цепей производилось отдельно, что удобно при автоматическом приеме сигналов точного времени. Каналы входа хронографа на предмет режима работы были отрегулированы следующим образом. Канал ХПМ-3 от контактного микрометра работал в режиме «размыкание», что отвечает более точной фиксации моментов наблюдений. Канал от импульсной приставки работал в режиме «замыкание», что обеспечивает регистрацию переднего фронта секундных импульсов, то есть тех моментов, значения которых публикуются в бюллетенях «Эталонное время».

Долготные наблюдения производились по часам службы времени ЧССР, секундные сигналы которой круглосуточно передаются через радиостанцию ОЛБ. Все вечеровые программы были обеспечены устойчивым приемом сигналов времени.

Долгота пункта А определена из экспериментальных наблюдений 12 пар Цингера 7/8. VII 1973 г. Сводка, оценка точности и сравнение полученного результата с предшествующим определением долготы по программе 1 класса приводятся ниже:

Номер пары Цингера	$\lambda_i$	Вес $p_{\lambda_i}$	$v \cdot 10^3$	$v^2 \cdot 10^6$
888	07,670	0,873	+48	2304
892	693	0,810	+25	625
896	722	0,846	-4	16
899	698	0,866	+20	400
905	736	0,861	-18	324
909	645	0,768	+73	5329
911	748	0,856	-30	900
915	794	0,762	-76	5776
924	704	0,771	+14	196
932	754	0,829	-36	1296
941	689	0,842	+29	841
947	768	0,870	-50	2500

$$\lambda_{ср} = 07^s,718$$

$$\mu = \pm 0^s,039;$$

$$[p_{\lambda_i}] = 9,954$$

$$M = \pm 0^s,012$$

$$[pv^2] = 0,016532$$

$$\lambda_0 = \lambda_{ср} + \Delta(nut.) - \Delta\lambda_0 = 07^s,718 \pm 0^s,012.$$

$$\lambda_{0 \ 1973} = 07^s,740 \pm 0^s,010.$$

На пункте *Б* долгота определялась по полной программе в три видимости: 1/2 (15 пар Цингера), 2/3 (19 пар) и 4/5 (14 пар) августа. Ниже приводятся результаты определений по соответствующим датам и оценка точности:

2/2. VIII Номер пары Цингера	$\lambda_i$	2/3. VIII Номер пары Цингера	$\lambda_i$	4/5. VIII Номер пары Цингера	$\lambda_i$
903	12,122	869	12,143	898	12,212
907	103	875	148	900	169
911	132	881	101	904	195
914	068	888	188	909	246
921	124	889	128	911	192
924	179	892	166	914	206
928	093	899	199	917	185
932	220	903	212	920	191
941	123	907	105	924	208
947	150	911	231	930	197
956	182	914	155	933	165
960	206	917	114	938	194
963	147	920	151	943	208
972	181	928	136	949	223
978	124	933	100		
		938	199		
		943	148		
		949	158		
		955	067		
$\lambda_1$ ср. = 12 <sup>s</sup> ,143		$\lambda_2$ ср. = 12 <sup>s</sup> ,150		$\lambda_3$ ср. = 12 <sup>s</sup> ,199	
$\mu_1 = \pm 0,039$		$\mu_2 = \pm 0,039$		$\mu_3 = \pm 0,019$	
$M_1 = \pm 0,011$		$M_2 = \pm 0,010$		$M_3 = \pm 0,006$	

Средние по датам долготы вычислялись с назначением веса каждой отдельной долготе, полученной из обработки соответствующей пары Цингера, по формуле  $p_{\lambda_i} = 2 \sin^2 A_i \cos^2 \varphi$  [2].

Окончательное значение долготы пункта *Б* вычислено как средневесовое из трех отдельных долгот по датам наблюдений. Эти долготы, исправленные за влияние короткопериодических членов нутации и редуцированные к среднему полюсу эпохи наблюдений, представлены в приводимой ниже сводке, где дана также долгота астропункта *Б*, определенная по программе 1 класса:

Дата наблюдения	Количество пар Цингера	$\lambda_{oi}$	Вес $p_{\lambda_{oi}}$
1/2. VIII	15	12.144	12,60
2/3. VIII	19	149	16,29
4/5. VIII	14	192	11,92
Всего:	48		$[p_{\lambda_{oi}}] = 40,81$
		$\lambda_0$ ср. = 12 <sup>s</sup> ,160 ± 0 <sup>s</sup> ,015	
		$\lambda_0$ 1972 = 12,173 ± 0,024	

Подводя итог выполненным наблюдениям, можно высказывать следующие соображения. Во-первых, долготные определения полевых пунктов по часам службы времени следует признать методически более рациональными по сравнению с про-

граммами *A* и *B*, на что было уже указано в начале статьи. Во-вторых, точность полученных рядов наблюдений говорит в пользу того, что полную программу определения долготы пункта Лапласа астроуниверсалом АУ 2/10 можно выполнять, производя три серии вечеровых наблюдений по 8—10 пар Цингера в каждой. В-третьих, подтверждается необходимость строгого соблюдения требования Инструкции [3], касающегося количества видимостей, в которые производится программа определения долготы. В этом смысле обращает на себя внимание тот факт, что средние значения долгот пункта *B* из двух первых вечеровых видимостей ( $1/2$  и  $2/3$ . VIII) очень хорошо согласуются между собой, а средняя долгота из наблюдений, выполненных  $4/5$ . VIII, несколько отличается от двух первых. Это различие можно объяснить изменением состояния атмосферы  $3/4$ . VIII — в промежуточную дату, когда не было видимости и наблюдения не производились. Окончательная же долгота пункта *B*, вычисленная по результатам всех трех серий, хорошо согласуется со значением, полученным в 1972 г. по программе 1 класса. В-четвертых, ввиду реальных возможностей производственного применения рассматриваемого способа долготных определений, можно рекомендовать Государственной службе времени организовать непрерывную (круглосуточную) передачу секундных сигналов точного времени одной-двумя радиостанциями, прием которых удовлетворил бы практические потребности обеспечения точным временем астрономических наблюдений на всей территории СССР.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Нецецкий С. С. Определение долготы по системе центральных часов. — «Геодезия и картография», 1966, № 11, с. 11—12.
2. Уралов С. С. Общая теория методов геодезической астрономии. М., «Недра», 1973, с. 159.
3. Инструкция о построении государственной геодезической сети СССР. М., «Недра», 1966, с. 58.

Работа поступила в редколлегию 19 мая 1975 года. Рекомендована кафедрой высшей геодезии и астрономии Львовского политехнического института.