

Лабораторна робота №2

Знаходження апексу Сонця за променевими швидкостями зір

Коваль Анатолій Володимирович

Теоретична частина

Нехай V_r' - перекулярна швидкість зорі та γ - кутова відстань зорі до апексу Сонця, тоді $V_r'' = -V_{\odot} \cos \gamma$ - параллактичний компонент швидкості зорі.

$$V_r = V_r' - V_{\odot} \cos \gamma \Rightarrow V_r' = V_r + V_{\odot} \cos \gamma \quad (1)$$

Користуючись:

$$\begin{cases} X &= V_{\odot} \cos D \cos A \\ Y &= V_{\odot} \cos D \sin A \\ Z &= V_{\odot} \sin D \end{cases} \quad (2)$$

та

$$\begin{cases} \cos \gamma &= \sin \delta \sin D + \cos \delta \cos D \cos(\alpha - A) \\ \sin \gamma \cos \psi &= -\cos \delta \sin D + \sin \delta \cos D \cos(\alpha - A) \\ \sin \gamma \sin \phi &= \cos D \sin(\alpha - A) \end{cases} \quad (3)$$

Отримаємо:

$$V_{\odot} \cos \gamma = X \cos \alpha \cos \delta + Y \sin \alpha \cos \delta + Z \sin \delta \quad (4)$$

Приймаючи, що для більшості зір $V_r' \approx 0$:

$$-V_r = X \cos \alpha \cos \delta + Y \sin \alpha \cos \delta + Z \sin \delta \quad (5)$$

Знайдені (X, Y, Z) методом найменших квадратів перетворемо їх з метою отримання (α, δ) :

$$\begin{cases} \operatorname{tg} \alpha = \frac{Y}{X} \\ \operatorname{tg} \delta = \frac{Z}{\sqrt{X^2 + Y^2}} \end{cases} \quad (6)$$

Практична частина

Для реалізації розрахунків дані було завантажено з III/239 - спостереження радіальних швидкостей зір.

Користуючись `python` та `numpy` реалізовано скрипти обробки та оброблено 34553 об'єктів. За результатами розрахунків апекс Сонця знаходиться (RA) 19^h 01^m 55.00 ± 0.00^s (dec) 35.21 ± 0.0007° N. За сучасними розрахунками координати сонячного апексу (RA) 18^h 03^m 50.2^s (dec) 30.00° N.

Висновки

Не зважаючи на малість похибки отриманий результат не збігається із вказаним вище (RA) $18^{\text{h}} 03^{\text{m}} 50.2^{\text{s}}$ (dec) 30.00° N. Проте здобута точність набагато вища порівняно з методом Ковальського-Ері. Можливе покращення точності можна досягнути додатковою фільтрацією зір за малістю перекулярного руху.