

---

**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) антенний пост GPS-станції



б) апаратура для реєстрації сигналів

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**

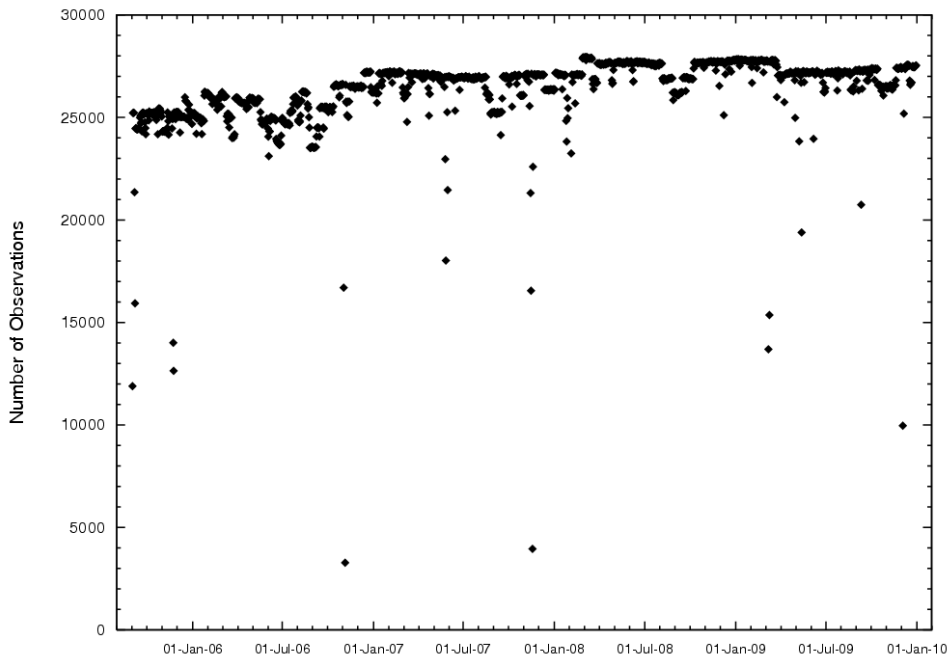


Рис. 2. Кількість спостережень на станції «Чернігів» (інтервал 30 с)

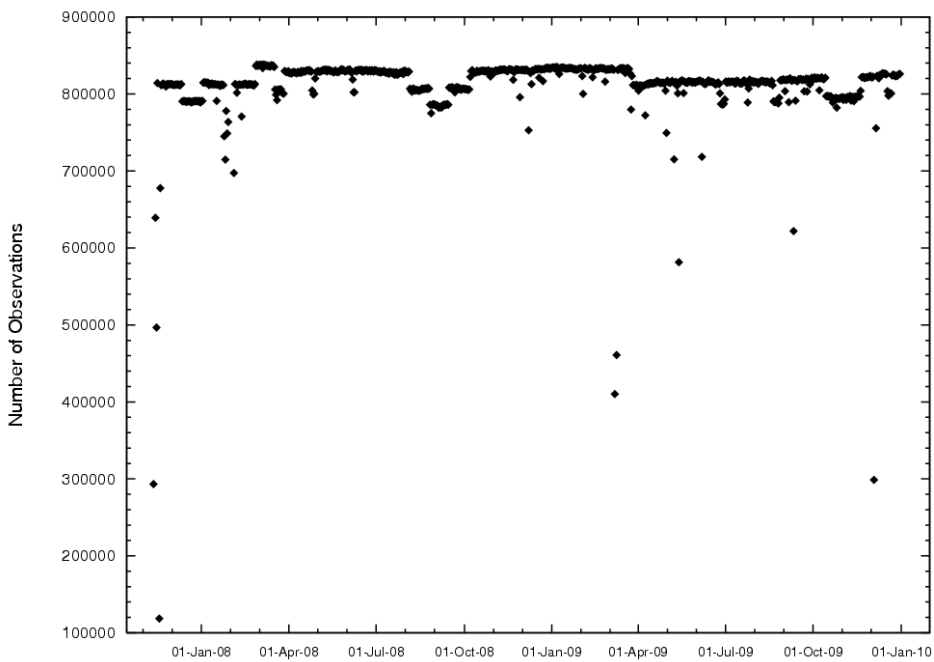


Рис. 3. Кількість спостережень на станції «Чернігів» (інтервал 1 с)

**ГЕОДЕЗІЯ**

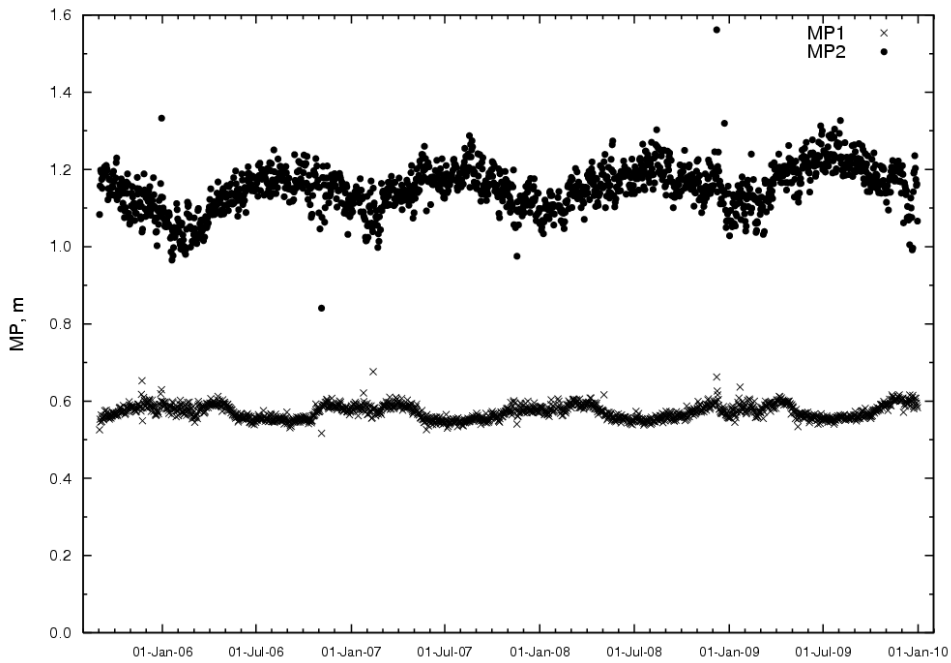


Рис. 4. Вплив багатопроменевості на станції «Чернігів»

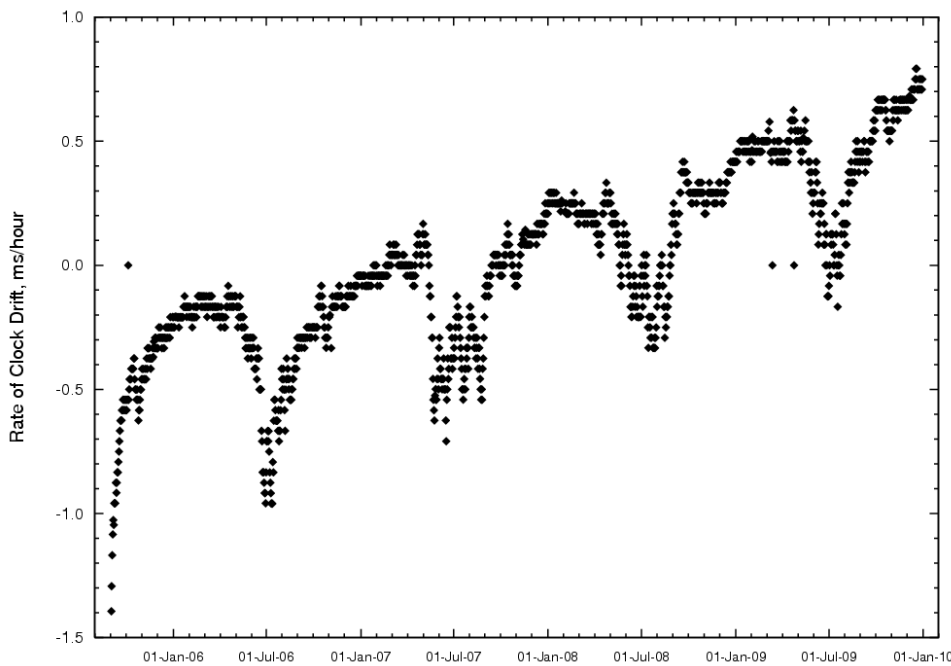


Рис. 5. Швидкість дрейфу показів годинника приймача на станції «Чернігів»

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.

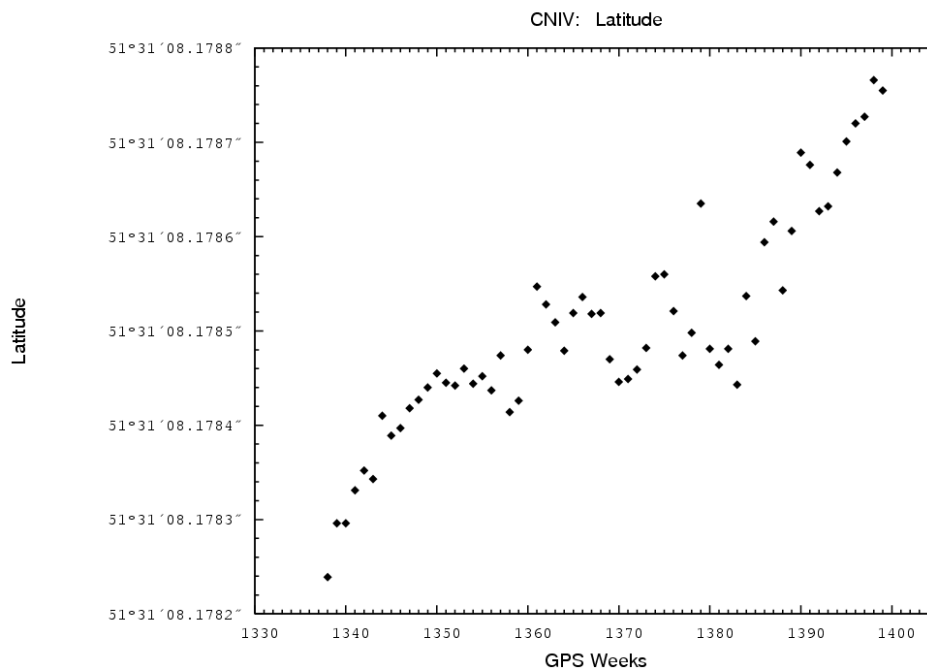


Рис. 6. Зміни широти станції «Чернігів»

**ГЕОДЕЗІЯ**

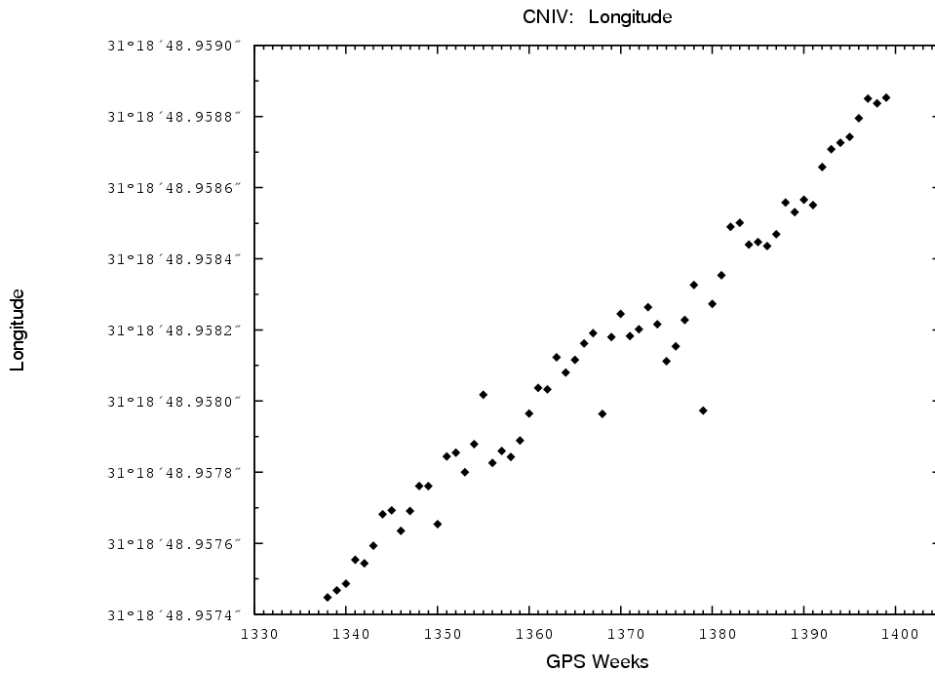


Рис. 7. Зміни довготи станції «Чернігів»

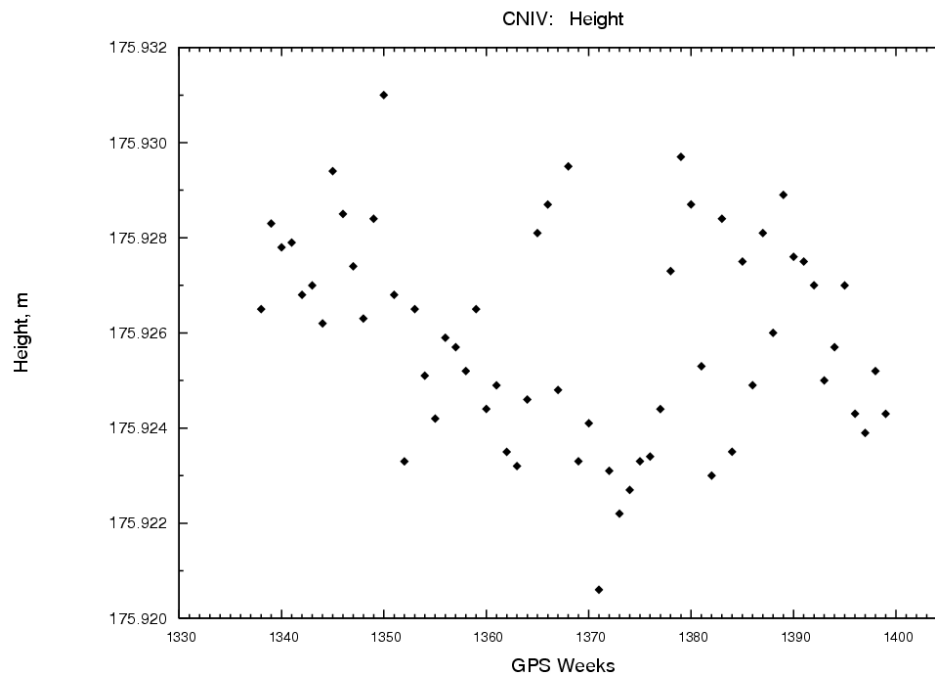


Рис. 8. Зміни висоти станції «Чернігів»

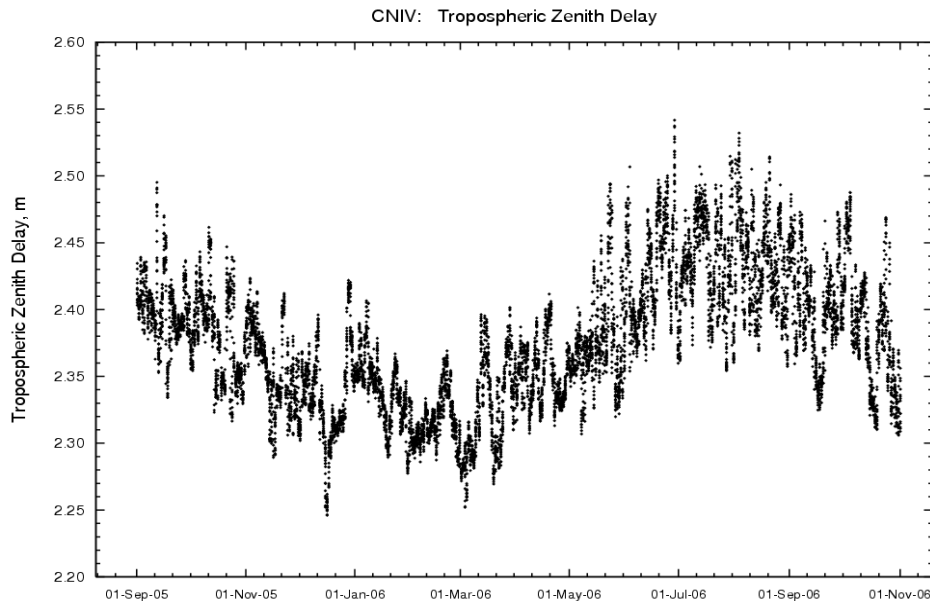
**ГЕОДЕЗІЯ**

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](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](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.