

РОЗДІЛ 3. ЕЛЕМЕНТИ ПРАКТИЧНОЇ АСТРОНОМІЇ

ЛЕКЦІЯ №12. ВИЗНАЧЕННЯ ГЕОГРАФІЧНИХ КООРДИНАТ СПОСТЕРІГАЧА

Ключові слова: географічна широта, географічна довгота, метод Сомнера.

Географічну широту φ спостерігач може обчислити за формулою (1.3), зафіксувавши висоту світила у верхній кульмінації $h_{\text{вк}}$, якщо тільки йому відоме схилення світила δ . Перед цим спостерігачеві треба визначити напрям полуденної лінії. Увечері, незадовго до верхньої кульмінації вибраного світила (їх доцільно використати декілька) теодоліт ставлять на майданчику, за допомогою рівнів встановлюють вісь інструмента вертикально, після чого з урахуванням власних похибок теодоліта проводять спостереження.

Географічну широту місця визначають також за кутовою висотою Полярної зорі над площиною горизонту. Однак слід пам'ятати, що внаслідок добового обертання Землі ця зоря описує навколо полюса світу коло радіусом $41'$ (на 2007 р.) і в момент зоряного часу $s \approx 2^h$ перебуває у верхній кульмінації, тобто вище від полюса світу, а при $s = 14^h$ — у нижній кульмінації. У ці моменти вимірювання можна виконувати не поспішаючи, адже кутові висоти світил над горизонтом при їх переході через небесний меридіан змінюються найповільніше.

Географічну довготу λ знаходять з умови, що зоряний час s у момент спостереження світила, яке перебуває у верхній кульмінації, дорівнює прямому піднесенню цього світила α . При спостереженні реєструється момент проходження світила через небесний меридіан, за годинником, що відлічує гринвіцький зоряний час. Таким чином, $\lambda = \alpha - S_0$.

Для вимірювання висот світил у мореплавстві та авіації на протязі довгого часу використовували секстанти (при суцільній хмарності вдень кутову висоту Сонця над горизонтом вимірюють радіосекстантом). Самі ж координати пункту перебування корабля можна визначити методом, що його розробив капітан Сомнер ще в середині XIX ст. (*метод Сомнера*). В основі методу лежить той очевидний факт, що кожне світило (небесні координати якого α і δ відомі) у певний момент часу для різних спостерігачів у різних точках поверхні Землі перебуває на різних кутових відстанях від зеніту, а один спостерігач бачить його у зеніті. Тоді географічна широта останнього $\varphi = \delta$, а його довгота $\lambda = \alpha - S_0$, де S_0 — зоряний час за Грінвічем. Для визначення невідомих географічних координат φ і λ вибирають дві зорі з відомими α_1, δ_1 і α_2, δ_2 , і за допомогою

секстанта виміряють їхні кутові відстані від зеніту z_1 і z_2 . Очевидно, що перша зоря у цей час перебуває у зеніті для спостерігача з географічними координатами $\varphi_1 = \delta_1$ і $\lambda_1 = \alpha_1 - S_0$, а друга — у зеніті для спостерігача з координатами $\varphi_2 = \delta_2$ і $\lambda_2 = \alpha_2 - S_0$. На глобусі (а при невеликих z_1 і z_2 на карті) накреслюють коло радіусом z_1 з центром у точці (φ_1, λ_1) , те ж роблять і для другого світила. Таким чином: положення невідомого пункта знаходять в точці перехрестя вказаних кіл, накреслених для двох світил (друга точка перетину кіл, як правило, знаходиться за тисячі кілометрів і до уваги не береться).

Звичайно, перед цим було розв'язано інші задачі. На обсерваторіях, географічні координати яких відомі з високою точністю, за допомогою меридіанних кругів визначили висоти тих чи інших зір у моменти їх кульмінацій та за відомими h і φ обчислили схилення δ для цих світил. Водночас реєстрували точні моменти проходження цих зір через небесний меридіан. У випадку верхньої кульмінації світила його пряме піднесення $\alpha = s$, а $s = S_0 + \lambda$ де λ — географічна довгота меридіана, на якому встановлено вимірювальний інструмент; S_0 — зоряний час грінвіцького меридіана. Для більшості зір координату α знаходять за допомогою відносного (диференціального) методу: шляхом визначення інтервалу часу, за який конкретна зоря проходить через небесний меридіан пізніше (або раніше) від зорі, координата α для якої вже визначена іншими методами. Означені координати α і δ для кожної досліджуваної зорі поміщують у спеціальних зоряних каталогах.

В наш час широкого поширення набув метод визначення географічних координат за допомогою GPS (Global Positioning System). Система складається з трьох сегментів: космічного (супутники), станцій супроводу, розташованих по всій поверхні земної кулі, великої кількості портативних приймачів радіосигналів. Точність визначення положення приймача на земній поверхні становить від 2–3 м до 5 см в залежності від його класу. GPS-приймачами оснащують також геодезичні пристрої та системи врятування.

