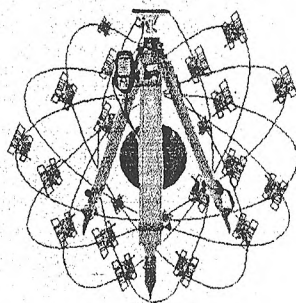


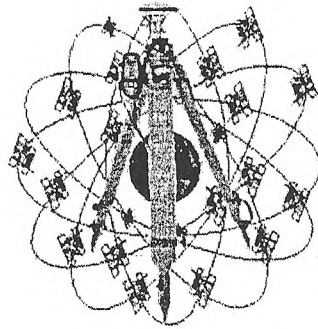
Державне земельне агентство України
Міністерство освіти і науки України
Закарпатське обласне головне управління земельних ресурсів
Ужгородський національний університет
Державне підприємство «Закарпатський геодезичний центр»
Закарпатське ДП «Інститут землеустрою»
Закарпатська обласна організація Товариства лісівників України
Закарпатський відділ Українського географічного товариства
Закарпатська спілка землевпорядників



**«НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В ГЕОДЕЗІЇ,
ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННІ ТА
ЛІСОВПОРЯДКУВАННІ»**

Ужгород – 2008

Державне земельне агентство України
Міністерство освіти і науки України
Закарпатське обласне головне управління земельних ресурсів
Ужгородський національний університет
Державне підприємство «Закарпатський геодезичний центр»
Закарпатське ДП «Інститут землеустрою»
Закарпатська обласна організація Товариства лісівників України
Закарпатський відділ Українського географічного товариства
Закарпатська спілка землепорядників



**«НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В ГЕОДЕЗІЇ,
ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННІ ТА
ЛІСОВПОРЯДКУВАННІ»**

Матеріали
III Міжнародної науково - практичної конференції
12-14 березня 2008 р.
м. Ужгород, Україна

Ужгород - 2008

RZA та українські
буваний підхід до
ьому Бистрому, в
хівського району)
иродних ресурсів.
ації, отриманої в
тодологія включає
нування (включає
і в Карпатському
ення.

югдан все таки є
льшої апробації і
івневий підхід до
сів / Планування
врахування цілей
юмади та сталого
удуть розроблені
рекомендації для

на та готова до
ести поправки до
ювих рамок, що
сами. Зі зміною
юго застосування
учення громади,

ЗМІСТ

І.С. Тревого, О.М. Денисов Яворівський взірцевий геодезичний базис.....	11
А.Я. Сохнич Управління земельними ресурсами в контексті стратегії сталого розвитку.....	13
С.Г. Савчук, А.В. Задемленюк Про нові технології створення координатної основи для кадастрових робіт.....	16
М.Г. Ступень, Р.М. Курильців, Р.Б. Таратула Автоматизація нормативної грошової оцінки земель населених пунктів за допомогою ГІС.....	19
В.В. Богомоллов, С.И. Костяшкін, Д.А. Кочкарь, В.П. Ландін, А.В. Полупан, В.А. Юрченко Гіс в лісовпорядкуванні та лісогосподарському виробництві.....	22
М.С. Богіра, П.Г. Повк Географічні інформаційні системи та моніторинг земель.....	26
Н.Є. Стойко Рационалізація сільськогосподарського землекористування.....	29
В.П. Кічура Додаткові завдання лісовпорядкування в зв'язку з переходом на вирощування різновікових насаджень.....	32
І.Ф. Букша, М. Черни, В.П. Пастернак, М.П. Левківський Застосування польової ГІС Ftd-Map у лісовпорядкуванні.....	36
В.В. Богомоллов, С.И. Костяшкін, Д.А. Кочкарь, А.В. Полупан Опыт разработки и внедрения ГИС в лесоустройстве.....	41
Г.М. Глушко Виконання лісовпорядних робіт в сучасних умовах, та проблеми, які виникають при їх проведенні.....	44
М.В. Чернявський Наближене до природи лісівництво: концепція, методологічні аспекти, механізми і інструменти реалізації.....	47
М.В. Чернявський, М.М. Рековець, Ю.Ю. Дербаль Розробка проекту ведення лісового господарства Нижньобистрівського лісництва на принципах наближеного до природи лісівництва.....	52
О.Г. Часковський, С.А. Гаврилюк, М.Б. Бесядовський Використання космічних знімків та ГІС-технологій у мікропроєкті «ГІС- Закарпаття».....	55

А.В. Кічура Застосування матеріалів лісовпорядкування для виявлення резерву генетичного фонду лісоутворюючих порід.....	58
М.П. Горошко, М.М. Король, В.В. Земан Біометричні параметри структури смерекових насаджень Верхньо-Дністровських бескидів.....	61
С.Г. Савчук, П.В. Ткач, Я.Й. Шевчук, М.Д. Костів Досвід використання приймачів Trimble 5800 для проведення земельно-кадастрових робіт у Тернопільській обл.	63
О.Д. Кубрак, Т.Г. Шевченко Застосування створних вимірювань для визначення відхилення від прямолінійності осі обертання обертової печі	66
І.М. Торопа, О.В. Фок Аналіз ринку GPS приймачів.....	71
С.О. Погорелов, Ю.Л. Серебрянний Система SMARTPOLE – новий підхід до інтеграції електронних тахеометрів та приймачів користувачів супутникових радіонавігаційних систем.....	74
Р.М. Рудий, В.Б. Керкер, О.Я. Кравець, О.В. Бахмат До прогнозу снігових лавин	79
О.Я. Кравець, Р.М. Рудий, Я.С. Кравець, Д.П. Приймак Дослідження гідрологічних і ерозійних процесів в Прикарпатті	82
Н.І. Каблак, С.Г. Савчук Особливості врахування впливу атмосфери на точність супутникових вимірів.....	85
Л.М. Янків-Вітковська, С.Г. Савчук, В.К. Паучок Дослідження можливих систематичних похибок координат перманентних GPS – станцій	89
С.С. Поп, В.П. Кічура, І.С. Шароді, Н.І. Мойш Геоінформаційні технології та моніторинг довкілля Закарпаття	91
Т.Б. Марухнич Актуальні проблеми початкового періоду розмежування земель державної та комунальної власності	95
В.Г. Дробнич Точний розв'язок задачі про конформну проекцію Гауса-Крюгера поверхні еліпсоїда на площину	98
А.В. Мельник Способи формування тривимірної моделі місцевості у географічній інформаційній системі	101
Я.С. Гук, Я.Я. Гук Визначення віддалей між загороджувальними валами на водопроникливих та важких ґрунтах	104

генетичного	58
ь Верхньо-	61
я земельно-	63
илення від	66
	71
их	
вігаційних	74
	79
	82
ових	85
ентних GPS	89
	91
ржавної та	95
са-Крюгера	98
графічній	101
кливих та	104

Я.С. Гук, Я.Я. Гук

Визначення віддалей між дренами при осушенні легких водопроникливих і суглинкових ґрунтів110

Я.С. Гук, Я.Я. Гук

Особливості влаштування майданчикowego дренажу з паралельними дренами-осушувальниками115

Хілмар Фіольмі

Дворівневе планування управління природними ресурсами118

ОСОБЛИВОСТІ ВРАХУВАННЯ ВПЛИВУ АТМОСФЕРИ НА ТОЧНІСТЬ СУПУТНИКОВИХ ВИМІРІВ

Н.І. Каблак¹, С.Г. Савчук²
N. Kablak¹, S. Savchuk²

¹Н.І. Каблак, Ужгородський національний університет, Ужгород, Україна
²С.Г. Савчук, Національний університет "Львівська політехніка", Львів, Україна

Estimated and specified of parameters of local models of a tropospheric delay which influence on the accuracy of GPS supervision. Development of a technique of definition of the parameters of models of an atmospheric delay.

На початку 70-х років ХХ століття була розроблена концепція використання глобальної позиційної системи (GPS) для визначення координат наземного пункту. Система GPS складається із супутників, що знаходяться на високих орбітах (близько 20000 км) та приймача, розташованого на поверхні Землі. Кожного разу в поле зору приймача потрапляє не менше 4 супутників. При цьому реєструється час приходу сигналу від супутника до приймача і при цьому обчислюється псевдовідстань[1]:

$$P = \rho + c(dT - dt) + \Delta\rho_{ion} + \Delta\rho_{trop} + e, \quad (1)$$

де P - це виміряна псевдовідстань,

ρ - геометрична відстань між антеною приймача сигналу і антеною супутника в момент передачі,

dT і dt - відображають похибку годинника приймача і супутника відносно точного часу GPS відповідно,

$\Delta\rho_{ion}$ і $\Delta\rho_{trop}$ - іоносферна і тропосферна затримка,

e - коефіцієнт, що враховує шум та незмодульовані ефекти, такі як багатошляховість,

c - швидкість світла у вакуумі.

Система дає можливість проводити вимірювання по фазі несучої. Сигнали передаються на двох частотах $L_1=1575,42$ МГц і $L_2=1227,6$ МГц.

В 90-х роках здійснювалась передача даних по фазі несучої, що дозволило користувачам GPS приймачів одержувати високоточне позиціонування в реальному часі навіть під час рухомого приймача. Даний метод одержав назву RTK (кінематика в реальному часі).

Глобальна навігаційна технологія супутникових систем (GNSS), особливо метод RTK, потребують подальшого дослідження з питань ефективного використання та обробки GPS спостережень.

Недоліки традиційного методу RTK полягають у наступному: чим більше віддалення від базової станції, тим менша точність; результати цієї технології залежать від впливу положення супутників у момент спостереження, програмного забезпечення та його використання.

Під час опрацювання супутникових вимірів виникає необхідність ретельного дослідження впливів усіх можливих джерел похибок, особливостей їхнього виникнення й обґрунтування методів їх обліку.

У залежності від їх характеру впливу на кінцевий результат, виникаючі похибки складаються з двох основних:

- систематичні похибки, які стосовно до супутникових вимірів отримали назву зсувів;
- похибки випадкового характеру, які часто порівнюють із поняттям «шум» [1].

Вплив другої групи вдається, у більшості випадків, мінімізувати за рахунок використання великого масиву вимірів.

Джерела систематичних похибок поділяються на три умовні групи:

- похибки, пов'язані з неточними вихідними даними, з яких основними є похибки ефемерид;
- похибки, викликані впливом зовнішнього середовища;
- інструментальні джерела похибок (а саме: невідоме положення фазового центру антени приймача, зсув годинника).

Отже, в загальному, джерела похибок фазових спостережень такі:

- ефемериди супутників,
- фактор зниження точності,
- багатопрохідність,
- дрейф годинника приймача,
- дрейф годинника супутника,
- шуми приймача,
- іоносферна затримка,
- тропосферна затримка.

При обробці спостережень вважається, що сигнал розповсюджується із швидкістю світла у вакуумі. Але в реальних умовах швидкість світла є константою тільки у вакуумі. Коли сигнал від GPS супутника проходить через іоносферу і тропосферу, його швидкість розповсюдження зменшується, що викликає похибки у вимірюваннях віддалі.

Як електрично заряджена область атмосфери – іоносфера, так і нейтральна область, до якої входить тропосфера та стратосфера, впливають на швидкість та напрямок поширення радіохвиль. Оскільки іоносфера є дисперсійним середовищем для електромагнітних, за допомогою техніки використання двох частот ефекту іоносфери можна майже уникнути.

період

значен

компе

двочас

містят

що дл

створе

часу д

навіга

похиб

особли

вдаєть

час роз

а їх різ

яка є н

можна

тропос

вдень і

Харків

емпіри

N_w атм

та воло

атмосф

спосте

поверх

поправ

δDr. Го

поправ

період

ому: чим більше
цієї технології
постереження,

є необхідність
к, особливостей

ьтат, виникаючі

мірів отримали

ть із поняттям

інімізувати за

вні групи:

іх основними є

чення фазового

ень такі:

юджується із
ість світла є
ходить через
шується, що

сфера, так і
пливають на
іоносфера є
гою техніки
ти.

Величина запізнення в іоносфері залежить від широти точки стояння, періоду доби, сезону року та дати в межах 11-літнього циклу сонячної активності.

Іоносферні запізнення перераховують у поправки до псевдовіддалей. Їх значення оцінюють величинами, що знаходяться в межах від 5 до 50 м. Для компенсації впливу іоносфери на визначення псевдовіддалі використовуються двочастотні вимірювання. Лінійні комбінації двочастотних вимірювань не містять іоносферних похибок першого порядку. Крім цього слід відзначити, що для визначення іоносферних запізнень проводились неодноразові спроби створення відповідних моделей, здатних знайти їх величину в залежності від часу доби та конкретних умов спостережень. Такий метод для випадку двомірних навігаційних визначень приводить до виникнення похибок від 0,5 до 2,7 м. Така похибка зумовлена складною зміною тотального числа електронів (ТЕС), особливо під час магнітної бурі. Додаткового послаблення впливу іоносфери вдається досягнути за рахунок диференціальних методів вимірювання, коли під час розрахунків використовуються не абсолютні значення іоносферних запізнень, а їх різниці [2].

На висотах менше за 40 км від поверхні Землі знаходиться тропосфера, яка є не диспергуючим середовищем для певних радіочастот і тому до неї не можна застосувати двох частотну методику [1,3]. З метою визначення впливу тропосфери на точність спостережень супутників нами зроблено таке [4-6]:

- за даними аерологічного зондування атмосфери до висоти 25-35 км вдень і вночі протягом 1999-2006 рр. у 5 пунктах України (Ужгород, Львів, Київ, Харків і Сімферополь) визначено атмосферну поправку $\Delta\rho_e$; запропоновано емпіричні залежності зміни індексів показника заломлення сухої N_d та вологої N_w атмосфери з висотою у досліджуваних пунктах.

- за результатами вимірювання метеопараметрів (температури T , тиску p та вологості W) синхронно з аерологічним зондуванням в цих пунктах обчислено атмосферні поправки по моделі Саастамойнена $\Delta\rho_c$ та Хопфільда $\Delta\rho_x$;

- знайдено різниці поправок $\Delta\rho_e - \Delta\rho_c$, $\Delta\rho_e - \Delta\rho_x$ на всі моменти спостережень;

- досліджено зміну градієнтів γ температури з висотою h над землею поверхнею і представлено лінійною залежністю $T(h) = T_0 - \gamma(h)$;

- досліджено наявність інверсій температури та їх вплив на значення поправки $\Delta\rho_e$;

- досліджено горизонтальні градієнти рефракції та обчислена поправка $\delta\Delta\rho$. Горизонтальні градієнти обчислені за даними для 35 станцій Західної Європи;

- проведено аналіз співвідношень між значеннями поправок $\Delta\rho_e$, $\Delta\rho_s$ та поправок $\Delta\rho_{GPS}$, знайдених за даними GPS-спостережень для пункту Київ за період 2002 - 2004 рр.

Вплив тропосфери на результати GPS спостережень може бути послабленим за рахунок використання диференціальних методів вимірювання, під час яких на кінцевий результат впливають не абсолютні значення тропосферних затримок, а їх різниці. Саме метод тропосферного моделювання в поєднанні з RTK дозволяють досить надійно оцінювати вплив тропосфери на сантиметровому рівні точності [7]. Для цього потрібні лінійні моделі тропосферних зенітних поправок як функції широти, довготи та висоти над рівнем моря.

Враховуючи значний обсяг наших досліджень та опублікованих даних щодо впливу атмосфери на розповсюдження сигналу від супутника до пункту розташування приймача слід зазначити, що є багато нез'ясованих питань. Серед них такі:

- провести аналіз традиційних методів визначення параметрів моделей атмосферної затримки і необхідності нового підходу їх врахування;
- розробити методологічні основи, концептуальні моделі та методи визначення атмосферної затримки для координатного забезпечення в реальному часі;
- розробити технологію прогнозування різниць у координатах базової станції і „ровера” за рахунок атмосферної затримки для режиму реального часу на значних територіях;
- розробити алгоритми та методики побудови поля атмосферних затримок на мінімально можливі проміжки часу ;
- визначити ефективність застосування методики побудови моделей атмосферної затримки для оптимізації RTK технологій на значних територіях;

Вирішення цих проблем дасть можливість розробити науково-технологічні основи побудови моделей атмосферної затримки для застосування RTK-технологій на значних територіях та його адаптацію у європейській структурі із забезпечення просторової інформації.

1. Гофмани-Велленгоф Б., Ліхтенеггер Г., Коллінз Д. Глобальна система визначення місцеположення (GPS): теорія і практика. – К.: Наукова думка, 1996. – 376с.
2. Хода О. А. Космічна наука і технологія. – 1999. – Т.5, №5/6. – С.25-32.
3. Mendes, V.B “Modeling the neutral-atmosphere propagation delay in radiometric space techniques.” Ph.D. dissertation (in preparation), Department of Geodesy and Geomatics Engineering, University of New Brunswick, Fredericton, New Brunswick, 1998.
4. Н.І.Каблак, В.У.Клімич та інші. Науковий вісник УжДУ. Серія: Фізика. -1999. -№5, с.67-70.
5. Н.І.Каблак, Моделювання зміни фізичних параметрів атмосфери з висотою. Кинематика і фізика небесних тел. - К. 2007. -т.23, №1. -с.18-24.
6. Н.І.Каблак, Кинематика і фізика небесних тел. - К. 2007. -т.23, №2. -с.123-128.
7. С.Г.Савчук. Проблемні питання під час використання сучасних супутникових технологій визначення координат. Геодезія, картографія і аерофотознімання. – Львів. 2007. – т.69 – с.20-33.