

LVIV POLYTECHNIC NATIONAL UNIVERSITY (UKRAINE)
STATE AGENCY OF LAND RESOURCES OF UKRAINE
STATE HYDROGRAPHIC INSTITUTION OF UKRAINE
INSTITUTE OF GEOPHYSICS OF NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE
SCIENTIFIC-RESEARCH GEODETIC,
TOPOGRAPHIC AND CARTOGRAPHICAL INSTITUTE (CZECH REPUBLIC)
RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
SCHMIDT INSTITUTE OF PHYSICS OF THE EARTH RAS (RUSSIA)
IVANO-FRANKIVSK NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF OIL AND GAS (UKRAINE)
AGRICULTURAL UNIVERSITY OF KRAKOW (POLAND)
AGH UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (POLAND)
RZESZOW HIGH SCHOOL OF ENGINEERING AND ECONOMICS (POLAND)
LVIV ASTRONOMICAL AND GEODETIC SOCIETY (UKRAINE)
SCIENTIFIC AND PRODUCTION CENTER ANTARES (UKRAINE)



**XVIII INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND TECHNICAL SYMPOSIUM**

**GEOINFORMATION MONITORING
OF ENVIRONMENT:
GNSS and GIS TECHNOLOGIES**

September 10–15 2013, Alushta (Ukraine, Crimea)

Proceeding

<http://geosymposium.at.ua/>

General sponsor of symposium



LVIV ASTRONOMICAL AND GEODETIC SOCIETY

Lviv
Publishing House of Lviv Polytechnic
2013

УДК 528

XVIII Міжнародний науково-технічний симпозиум “Геоінформаційний моніторинг навколишнього середовища: GNSS і GIS – технології”, 10–15 вересня 2013 р., Алушта (Крим, Україна): Збірник матеріалів / Відп. ред. К.Р. Третяк. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 356 с.

ISBN 978-617-607-475-5

У збірнику розглядаються проблеми сучасної наземної та супутникової геодезії, геодинаміки, дистанційного зондування Землі, геоінформаційних систем і технологій, природокористування, екології, кадастру територій, військової галузі та історії геодезичної науки і практики в Україні.

Proceedings of XVIII scientific-technical symposium “Geoinformatical Monitoring of Environment: GNSS and GIS technologies” includes problems of modern ground and satellite geodesy, geodynamics, remote sensing, geoinformation systems and technologies, nature use, ecology, cadastre of territories, military branch and history of geodetical science and practice are considered in the proceedings.

Відповідальний редактор: д-р техн. наук, проф. К. Третяк.

Editor: Prof. K. Tretyak

Редакційна колегія: канд. техн. наук О. Смірнова, канд. техн. наук Н. Ярема, асис. Б. Четверіков

Editorial board: p.h.d. O. Smirnova., p.h.d. N. Yarema, assys. B. Chetverikov

*За достовірність публікацій відповідають автори
The authors are responsible for the authenticity of publications*

ISBN 978-617-607-475-5

© Національний університет
“Львівська політехніка”, 2013

**МЕТЕОРОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ РОЗПОДІЛУ
ОСАДЖУВАНОЇ ВОДЯНОЇ ПАРИ В АТМОСФЕРІ НА ОСНОВІ
ОПЕРАТИВНОГО ОПРАЦЮВАННЯ ГНСС ДАНИХ В МЕРЕЖІ
РЕФЕРЕНЦНИХ СТАНЦІЙ UA-EUPOS/ZAKPOS**

Наталія Каблак¹, Степан Савчук², Іван Калинич¹, Іван Калинич¹.

(¹Ужгородський національний університет,

²Національний університет «Львівська політехніка»)

Волога складова тропосферної затримки електромагнітного сигналу, яка одержується із аналізу даних ГНСС-спостережень, використовується для обчислення осаджуваної водяної пари (IWV – Integrated Water Vapor) в атмосфері. Як відомо, цей параметр має вирішальне значення для метеорологів, оскільки вміст водяної пари в атмосфері є ключовим параметром в побудові цифрової моделі погоди.

Оперативний прогноз погоди зазвичай базується на спостереженнях відносної вологості поряд з тиском і температурою, що визначаються за допомогою радіозондів і наземних метеорологічних приладів. Один з головних недоліків радіозондів – це відносно низька точність датчиків у результаті забруднення їх під час запуску. З іншого боку кількість водяної пари може бути визначена радіометрами. Цей інструмент забезпечує зазвичай дуже точні дані, але його виміри ненадійні під час опадів. Крім того, даний прилад має високу вартість. Радіозонди та наземні або космічні радіометри водяної пари розташовані на значних відстанях один від одного, а дискретність вимірювань їх низька. При таких методах вимірювань вертикальна роздільна здатність визначення вмісту водяної пари в атмосфері достатня, але просторовий і часовий розподіл даних вимірювань дуже розріджений і залежить від погодних умов.

Перевагою методу оцінки та визначення осаджуваної водяної пари в атмосфері (IWV) на основі ГНСС-спостережень є можливість його неперервної реалізації на існуючій ГНСС-інфраструктурі (мережі активних референціальних станцій з єдиним центром управління), а також те, що отримані на основі ГНСС-вимірювань оцінки водяної пари не залежать від падіння дощу та наявності хмар.

Перша українська мережа активних референціальних станцій ZAKPOS створена на території Закарпаття [1]. В даній роботі подано концепцію використання діючої інфраструктури національної мережі активних референціальних GNSS-станцій для дистанційного зондування атмосфери з метою визначення вмісту водяної пари в атмосфері, як одного із основних погодуутворюючих факторів.

Розроблено технологію побудови динамічної карти зміни осаджуваної водяної пари на основі 3D і 4D поля тропосферних затримок на території покриття референціальними станціями мережі UA-EUPOS/ZAKPOS. Оперативна побудова 3D і 4D

поля осаджуваної водяної пари забезпечать підвищення якості прогнозу погоди й попередження виникнення різного роду стихійних явищ.

Література

1. Savchuk S., Kalynych I., Prodanets I. Creation of ZAKPOS active network reference stations for Transcarpathian region of Ukraine.- Берлін – 2008.

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОСАЖДЕННОГО ВОДЯНОГО ПАРА В АТМОСФЕРЕ НА БАЗЕ ОПЕРАТИВНОЙ ОБРАБОТКИ GNSS ДАННЫХ В СЕТИ РЕФЕРЕНЦНЫХ СТАНЦИЙ UA-EUPOS/ZAKPOS

Каблак Н.И., Савчук С.Г., Калинич И.В., Калинич И.И.

Влажная составляющая тропосферной задержки электромагнитного сигнала, которая получается из анализа данных GNSS-наблюдений, используется для вычисления содержания осадненного водяного пара в атмосфере. Как известно, этот параметр имеет решающее значение для метеорологов, поскольку содержание осадненного водяного пара в атмосфере является ключевым параметром в построении цифровой модели погоды. В работе приведено оценку значений осадненного водяного пара (*IWV*-Integrated Water Vapor), а также ожидаемую точность его определения на базе оперативной обработки GNSS – данных в сети референционных станций UA-EUPOS/ZAKPOS.

METEOROLOGY MONITORING OF THE PRECIPITABLE WATER VAPOR DISTRIBUTION IN THE ATMOSPHERE BASED ON OPERATIONAL GNSS DATA PROCESSING AT REFERENCE STATION NETWORK UA-EUPOS/ZAKPOS

Kablak N., Shavchuk S., Kalynych I., Kalynych I.

The wet tropospheric delay component of the electromagnetic signal, which is derived from the GNSS-observations data analysis, is used to calculate the water vapor content in the atmosphere. It is well known, that this parameter is critical to meteorologists, because the water vapor content in the atmosphere is a key parameter in the construction of numerical weather modeling. In this article the *IWV* – Integrated Water Vapor has been estimated and the expected accuracy of its determination on the basis of the operational GNSS data processing from reference station network UA-EUPOS/ZAKPOS.

ЗМІСТ

Глотов В., Церклевич А., Галецький В., Колісніченко В., Прохорчук О. Багатомаршрутне знімання з БПЛА: Результати дослідження.....	5
Третяк К., Глотов В., Голубінка Ю., Марусаж Х. Результати визначення поверхневих об'ємів острівних льодовиків антарктичного узбережжя комплексним методом.....	10
Карпінський Ю., Заєць І. Використання державної геодезичної референційної системи координат УСК-2000 для забезпечення ведення державного земельного кадастру.....	17
Слюсарскі М. База даних топографічних об'єктів BDOT500 – основа аналізу якості.....	19
Глотов В. Спосіб визначення фокусної віддалі цифрових неметричних знімальних камер.....	23
Сейка М. Застосування методики аналітично-ієрархічних процесів (АНР) для оцінки важлив, які впливають на розташування виробництва з переробки сміття.....	26
Сейка З., Глотов В. Оцінка точності, безпосередня точність та об'єктивність вимірювань супутниковими технологіями GNSS у реальному часі з допомогою приймачів TRIMBLE GEOEXPLORER GEOXR серії 6000 GEOXR.....	32
Заблоцький Ф. Деякі відомості з фізики ГНСС-метеорології	38
Перович Л., Пашко О., Перович І. До питання публічної кадастрової карти.....	46
Перович І. Визначення пріоритетів соціальної ефективності використання земельних ресурсів.....	50
Рябчій Валерій, Рябчій Владислав Про визначення допустимих середніх квадратичних похибок взаємного положення кутів поворотів меж земельних ділянок.....	54
Гордієнко Ю., Кирилюк В., Солонець О. Моніторинг джерел сигналів штучного походження сейсмоакустичними засобами.....	59
Четверіков Б. Фотограмметричне опрацювання аерокосмічних зображень з метою збереження об'єктів культурної спадщини.....	61
Кіряк І, Нагорняк С. Розробка технологічної схеми створення та підготовки до видання географічних атласів	65
Пілоян А., Авагіян А. Особливості рельєфу Вірменії.....	67
Панас Р. Сучасні проблеми зниження родючості ґрунтів України і перспективи її відтворення та збереження.....	70
Бегічев С., Ішутіна А. ГІС-аналіз впливу підземних прохідницьких робіт при будівництві Дніпропетровського метрополітену на формування деформаційного поля.....	75
Долженчук В., Крупко Г., Басовець О. Застосування ГІС - технологій для забезпечення еколого-агрохімічного моніторингу ґрунтів.....	77
Тревого І., Лісник О. Дослідження точності лінійних вимірювань електронним тахеометром на плівковій відбивачі.....	80
Ткачук П., Корольов В., Лучук Е., Заєць Я. Система визначення найбільш придатного засобу в механізованому (танковому) підрозділі для вирішення штатного завдання.....	84
Бродський М., Кондратов П., Ткаченко В. Багатосенсорні системи моніторингу об'єктів у видимому та інфрачервоному ділянках спектру.....	89
Дутчин М., Гера О. До питання точності координування меж земельних ділянок при інвентаризації земель.....	90
Кендзера О., Омельченко В., Кучма В. Оцінка сейсмічної небезпеки промислових споруд.....	93
Яроцький Г. Брилово-клавішна структура літосфери Коряцько-Камчатської активної країни континенту Північного сходу Азії.....	95

Бицань Є. Побудова ядер інтегральних рівнянь Вольтерра за допомогою реологічних тіл високого рангу	102
Назаревич Л. Геодинаміка і сейсмічність Львівської області.....	104
Красюк О., Яковенко В., Корольова О. Математична модель оцінки похибки визначення величини перевищення орієнтира за допомогою літаючої платформи.....	106
Лаззаріні С., Прохорчук О., Мариношенко О., Прохорчук П., Морозов О. Електронна система польотної інформації від компанії АVMAP.....	114
Хропот С. Концептуальні підходи до побудови системи моніторингу територій населених пунктів.....	116
Котик З., Шкурченко Ю. Методика складання цифрової карти “Впорядкування території”.....	119
Голодов М. Чисельна оцінка локальних піднятих морського дна.....	125
Мазін Д. Гідрографічні роботи з метою отримання матеріалів навігаційно - гідрографічного характеру для перевидання карти № 3403 (від порту Южний до порту Очаків).....	129
Смірнов Ю. Особливості гідрографічних зйомок морських акваторій зони відповідальності України.....	131
Тупік Д. Використання гідролокатора бічного огляду С-MAX CM2 при обстеженні акваторій портів.....	134
Тревого І., Григоровський П., Чуканова Н. Застосування моніторингу технічного стану будівель і споруд для вивчення геодинамічних та техногенних процесів при їх будівництві і експлуатації.....	136
Григоровський П., Чуканова Н. Вибір раціональних методів моніторингу технічного стану будівельних конструкцій.....	144
Бабак С., Богачук І., Канченко В., Карнаушенко Р., Мариношенко О., Чепур М. Радіоактивні аерозолі Чорнобиля на кордоні зони відчуження.....	148
Чепур М. Похибка утримання просторових координат безпілотним літаком в режимі автоматичного польоту.....	150
Мариношенко О., Чепур М. Експериментальне дослідження продуктивності фільтрежекційного пристрою.....	152
Кіріяк В., Ністор-Лопатенко Л. EGNOS розширення в східну Європу. Випробувальні польоти в Молдові.....	156
Максимчук В., Накалов Є., Чоботок І., Марченко Д. Вікові зміни магнітного схилення в Карпатському регіоні.....	158
Максимчук В., Климкович Т., Кузнєцова В. Про інформативність геомагнітного моніторингу при вивченні сейсмотектонічних процесів в Закарпатській сейсмоактивній зоні.....	160
Тимчук В., Галенко І. Зміст базових стандартів передових держав щодо роботи із геопросторовою інформацією	162
Тимчук В., Шумейко В. Моніторинг ріпаку у Львівській області.....	165
Покотило І., Тартачинська З., Гарасимчук І., Тарнавський В. Про розширення можливостей Бережанського геодезичного полігона	168
Сиротинська І., Дутчин М., Церклевич А. Застосування ГІС – технологій при організації комплексного моніторингу території Домбровського калійного кар’єру.....	170
Багрій С., Кузьменко Е. Особливості застосування методу природного імпульсного електромагнітного поля землі для прогнозу стійкості масиву гірських порід.....	173
Чепурний І., Гуль Ю. Просторовий аналіз закономірностей поширення карстових процесів з використанням геоінформаційних технологій.....	175
Кузьменко Е., Багрій С. Підходи до вирішення проблеми комплексного еколого-геологічного моніторингу на території Калузького гірничопромислового району.....	177

Міненко П., Міненко В. Дослідження кристалічного фундаменту ДДВ методами тривимірної оберненої задачі магнітометрії	180
Міненко П., Міненко Р. Застосування методів стійкої ідентифікації намагніченості гірських порід фундаменту ДДВ.....	183
Богачук І., Карнаушенко Р., Мариношенко О., Прохорчук О. Забезпечення стабілізації параметрів польоту безпілотної літального апарату при виконанні аерофотознімання	185
Войтенко С., Шульц Р., Ісаєв О., Адаменко О., Стрілець В. Методика виконання попереднього розрахунку точності геодезичних робіт з врахуванням впливу температурних деформацій будівельних конструкцій.....	187
Шульц Р., Медведський Ю., Хайлак А., Анненков А. Особливості розробки проекту спостережень за зсувними процесами в умовах будівництва висотних споруд з використанням сучасних геодезичних технологій.....	192
Шульц Р., Кучина Н., Білоус М., Сосса Б. Моделювання даних наземного лазерного сканування для потреб будівництва автомобільних тунелів.....	199
Трегуб М., Трегуб Ю. Систематизація особливостей погодження меж земельних ділянок між суміжними власниками та користувачами.....	203
Стародуб Ю., Купльовський Б., Урсуляк П., Гаврись А. Локалізація пожежонебезпечних ділянок з використанням даних ШСЗ для сейсмоактивних зон України.....	205
Ізаак І. Очищення дна озера Ань - Шунь, Тайвань від забруднюючих речовин з допомогою земснаряд IMS і по «DREDGEPACK».....	208
Колінько Т. E-navigation – виклик інформаційному моделюванню.....	209
Шредер Д., Ністор-Лопатенко Л. GIT освіта за допомогою електронного навчання - досягнення у проекті GIDEC.....	212
Подольян О. Досвід використання GPS станцій перманентного моніторингу при розвитку планово-висотних мереж.....	214
Кузик З. Застосування методів дистанційного зондування в археології.....	219
Назаревич А., Назаревич Л. Характерні риси геодинаміки та сейсмічності українських Карпат.....	224
Каблак Н., Савчук С., Калинич І., Калинич І. Метеорологічний моніторинг розподілу Осаджуваної водяної пари в атмосфері на основі оперативного опрацювання ГНСС даних в мережі референцних станцій UA-EUPOS/ZAKPOS.....	226
Фис М., Літинський В., Покотило І., Літинський С. Обґрунтування точності визначення інтервалів мірних шкал за вимірними відстанями і кутами.....	228
Фис М., Согор А., Нікулішин В. Потенціал та його радіальні похідні тришарових кульових планет.....	229
Третяк К., Савчин І. Розроблення методики розрахунку надійності активних моніторингових геодезичних мереж гідротехнічних споруд.....	234
Перій С., Мороз О., Сідоров І. Врівноваження просторової мережі дністровської ГАЕС з врахуванням вертикальної рефракції у програмному комплексі «МГ СЕТИ».....	237
Дутчин М., Грицюк Т., Біда І. До розрахунку точності визначення осідань фундаментів інженерних споруд в процесі ущільнення ґрунтів.....	241
Матіщук А., Серант О., Смолій К. Аналіз факторів виникнення та поширення снігових лавин в українських Карпатах.....	244
Казаченко Д., Казаченко Л. Супутникові технології при виявленні розповсюдження деградаційних процесів ґрунту у Харківській області.....	247
Чорнобай А., Кирея М., Микуляк І., Маліцький А. Створення планів та перерізів музею Пінзеля за даними наземного лазерного сканування.....	251
Маліцький А., Третяк К., Яхторович Р. Особливості збору та використання даних наземного лазерного сканування.....	255

Поліщук Б. Вибір методу класифікації лісів з використанням космічних знімків.....	258
Кухарський І., Подліпась В., Шумейко В., Атрасевич О., Кожухов Д. Технологія моніторингу екологічно-небезпечних об'єктів сусідніх держав.....	263
Шумейко В. Методика проведення еколого-економічної оцінки земель с/г призначення з використанням даних ДЗЗ та ГІС.....	269
Мишляєв В., Сухов А., Корнєєва А. Оцінка вимірних властивостей космічних знімків і шляхи підвищення їх точності.....	273
Мишляєв В. Глобальні навігаційні супутникові системи, картографія і безпека дорожнього руху.....	275
Синькова М. Досвід створення ортофотопланів за космічними знімками з використанням цифрової моделі рельєфу, отриманої за даними ASTER GDEM, для районів далекої Півночі.....	278
Гусєва Т., Галаганов О., Розенберг Н., Передерин В. Деформації території ГАЕС, ініційовані переміщенням водних мас.....	279
Галаганов О., Гусєва Т., Крупенникова І., Передерин В. ГНСС вимірювання на Північному Сході Азії.....	283
Третяк К., Романюк В. Дослідження геодинамічних процесів території Європи за результатами спостережень перманентних ГНСС –станцій.....	287
Тревого І., Цюпак І., Рудик О. Результати опрацювання кампанії GPS/GNSS спостережень фундаментальної геодезичної мережі.....	290
Лященко А. Геоінформаційне забезпечення ведення містобудівного кадастру.....	293
Глотов В. Проект перманентної підготовки фахівців в Інституті геодезії НУ «Львівська політехніка».....	295
Третяк К., Смірнова О. До питання дослідження періодичних змін висотного положення супутникових перманентних станцій Європи.....	299
Досин С. Можливості побудови карт вертикальних рухів земної кори з допомогою мареографічних спостережень та результатів GNSS-вимірювань в Європі.....	304
Маркарян В., Товмасяян С., Голубінка Ю. Про використання сучасних геодезичних технологій для визначення об'єму замулення в водосховищах.....	306
Третяк К., Вовк А. Дослідження взаємозв'язку між деформацією земної кори і сейсмічною активністю Європи.....	311
Долинська І. Метод врахування впливу аерозольної складової під час опрацювання космічних зображень.....	315
Ганієв А. Методика проведення сейсмічних робіт. Деякі результати рейсу 74 у 2013р. на науковому судні «Професор Водяницький».....	319
Назаревич А. Різномасштабні пре-, ко- і постсейсмічні деформаційні процеси в літосфері землі і прогноз землетрусів.....	323
Травка М. Забруднення рекреаційних територій Львівської області.....	326
Марченко О., Лопушанський О. Створення моделі гравітаційного поля Землі за даними супутникової градієнтометрії.....	328
Марченко О., Лук'янченко Ю. Визначення зональних гармонічних коефіцієнтів.....	330
Марченко О., Третяк К., Ярема Н. Навчальний посібник «Референцні системи в геодезії».....	333
Глотов В., Ільків Т., Шпаківський П., Шпаківський О. Аналіз апріорної оцінки точності визначення кількісних параметрів інженерних споруд цифровим стереофотограмметричним методом.....	335
Вербицький С., Вербицький Ю., Пронишин Р., Сапужак І. Розробка системи сейсмічних спостережень для моніторингу геодинамічної ситуації в районі Запорізької АЕС.....	341
Третяк К., Приймак Д. Геодезичні моніторинг магістральних трубопроводів на зсувонебезпечних ділянках.....	343