

Б. Джуман, А.-Ю. Колос, З. Котик

Національний університет "Львівська політехніка"

**СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСТКОВОГО КУТА РЕФРАКЦІЇ**

Джуман Б., Колос А.-Ю., Котик З., 2005

*Способ повышает точность геодезических измерений за счет учета рефракции в турбулентной атмосфере, продлевает время работы на период неустойчивой температурной стратификации, что очень повышает производительность труда.*

*A method promotes exactness of the geodesic measuring due to consideration of refraction in a turbulent atmosphere, prolongs time of work on the period of unsteady temperature stratification, that very promotes labour productivity.*

**Постановка проблеми.** Спосіб відноситься до області астрономії і геодезії, зокрема до інструментальних методів геодезичної рефрактометрії, і може бути використаний для визначення флуктуацій часткового кута вертикальної рефракції у приземному шарі в турбулентній атмосфері.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Відомий спосіб визначення рефракції, в якому вимірюють зенітні відстані точки із заздалегідь виміряними координатами і висотою. А за цими даними обчислюють істинну зенітну відстань точки і за різницею обчисленої і вимірної зенітної відстані знаходять рефракцію. Недоліком цього способу є трудомісткість і недостатня точність.

Відомі метеорологічні способи визначення рефракції [1, 2], недоліком яких є необхідність визначення градієнта температури в усіх точках проходження візирного променя, що практично важкоздійснено, а вимірювання градієнта температури у розташуванні вимірного геодезичного інструмента не характеризує поле показника заломлення.

Відомий також спосіб спектральних різниць, за якого рефракція обчислюється по різниці рефракцій світла різних довжин хвиль [3, 4]. Недоліком його є трудність реалізації в польових умовах.

Багато недоліків мають і інші способи визначення рефракції

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Основним недоліком вищеперерахованих методів є те, що їх можуть використовувати тільки в періоди спокійних зображень і вони не діють в турбулентній атмосфері.

**Формування цілей роботи.** Метою запропонованого способу є підвищення точності геодезичних вимірювань в турбулентній атмосфері (в періоди нестійкої стратифікації атмосфери).

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Поставлена мета досягається тим, що за допомогою шкали спеціальних штрихів із ціною поділки 5", якими додатково оснащена скляна пластинка із сіткою ниток, розташована у фокальній площині зорової труби геодезичного інструмента, визначається максимальна амплітуда коливань зображень візирної цілі в момент взяття відліку по верхньому зрізу візирної цілі і за величиною амплітуди коливань визначають частковий кут вертикальної рефракції.

Запропонований спосіб здійснюється в такий спосіб.

Для визначення часткового кута вертикальної рефракції геодезичний прилад наводять на верхній зріз візирної цілі, яка коливається. Згідно з дослідженнями, проведеними в роботі [3], в період нестійкої температурної стратифікації зенітна відстань, виміряна шляхом візування на верх максимальних флуктуацій амплітуди коливання візирних цілей, відповідатиме зенітній відстані, вимірній у період спокійних зображень.

Коефіцієнт рефракції в цей час буде постійним і дорівнюватиме приблизно  $k_H = + 0,15$ . Відліки, які відповідають верхньому положенню зображення візирної цілі, яка коливається в періоди нестійкої температурної стратифікації, відповідатимуть стану атмосфери в період її безрізничної рівноваги. Атмосфера упродовж усього періоду нестійкої температурної стратифікації постійно прагне до стану свого рівновагового балансу, тобто до періоду спокійних зображень. Такому періоду і відповідатимуть крайні верхні положення візирної цілі, яка коливається.

За допомогою шкали спеціальних вертикальних штрихів, нанесеної на скляну пластину із сіткою ниток, визначається максимальна амплітуда коливань візирної цілі в момент взяття відліку.

Частковий кут рефракції визначають за формулою

$$\gamma = \gamma_i + k\sigma_{\max} \cdot L^{1/2} \cdot h_e^{-1/2} \cdot D^{1/6},$$

де  $\gamma_i$  – кут рефракції в період спокійних зображень за нейтральної температури стратифікації;  $k = 0,035$  – стала величина;  $D$  – апертура об'єктива інструмента (мм);  $L$  – відстань до візирної цілі (м);  $h_e$  – еквівалентна висота проходження візирного променя;  $\sigma_{\max}$  – максимальна амплітуда коливань зображень візирної цілі в момент відліку.

**Висновки.** Запропонований спосіб підвищує точність геодезичних вимірювань за рахунок врахування рефракції в турбулентній атмосфері, продовжує час роботи на період нестійкої температурної стратифікації, що значно підвищує продуктивність праці. Спосіб простий в реалізації як з точки зору спостережень, так і з погляду обробки результатів і може бути реалізований з будь-яким геодезичним інструментом без істотної його реконструкції.

1. Джуман Б.М. Теоретичні основи флуктуаційних методів визначення вертикальної рефракції // Сучасні досягнення геодезичної науки і виробництва. – Львів: Ліга-Прес, 2001. – С. 14–17.
2. Джуман Б.М., Котик З.О., Перович І.Л. Комплексний метод визначення координат і висот пунктів полігонометрії // Геодезія, картографія і аерофотознімання. – 2003. – Вип. 62. – С. 26–28.
3. Джуман Б.М., Павлів П.В. Об определении допустимых колебаний изображений при высокоточном нивелировании // Геодезия и картография. – 1977. – № 6. – С. 35–36.
4. Колос А.С. Экспериментальная проверка оптико-электронного устройства для определения колебаний изображений визирной цели // Геодезия, картография и аэросъемка. – 1988. – Вып. 48. – С. 44–46.