
ГЕОДЕЗІЯ

УДК 528.2 : 629.78

О. І. Терещук, к.т.н., доцент
О. О. Хода, ст. науковий співробітник
М. О. Литвин, науковий співробітник

**АНАЛІЗ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПЕРМАНЕНТНОЇ GPS-СТАНЦІЇ
«ЧЕРНІГІВ» (CNIV)**

Приведена загальна інформація про перманентну GPS-станцію «Чернігів» (CNIV).

Ключові слова: GPS – мережа, GPS-апаратура, GPS-супутник.

А. И. Терещук, к.т.н., доцент
О. А. Хода, ст. научный сотрудник
М. А. Литвин, научный сотрудник

**АНАЛИЗ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПЕРМАНЕНТНОЙ GPS-СТАНЦИИ
«ЧЕРНИГОВ» (CNIV)**

Приведена общая информация о перманентной GPS-станции «Чернигов» (CNIV).

Ключевые слова: GPS-сеть, GPS-аппаратура, GPS-спутник.

O. Tereshchuk, O. Khoda, M. Lytvyn

**THE OPERATION OF THE PERMANENT GPS STATION
'CHERNIHIV' (CNIV)**

General information about the permanent GPS Station 'Chernihiv' (CNIV) is presented.

Key words: GPS net, GPS equipment, GPS satellite.

З метою розвитку української постійнодіючої GPS-мережі для розповсюдження Міжнародної земної системи координат на територію України спільними зусиллями Головної астрономічної обсерваторії НАН України (ГАО НАН України, м. Київ) та Чернігівського державного інституту економіки і управління (ЧДІЕУ, м. Чернігів) було встановлено нову GPS-станцію «Чернігів» (ідентифікатор: CNIV, номер DOMES: 15501M001). Станцію було введено в дію 25 травня 2005 р. — у перший день першої Міжнародної науково-практичної конференції «Новітні досягнення геодезії, геоінформатики та землевпорядкування – Європейський досвід».

Станція розташована в будівлі інженерно-будівельного факультету ЧДІЕУ (м. Чернігів, вул. Генерала Білова, 4). Антенний пост, який являє собою металеву телескопічну опору висотою 6 м, змонтовано на даху третього поверху факультету (рис. 1а). Конструктивні дані опори та розрахунок конструкції на міцність в залежності від температурного режиму та вітрового навантаження наведено в [1].

На станції «Чернігів» (CNIV) встановлено комплект GPS-апаратури від фірми «Trimble Navigation, Ltd.»:

- приймач «Trimble 4000SSi» (рис. 1б),
- антену дизайну Choke Ring (код IGS: TRM29659.00),
- антенний кабель довжиною 10 м.

ГЕОДЕЗІЯ



а)



б)

Рис. 1. Обладнання постійнодіючої станції «Чернігів»

Регулярні спостереження GPS-супутників на станції «Чернігів» розпочато 2 вересня 2005 р. Управління станцією здійснюється за допомогою програми *besrux* під операційною системою Linux в автоматичному режимі. Режим роботи станції:

- інтервал реєстрації сигналів від супутників – 1 с (до 12 листопада 2007 р. 14:45 за шкалою часу GPS – 30 с),
- мінімальний кут місця для супутників, що спостерігаються - 5°,
- пересилання файлів спостережень - щогодини.

Дані спостережень пересилаються у внутрішньому бінарному форматі до Операційного центру даних в ГАО НАН України, де вони перетворюються у формат Compact RINEX.

Кількість зареєстрованих спостережень GPS-супутників на станції «Чернігів» показано на рис. 2–3 (з інтервалами 30 с та 1 с відповідно). Оцінений вплив багатопроменевості на частотах L1 та L2 на станції наведено на рис. 4. Швидкість дрейфу показів годинника GPS-приймача, встановленого на станції, представлено на рис. 5.

29 жовтня 2006 р. (GPS-тиждень 1399) станцію «Чернігів» було включено до Європейської перманентної ГНСС-мережі (EPN). На веб-сторінці Центрального Бюро EPN, присвяченій станції CNIV [2], показано інформацію про станцію, оцінки якості спостережень, часові ряди координат станції, реалізовано доступ до даних спостережень з інтервалом 30 с та до листів з електронної розсилки EPN, що відносяться до станції.

ГЕОДЕЗІЯ

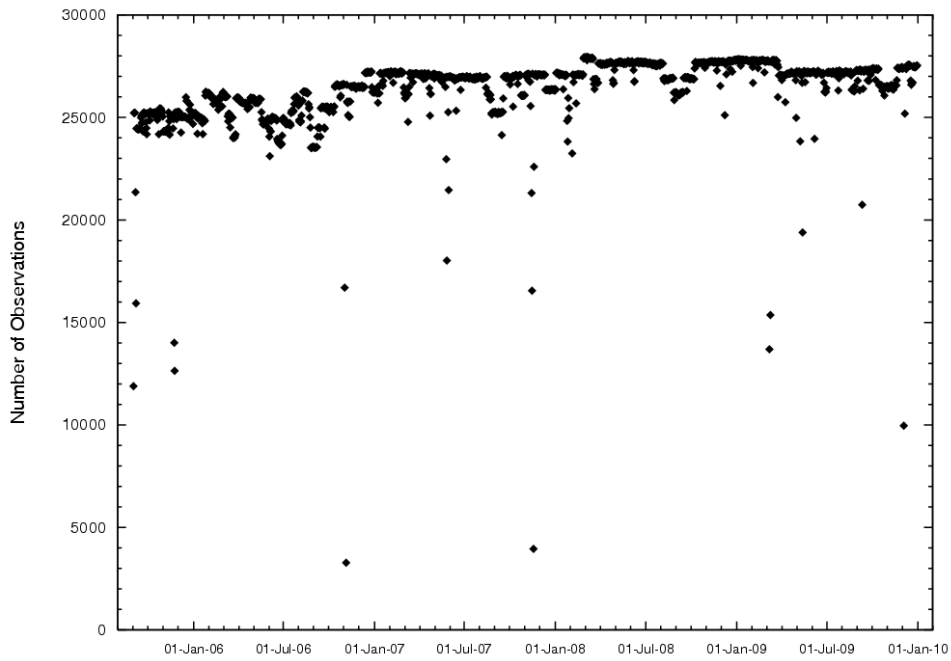


Рис. 2. Кількість спостережень на станції «Чернігів» (інтервал 30 с)

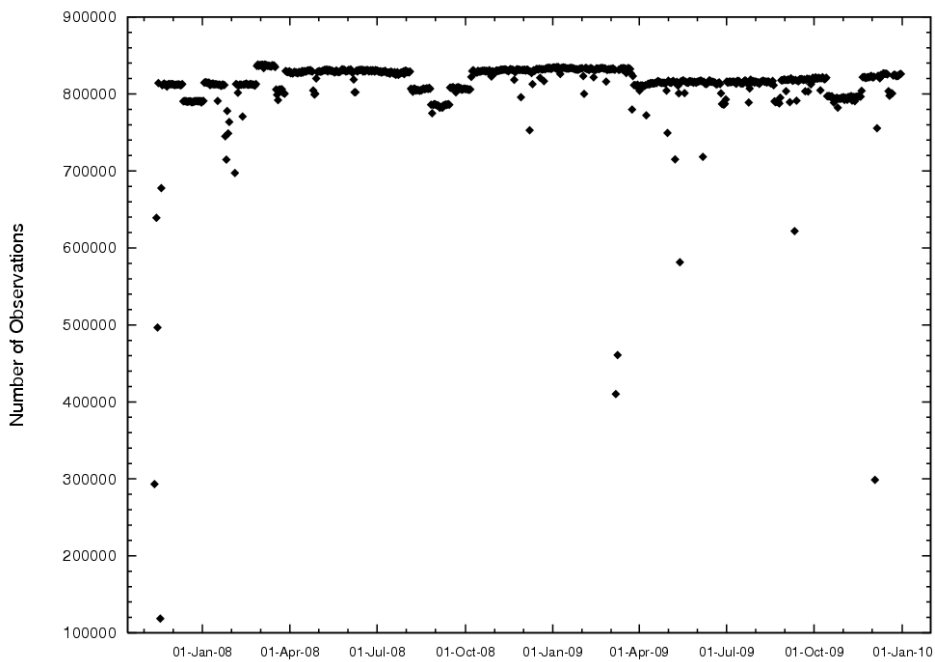


Рис. 3. Кількість спостережень на станції «Чернігів» (інтервал 1 с)

ГЕОДЕЗІЯ

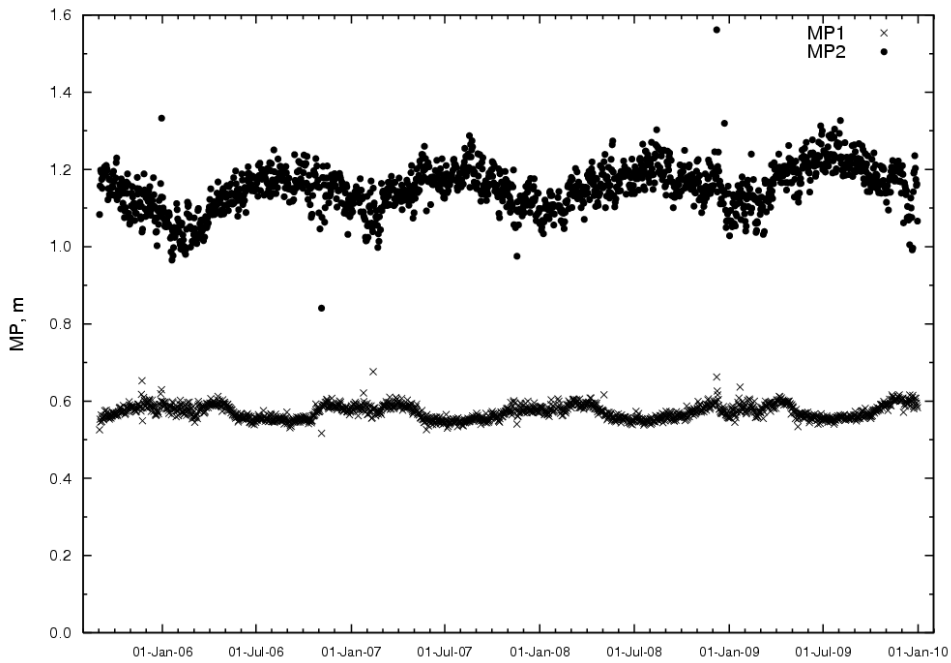


Рис. 4. Вплив багатопроменевості на станції «Чернігів»

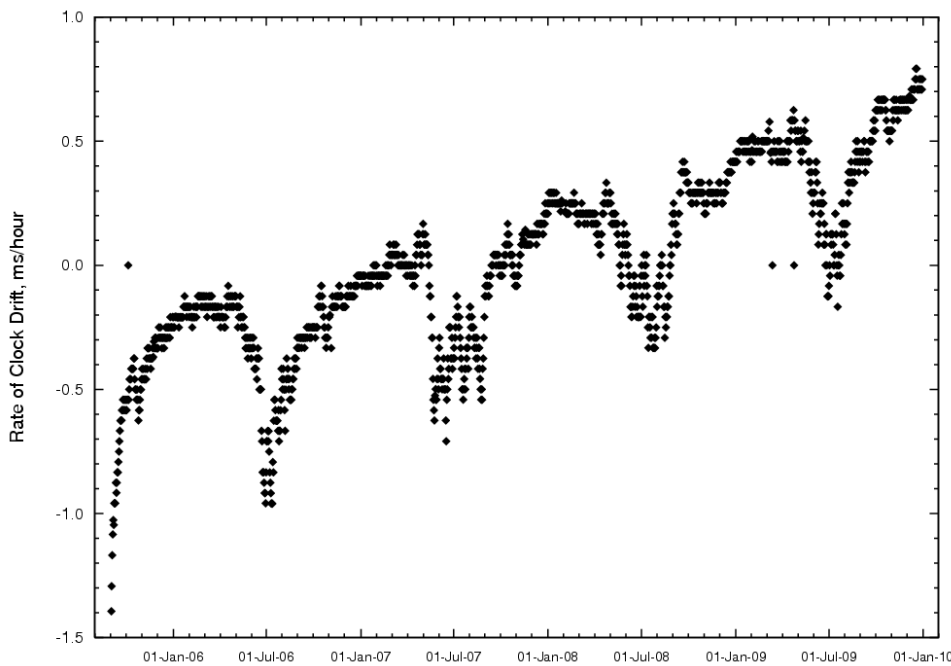


Рис. 5. Швидкість дрейфу показів годинника приймача на станції «Чернігів»

Починаючи з GPS-тижня 1399, дані спостережень на станції «Чернігів» обробляються чотирма центрами аналізу даних EPN:

ГЕОДЕЗІЯ

1. OLG (Інститут космічних досліджень, м. Грац, Австрія),
2. SGO (Супутникова геодезична обсерваторія, м. Пенц, Угорщина),
3. UPA (Університет Падуї, м. Падуя, Італія),
4. WUT (Варшавська політехніка, м. Варшава, Польща).

Оцінені комбіновані координати та швидкості станції «Чернігів» також доступні як на веб-сторінці [3], так і на ftp-сервері [4] Центрального Бюро EPN.

Спостереження GPS-супутників на станції «Чернігів» (CNIV) для GPS-тижнів 1338–1399 було оброблено в Локальному центрі аналізу ГНСС-даних ГАО НАН України за допомогою програмного комплексу «Bernese GPS Software ver. 4.2» [5] відповідно до вимог EPN, дійсних на той час. Отримані оцінки координат станції «Чернігів» [6–7] та значення тропосферної рефракції для цієї станції [8] показані на рис. 6–9.

У грудні 2007 р. та листопаді 2008 р. були проведені експериментальні ГНСС-спостереження на роверних станціях у Чернігівській та Київській областях, у яких станція «Чернігів» виконувала роль однієї з базових станцій [9].

У 2010 р. планується встановити на станції «Чернігів» новий комплект ГНСС-апаратури від фірми «NovAtel Inc.»: приймач DL-V3 (код IGS: NOV OEMV3) та антена GPS702GG (код IGS: NOV702GG), що дасть можливість спостерігати не лише GPS-, а й ГЛОНАСС-супутники.

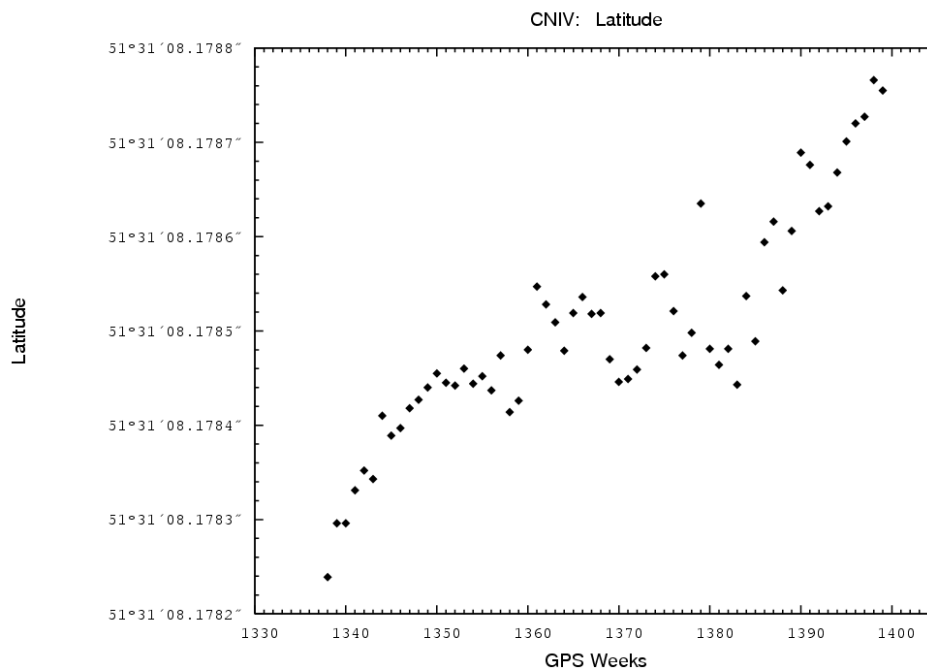


Рис. 6. Зміни широти станції «Чернігів»

ГЕОДЕЗІЯ

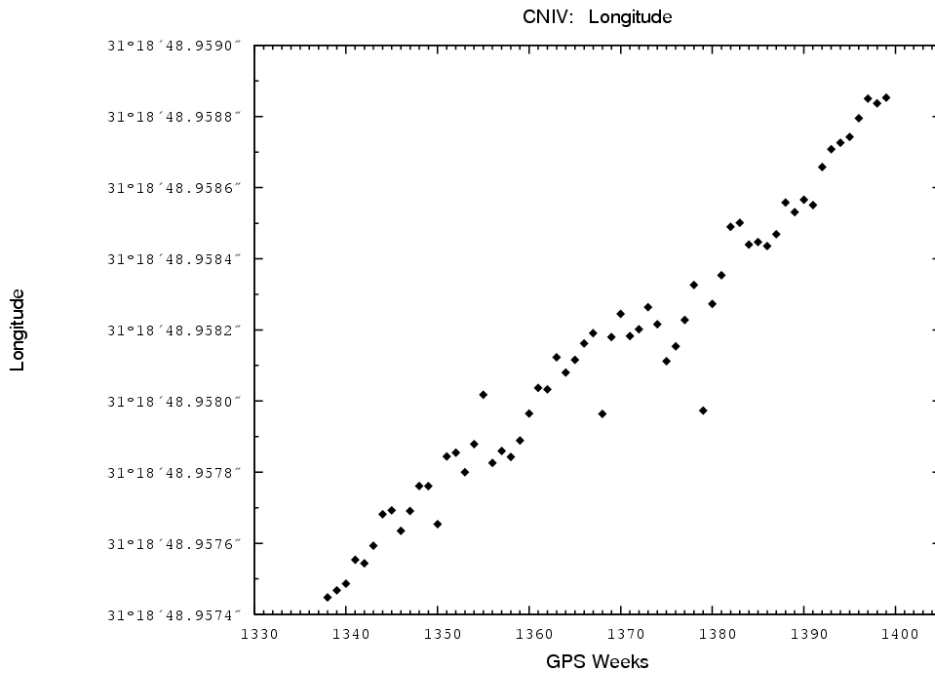


Рис. 7. Зміни довготи станції «Чернігів»

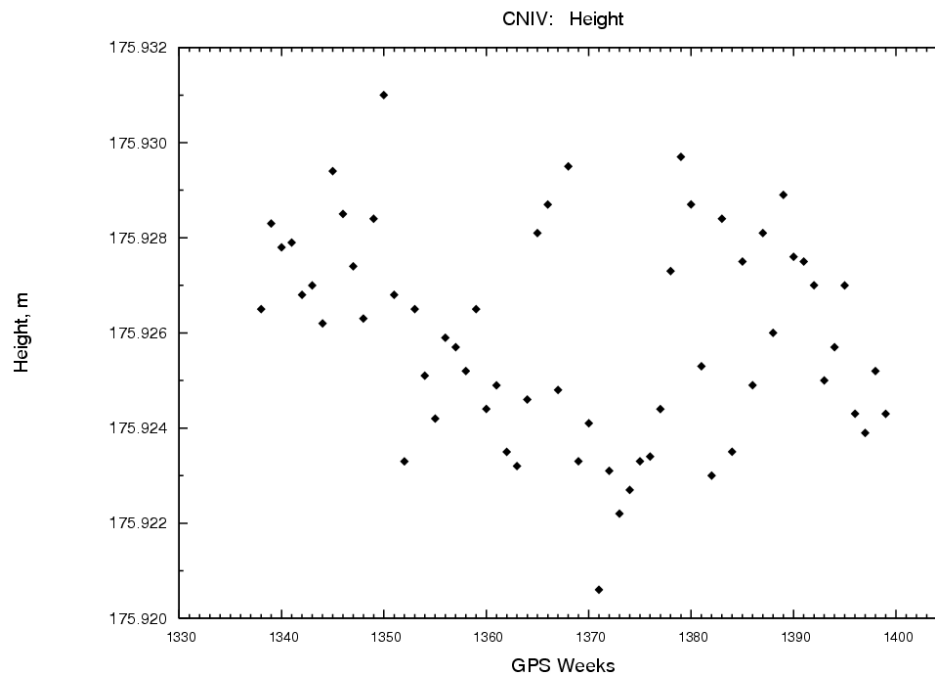


Рис. 8. Зміни висоти станції «Чернігів»

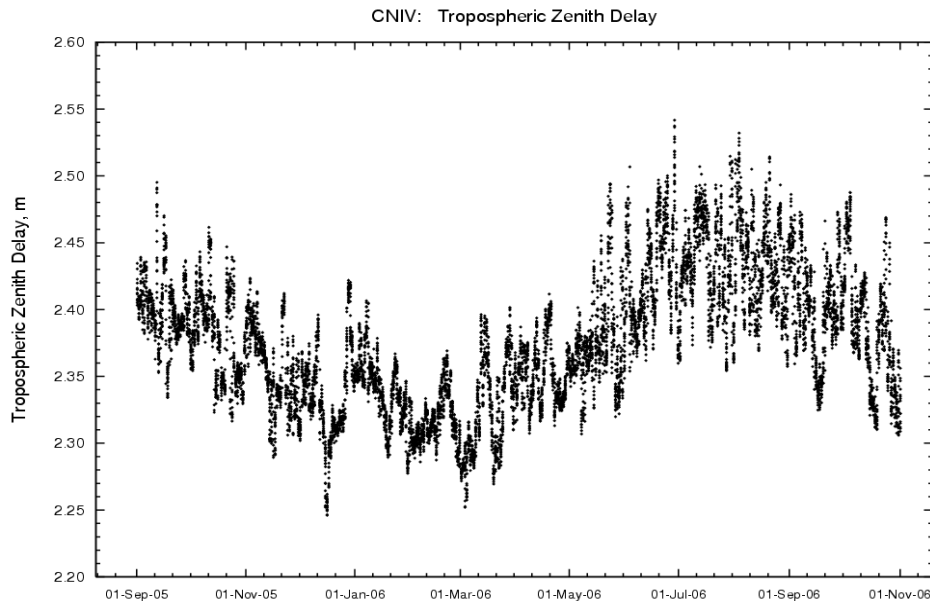
ГЕОДЕЗІЯ

Рис. 9. Значення тропосферної рефракції для станції «Чернігів»

Література

1. Терещук О. І. Попереднє обґрунтування конструкції телескопічної опори антени перманентної GPS-станції «Чернігів» / О. І. Терещук, В. В. Суровець, В. І. Мовенко // Новітні досягнення геодезії, геоінформатики та землевпорядкування – Європейський досвід: міжнар. наук.-практ. конф. : збірник наукових праць; вип. 1. - Чернігів, 2005. - С. 26–31.
2. Сайт компанії EUREF Permanent Network [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.epncb.oma.be/_trackingnetwork/siteinfo4onestation.php?station=CNIV_15501M001
3. Сайт компанії EUREF Permanent Network [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.epncb.oma.be/_trackingnetwork/coordinates/stationcoordinates4onestation.php?station=CNIV
4. Сайт компанії EUREF Permanent Network [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <ftp://epncb.oma.be/pub/product/>
5. Bernese GPS Software Version 4.2 / Eds. Hugentobler U., Schaer S., Fridez P. - Berne: Astronomical Institute, University of Berne, 2001. - 515 p.
6. Хо́да О. А. Центр анализа GPS-данных ГАО НАН Украины: результаты обработки наблюдений для GPS-недель 1236–1399 / О. А. Хо́да // Кинематика и физика небесных тел. (В печати)
7. Хо́да О. А. Определение координат украинских перманентных GPS-станций по данным наблюдений для GPS-недель 1236–1399 / Хо́да О. А. // Кинематика и физика небесных тел. (В печати)
8. Хо́да О. А. Определение зенитной тропосферной рефракции на украинских перманентных GPS-станциях по данным наблюдений для GPS-недель 1236–1399 / Хо́да О. А. // Кинематика и физика небесных тел. (В печати)
9. Яцків Я. С. Практика створення в Україні інформаційно-виміральної GNSS-системи та мережної VRS-технології забезпечення геодезичних і кадастрових зйомок / Я. С. Яцків, В. П. Харченко, В. М. Шокало та ін. // Наука та інновації. - 2009. - Т. 5, № 2. - С. 5–22.

Надійшла 17.01.2011 р.