

Двуліт П.Д.

НУ “Львівська політехніка”, кафедра вищої геодезії та астрономії

ЧАСОВІ ЗМІНИ ПРИСКОРЕННЯ СИЛИ ВАГИ, ЗУМОВЛЕНІ ВПЛИВОМ РУХУ ПОЛЮСА І ЗМІНОЮ КУТОВОЇ ШВИДКОСТІ ОБЕРТАННЯ ЗЕМЛІ

© Двуліт П.Д., 2000

Проанализовано влияние движения полюса и изменения угловой скорости вращения Земли на вариации ускорения силы веса для пунктов Украины. Показано, что при выполнении высокоточных абсолютных измерений ускорения силы веса необходимо учитывать движение полюсов.

Як відомо, вектор ω кутової швидкості обертання Землі змінюється внаслідок періодичних, нерегулярних та вікових варіацій [3]. Це приводить до відповідних варіацій

прискорення сили ваги внаслідок зміни відцентрового прискорення. Відцентрове прискорення визначається вектором ω кутової швидкості обертання Землі і залежить від відстані від осі обертання. Радіальну складову відцентрового прискорення у сферичному наближенні можна зобразити у вигляді

$$F_1 = -\omega^2 R \cos^2 \varphi, \quad (1)$$

де ω – кутова швидкість обертання Землі; R – середній радіус Землі; φ – географічна широта.

Вплив зміни широти $\delta\varphi$ і зміни кутової швидкості обертання Землі $\delta\omega$ можна оцінити, якщо продиференціювати вираз (1)

$$\delta F_1 = \omega^2 R \sin 2\varphi \delta\varphi - 2\omega R \cos^2 \varphi \delta\omega. \quad (2)$$

Рух полюса відбувається внаслідок спільного впливу вільної нутації пружної Землі, випадковими сейсмічними процесами і вимушеними коливаннями внаслідок дії метеорологічних, океанологічних і гідрологічних процесів. Крім цього, вікові варіації руху полюса можна пояснити глобальними тектонічними і гляціологічними змінами. Отже, рух полюса (Чандлеровський період (435 діб), річний період і вікові варіації) приводять до тривалих змін широти із амплітудою 0.5". Кутова швидкість обертання Землі ω відома з високою точністю із астрономічних спостережень $\omega = 7,292115 \cdot 10^{-5}$ рад·с⁻¹

Вікове зменшення величини ω зумовлене переважно припливним тертям. Періодичні варіації зумовлені метеорологічними процесами і припливними явищами, а нерегулярні зміни – сейсмотектонічними переміщеннями. Вікове зменшення ω характеризується відносною величиною $\omega'/\omega = 2 \cdot 10^{-8}$ за століття [1]. Відносне припливне сповільнення на $-2.6 \cdot 10^{-8}$ за століття частково компенсується прискоренням $+0.6 \cdot 10^{-8}$ за століття внаслідок післяльодовикового підняття в мантії Землі [2]. Нерегулярні зміни оцінюються в межах $1 \cdot 10^{-8}$. Упродовж тривалого часу можливі варіації кутової швидкості обертання Землі $1 \cdot 10^{-7}$.

Розглянемо, який вплив будуть мати вказані чинники для пунктів України. Для широт України $44^\circ < \varphi < 52^\circ$ вплив руху полюса на прискорення сили ваги буде у межах 8.0 – 8.2 мкГала. Що ж стосується другого члена формули (2), то впливом варіацій швидкості обертання Землі на прискорення сили ваги можна знехтувати.

На основі виконаних розрахунків можна стверджувати, що рух полюсів необхідно враховувати під час високоточних абсолютних вимірювань прискорення сили ваги.

1. Brosche P. J. Sundermann (eds): *Tidal friction and the earths rotation I. II.* Springer, Berlin 1978/1982. 2. Grovitz B. H. *Parameters of common relevance of astronomy, geodesy, and geodynamics // The Geodesists. Handbook, 1988 – Bull. Geod. 62. P. 359–367.* 3. Groten E. : *The motion of the earth. Landolt – Bornstein, 1984. P. 9–46.*