

JULIAN RADECKI

528.283 (083.5)

Tablice do obliczania odległości zenitalnej Polaris

Zamieszczone poniżej tablice są przeznaczone do obliczania pozornej odległości zenitalnej Polaris z dokładnością jednej minuty łuku. Mogą one znaleźć zastosowanie np. przy wyznaczaniu azymutu metodą kąta godzinowego tejże gwiazdy, kiedy potrzebna jest znajomość z' do obliczenia wpływu nachylenia poziomej osi obrotu lunety i wpływu kolimacji. Pozorną odległość zenitalną znajduje się z pomocą tabel wzorem następującym:

$$z' = (90^\circ - \varphi) + \Delta z. \quad (1)$$

Poprawki Δz , które dodaje się w myśl wzoru (1) do dopełnienia szerokości geograficznej miejsca obserwacji, są zestawione w tablicach według argumentu kąta godzinowego t . Jest w nich uwzględniona refrakcja normalna R_0 dla średniej szerokości geograficznej Polski. Odstępy wartości argumentu są zmienne i zmieniają się tak, aby kolejnym interwałom kąta godzinowego odpowiadały kolejne, zaokrąglone do pełnych minut łuku, wielkości Δz .

Podstawy teoretyczne, na których opierają się tablice, zostały wyłożone w [1]. Poprawkę Δz ujęto tam zależnością następującą:

$$\Delta z = -\cos t \cdot p + \frac{1}{2} \operatorname{tg} \varphi \cdot \sin^2 t \cdot p^2 + \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{2} \operatorname{tg}^2 \varphi \right) \cdot \sin^2 t \cdot \cos t \cdot p^3 - R_0, \quad (2)$$

a pochodne cząstkowe Δz względem odległości biegunowej Polaris p , kąta godzinowego t oraz szerokości geograficznej miejsca obserwacji φ , ograniczone do pierwszych wyrazów, przedstawiono tak:

$$\begin{aligned} \frac{\partial(\Delta z)}{\partial p} &= -\cos t, \\ \frac{\partial(\Delta z)}{\partial t} &= \sin t \cdot p, \\ \frac{\partial(\Delta z)}{\partial \varphi} &= \frac{1}{2} \sec^2 \varphi \cdot \sin^2 t \cdot p^2. \end{aligned} \quad (3)$$

Wzory (3) dają pogląd na dokładność i zasięg tablic, ponieważ określają zależność między przyrostem funkcji Δz a przyrostami argumentów p , t oraz φ . Wyrażając przyrosty Δz oraz p w minutach łuku, t w minutach czasu, zaś φ w stopniach, zależności te dla średniej szerokości geograficznej Polski $\varphi = 52^\circ$ i dla odległości biegunowej Polarnej $p = 53'$ są następujące:

$$\begin{aligned}d(\Delta z)' &= -\cos t \cdot dp', \\d(\Delta z)' &= 0,23 \sin t \cdot dt^m, \\d(\Delta z)' &= 0,019 \sin^2 t \cdot d\varphi^\circ.\end{aligned}\tag{4}$$

Z równań (4) wynika, że pozorną odległość zenitalną Polaris można obliczyć z dokładnością jednej minuty łuku w co najmniej dwudziestostopniowym pasie ($\varphi = 40^\circ \div 60^\circ$), jeżeli tabele będą zestawiane dla deklinacji Polarnej co minutę łuku, a moment będzie określony do minuty czasu.

W niniejszym zeszycie publikuje się tablice dla deklinacji Polaris $\delta = 89^\circ 07'$ i $\delta = 89^\circ 08'$. Okres ważności pierwszej z nich rozciąga się na lata 1964—1970, a drugiej na lata 1968—1973. Od roku 1971 będzie potrzebna tablica dla $\delta = 89^\circ 09'$, a od 1975 roku dla $\delta = 89^\circ 10'$. Korzystać należy z tej, spośród dwu zazwyczaj aktualnych w danym roku tabel, w której nagłówku figuruje wartość deklinacji najbliższa deklinacji pozornej Polaris w zadanym momencie, czyli nieróżniąca się od niej więcej niż o $30'$. Aktualne na dany rok tabele będą publikowane w Roczniku Astronomicznym Instytutu Geodezji i Kartografii począwszy od Rocznika na 1969 rok.

Przykłady. Obliczyć odległość zenitalną Polarnej dla stanowisk o znanych współrzędnych geograficznych i zadanych momentów średniego czasu gwiazdowego Greenwich:

	1969.IV.23	1969.IX.12	1969.XI.15
φ	$54^\circ 45'$	$52^\circ 29'$	$49^\circ 22'$
λ	$- 1^h 12^m$	$- 1^h 24^m$	$- 1^h 34^m$
S	9 17	20 30	1 44

Z Rocznika Astronomicznego na 1968 rok:

α_1	$2^h 01^m$	$2^h 04^m$	$2^h 04^m$
δ	$+89^\circ 07'$	$+89^\circ 07'$	$+89^\circ 08'$

Obliczenie:

$S - \lambda - \alpha_1 = t$	$8^h 28^m$	$19^h 50^m$	$1^h 14^m$
$90^\circ - \varphi$	$35^\circ 15'$	$37^\circ 31'$	$40^\circ 38'$
Δz	$+ 32$	$- 25$	$- 50$
z'	$35^\circ 47'$	$37^\circ 06'$	$39^\circ 48'$

Rachunek wzorem ścisłym, wykonany dla kontroli, dał po uwzględnieniu refrakcji normalnej wyniki następujące:

1969.IV.23 $35^{\circ}46', 3$

IX.12 $37^{\circ}06', 3$

XI.15 $39^{\circ}47', 7$

Okazało się, że różnice rezultatów nie przekraczają jednej minuty łuku, co odpowiada założeniom uczynionym uprzednio.

Tablice mogą znaleźć zastosowanie wszędzie tam, gdzie wystarcza znajomość pozornej odległości zenitalnej Polarnej do jednej minuty łuku, a więc np. do obliczeń pomocniczych przy wyznaczaniu azymutu metodą kąta godzinnego Polaris, do której tabelę ułatwiający obliczenia zamieszczono w [2].

BIBLIOGRAFIA

- [1] *Radecki J.*: Sposób obliczania odległości zenitalnej Gwiazdy Polarnej z dokładnością -1 minuty łuku wraz z tabelą wielkości pomocniczych. Biuletyn GINB., r. 3, nr 11, Warszawa 1953.
- [2] *Radecki J.*: Tablice do obliczania azymutu Polaris z kąta godzinnego na lata 1967-1988. Prace IGiK, t. XIV, z. 3 (33), Warszawa 1967.

Rękopis złożono w Redakcji we wrześniu 1967 r.

ЮЛИАН РАДЕЦКИ

ТАБЛИЦЫ ДЛЯ РАСЧЕТА ЗЕНИТНОГО РАССТОЯНИЯ ПОЛЯРНОЙ ЗВЕЗДЫ

Сокращение

Таблицы предназначены для расчёта мнимого зенитного расстояния Полярной звезды с точностью до одной дуговой минуты на основании формулы:

$$z' = (90^\circ - \varphi) + \Delta z.$$

Поправки Δz , которые сообщаются для дополнения географической широты места наблюдения, сведены в таблицы в соответствии с аргументом часового угла. В них учитывается нормальная рефракция для $\varphi = 52^\circ$. Интервалы значения аргумента подобраны таким образом, чтобы очередным интервалам часового угла соответствовали очередные, округлённые до полных дуговых минут, величины Δz .

С помощью настоящих таблиц можно рассчитать зенитное расстояние Полярной звезды с точностью до одной дуговой минуты, по крайней мере в двадцатиградусном поясе ($\varphi = 40^\circ \div 60^\circ$). Следует пользоваться той таблицей, в заголовке которой имеется значение склонения, наиболее приближенное к мнимому склонению Полярной звезды в заданный момент. Актуальные таблицы на данный год будут публиковаться в „Астрономическом ежегоднике“ Института геодезии и картографии, начиная от „Ежегодника“ на 1969 год.

JULIAN RADECKI

TABLES FOR COMPUTATION OF THE ZENITH
DISTANCE OF POLARIS

S u m m a r y

The tables serve to the computation of the apparent zenith distance of Polaris with the accuracy of one minute of arc by the formula:

$$z' = (90^\circ - \varphi) + \Delta z.$$

The Δz corrections, which are to be added to the complement of the latitude of the observation station, are grouped in the tables according to the argument of the hour angle. The normal refraction for $\varphi = 52^\circ$ is taken into account. The intervals of the value of argument are chosen in such a manner, that the successive intervals of the hour angle correspond to the successive values of Δz , rounded up to the whole minutes.

The zenith distance of Polaris can be computed with these tables with the accuracy of one minute of arc in the zone of twenty degrees ($\varphi = 40^\circ$ – 60°) at least. The table headed by the declination value nearest to the apparent declination of Polaris for the given moment shall be used.

Beginning from the year 1969 the actual tables for each year will be published in the *Astronomical Ephemeris* of the Institute of Geodesy and Cartography.

