

**7-MAVZU. QUYOSHNING CHIQISH VA BOTISH MOMENTINI  
HAMDA CHIQISH VA BOTISH NUQTALARINING AZIMUTLARINI  
HISOBLASHGA DOIR MASALALAR**

**Tayanch soʻzlar va iboralar:** yoritgich, yuqori kulminatsiyasi, koordinata, paralaktik uchburchak, zenit, geografik kenglik, azimut, yoritkich chiqishi, yoritkich botishi, sferik koordinatalar, nomogramma, zenit masofa.

Maʼlumki, ixtiyoriy yoritgichning aniq bir vaziyatida yulduz vaqti shu yoritgichning toʻgʻri chiqishi  $\alpha$  va soat burchagi  $t$  orqali quyidagicha topiladi:

$$S = t + \alpha$$

Yoritgichning gorizont ustidagi yoʻli uning yuqori kulminatsiyasi nuqtasi Oʻ da teng ikkiga boʻlinishini eʼtiborga olsak, u holda yoritgichning chiqish nuqtasi (ch) ga tegishli soat burchagi  $t_{ch}$  va botish nuqtasi (b) ga tegishli soat burchagi  $t_b$  ning kattaliklari oʻzaro teng boʻladi, yaʼni

$$|-t_{ch}| = +t_b = t.$$

Demak,

$$S_{ch} = -t_{ch} + \alpha$$

$$S_b = +t_b + \alpha.$$

Yoritgichlarning soat burchagi  $t$  ning kattaligi paralaktik uchburchakda keltirilgan koordinatalarni almashtirish formulasi

$$\cos t = \frac{\cos z - \sin \delta \cdot \sin \varphi}{\cos \delta \cdot \cos \varphi}$$

orqali topiladi.

Yoritgichning zenitdan uzoqligi, uning chiqish (yoki botish) paytida refraksiya va yoritgichning ko'rinma kattaliklarini e'tiborga olsak, Yer markazi uchun quyidagi tenglikdan topiladi:

$$z = z' + \rho_{90} + \check{R} + p_0,$$

Bu yerda  $z'$  - yoritgichning zenitdan ko'rinma uzoqligi bo'lib, chiqish va botish momentlari uchun  $90^\circ$  ga teng;  $\rho_{90}$  - chiqish yoki botish paytida refraksiya kattaligini ifodalab, u  $35'$  ga teng;  $\check{R}$  - yoritgichning ko'rinma radiusi;  $p_0$  - gorizont sutkalik parallaks. Aytilganlarni e'tiborga olsak, u holda yoritgichning chiqish yoki botish payti uchun soat burchagi quyidagicha topiladi:

$$\cos t = \frac{\cos(90^\circ 35' + \check{R} - p_0) - \sin \delta \cdot \sin \varphi}{\cos \delta \cdot \cos \varphi}$$

Yulduzlar uchun  $\check{R} = 0$  va  $p_0 = 0$  ekanligidan:

$$\cos t = \frac{\cos 90^\circ 35' - \sin \delta \cdot \sin \varphi}{\cos \delta \cdot \cos \varphi}.$$

Yoritgichning soat burchagi topilgach, uning to'g'ri chiqishidan foydalanib (yulduzlar jadvalidan qarab), bu yoritgichning chiqish va botish paytiga tegishli yulduz vaqti quyidagi tengliklardan topiladi:

$$S_{ch} = -t_{ch} + \alpha$$

$$S_b = +t_b + \alpha.$$

Quyosh uchun  $\check{R} = 16'$  va  $p_0 = 0$  deyilsa, u holda

$$\cos t_{\odot} = \frac{\cos 90^\circ 51' - \sin \delta_{\odot} \cdot \sin \varphi}{\cos \delta_{\odot} \cdot \cos \varphi}.$$

Haqiqiy gorizontga yoritgichning chiqish va botish momentlari va o'rnini aniqlashda yoritgich og'ishi  $\delta$  va kuzatish joyining geografik kengligi  $\phi$  ni hisobga olish kerak. Bu momentlar va azimutlar paralaktik uchburchak

formulalari orqali hisoblanadi. Refraksiya hisobga olganda yoritgichlarning chiqish va botish paytida zenit masofasi  $Z = 90^\circ + \rho$  (1)

Quyoshning chiqish va botish momentlari hisoblanganda, ya'ni uning ko'rinarli burchak radiusini ( $r$ ) hisobga olish kerak, chunki sferik koordinatalar Quyosh markazi uchun berilgan. Lekin Quyosh chiqqanda biz uni to'liq chiqqan paytini, botganda Quyosh diskining to'liq gorizontdan tushishini bilamiz. Aytilganlarga asosan zenit masofasi

$$Z = 90^\circ + \rho + r \quad (1) \text{ bo'ladi.}$$

Boshlang'ich qiymatlardan farq qilgan holda joyning geografik kengligi  $\phi$  va geografik uzunligi  $\lambda$  joining efemeridi ( $\lambda = 0^\circ$ ,  $\phi = 56^\circ$ ) da Quyoshning chiqish (botish) momentlari quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

$$T_{b,ch} = A_0 + X_\phi + X_\lambda \quad (2)$$

$A_0$ - yoritkichning chiqish (botish) azimuti,  $X_\phi$ - kuzatish joyining geografik kenglik tuzatmasi,  $X_\lambda$ - kuzatish joyining geografik uzunlama tuzatmasi.

#### **$X_\phi$ - geografik kenglik tuzatmasi quyidagicha topiladi:**

1. Agar joyning geografik kengligi  $40^\circ$ - $64^\circ$  chegarasida bo'lsa, 8- rasmdagi nomogrammadan olinadi. Bu nomogrammani o'rta qismida ikkala tomonida azimutlar shkalasi berilgan vertikal o'q joylashgan: o'qning chap tomonida  $90^\circ$  dan kichik, o'qning o'ng tomonida esa  $90^\circ$  dan katta azimutlar berilgan. Azimutlar shkalasining o'ng tomonida geografik kengligi  $40^\circ$ - $56^\circ$  gacha bo'lgan chkala va unga mos keluvchi geografik kenglik tuzatmasi berilgan.

Tuzatmani topish uchun azimut shkaladan berilgan kun uchun efemerid qiymatga mos kelgan nuqtani belgilaymiz. Kenglik shkalasidan berilgan joyning geografik kengligini belgilaymiz. Bu ikki nuqtani to'g'ri chiziq bilan birlashtirsak, tuzatma shkalasi bilan chizgan chizig'imiz kesishgan joyi shu joy kengligi tuzatmasi bo'ladi.

2. Geografik uzunlama tuzatmasi ( $X_\lambda$ ) chiqish (botish) momenti uchun quyidagi formuladan topiladi.

$$X_\lambda = \frac{\lambda - X_\phi}{48} (T_0' - T_0'') \quad (3)$$

$T_0'$  - kalendar kunidan bir sutka oldingi Quyoshning efemerid chiqish (botish) momentlari.  $T_0''$  - kalendar kunidan bir sutka keyingi Quyoshning efemerid chiqish (botish) momentlari,  $\lambda - X_\phi$  – ayirma soat va minutlarda bo'lishi kerak.