

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ЗАХІДНЕ ГЕОДЕЗИЧНЕ ТОВАРИСТВО УТГК
НАУКОВО – ДОСЛІДНИЙ ГЕОДЕЗИЧНИЙ, ТОПОГРАФІЧНИЙ І КАРТОГРАФІЧНИЙ
ІНСТИТУТ (ЧЕСЬКА РЕСПУБЛІКА)
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО «ЗАКАРПАТСЬКИЙ ГЕОДЕЗИЧНИЙ ЦЕНТР»
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПРИРОДНИЙ ПАРК «СИНЕВИР»
КОМПАНІЯ ТНТ ТРІ
ВСЕУКРАЇНСЬКА ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ «АСОЦІАЦІЯ ФАХІВЦІВ
ЗЕМЛЕУСТРОЮ УКРАЇНИ»
ДЕПАРТАМЕНТ ЕКОЛОГІЇ ТА ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОДА

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

**МАТЕРІАЛИ
ІХ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО - ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ**

4-6 жовтня 2018 р.

Ужгород

Ужгород – 2018

УДК 630+528.4(063)
ББК ПЗ+Д143л0
М34

Матеріали ІХ-ї міжнародної науково-практичної конференції «НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В ГЕОДЕЗІЇ, ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННІ, ЛІСОВПОРЯДКУВАННІ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННІ» Секції Геодезія, картографія та кадастр. Лісокористування та природокористування (4-6 жовтня 2018 року). – Ужгород: Видавництво, 2018. – 368с.

У збірнику матеріалів конференції представлені роботи, які відображають загальнотеоретичні, методологічні, практичні проблеми та результати досліджень у галузі вивчення земної рефракції, рухів земної поверхні, вищої геодезії, інженерної геодезії, картографії, аерофотогеодезії, фотограмметрії, геоінформатики, кадастру, правових відносин у галузі землекористування, лісівництва, заповідної справи та раціонального природокористування. Рекомендується для науковців, викладачів, аспірантів, студентів та широкого кола громадськості.

Матеріали науково-практичної конференції виготовлені в рамках природоохоронного заходу "Проведення науково-технічних конференцій і семінарів, організація виставок та інших заходів щодо пропаганди охорони навколишнього природного середовища, видання поліграфічної продукції з екологічної тематики". Підставою для виконання та оплати заходу є рішення сесії Закарпатської обласної ради від 22.12.2015 р., № 88 (із змінами).

Редакційна колегія:

*декан, к.т.н. І.Калинич (відповідальний редактор),
доцент, к.б.н. А. Мигаль (заступник відповідального редактора),
професори, доктори технічних наук С. Савчук, Л. Перович, І. Тревого, Н. Каблак,
професор, д.ф.-м.н. В. Дробнич, професор, д. с/г. н. Г.Гриник, доцент, к.с/г.н. В. Кічура,
доцент, к.б.н. Л. Потіш, професор, д.ф.-м.н. С.Поп, доцент, к.н.д.у. В. Пересоляк*

технічний редактор М. Ничвид

Відповідальний за випуск: доцент, к.б.н. Л. Потіш

Матеріали подано в авторській редакції.

Відповідальність за зміст поданих матеріалів та точність наведених даних несуть автори.

**Рекомендовано до друку Редакційно-видавничою Радою
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
Протокол №6 від 17 вересня 2018 р.**

Адреса редакції:

Ужгород 88000, вул. Університетська, 14
Географічний факультет УжНУ
тел./факс (0312)640354

| ЗМІСТ | стор. |
|--|-------|
| ВСТУПНЕ СЛОВО | 3 |
| РОЗДІЛ І ГЕОДЕЗІЯ, КАРТОГРАФІЯ ТА ЗЕМЛЕУСТРІЙ | 5 |
| <i>С.Г. Савчук, І.І. Проданець, І.В. Калинич</i> 10-РІЧНА ДІЯЛЬНОСТЬ ПЕРШОЇ В УКРАЇНІ МЕРЕЖІ АКТИВНИХ РЕФЕРЕНЦІЙНИХ СТАНЦІЙ ZAKROS | 5 |
| <i>І.С.Тревого, О.І.Ванчура, О.В.Кучер</i> ЕЛЕКТРОННА ТАХЕОМЕТРІЯ В СУЧАСНІЙ ІНСТРУКЦІЇ З ТОПОГРАФІЧНОГО ЗНІМАННЯ | 14 |
| <i>А.Л. Церклевич, Є.О. Шило, О.М. Шило</i> ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ДЕФОРМАЦІЇ ПОВЕРХНІ ЛІТОСФЕРИ ЗЕМЛІ | 18 |
| <i>І. С. Тревого, Є. Ю.Ільків, М. В.Галярник, В. М. Подголов, М. В. Штогрин</i> ВИКОРИСТАННЯ ФІЗИКО-ГЕОЛОГІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ПУНКТІВ ДЕРЖАВНОЇ ГЕОДЕЗИЧНОЇ МЕРЕЖІ | 22 |
| <i>С.Г. Савчук, А.А. Хоптар</i> ВИЗНАЧЕННЯ ПОХИЛИХ ТРОПОСФЕРНИХ ЗАТРИМОК ЗА ДАНИМИ СПОСТЕРЕЖЕНЬ НА GNSS СТАНЦІЇ SULP | 29 |
| <i>С.Г. Савчук, С.В. Доскіч</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ПІДХОДІВ ВИЛУЧЕННЯ ВПЛИВУ МЕРЕЖЕВОГО ЕФЕКТУ З ОБ'ЄДНАНОГО ЛОКАЛЬНОГО РОЗВ'ЯЗКУ | 34 |
| <i>С.Г. Савчук, І.І. Сосонка</i> ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ІОНОСФЕРНИХ ЕФЕКТІВ ВИЩИХ ПОРЯДКІВ НА ТОЧНІСТЬ КООРДИНАТ GNSS СТАНЦІЙ | 39 |
| <i>V. Sedlák</i> PARTICULARITIES OF THE SPATIAL HELMERT TRANSFORMATION AT GEODETIC SATELLITE MEASUREMENTS OF THE EARTH SURFACE DEFORMATIONS DUE TO RECENT GEOTECTONIC MOVEMENTS IN THE KOŠICE BASIN, SLOVAKIA | 43 |
| <i>И. Лехнер, К. Радей</i> ВОЗМОЖНОСТИ МОНИТОРИНГА ДЕФОРМАЦИЙ НА КРУПНИХ СООРУЖЕННЯХ | 51 |
| <i>И. Лехнер, К. Радей</i> МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ | 57 |
| <i>В. О. Літинський, С. С. Перій, А. Й. Віват</i> ЕТАЛОННІ БАЗИСИ ДЛЯ ЕЛЕКТРОННИХ ТАХЕОМЕТРІВ | 64 |
| <i>Є.Й. Ріпецький, Р.Й. Ріпецький, О.Ю. Коробков</i> ГЕОДЕЗИЧНИЙ КОНТРОЛЬ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ПРОЛЬОТНИХ КОНСТРУКЦІЙ З ОТРИМАННЯМ РІВНЯННЯ ЗІГНУТОЇ ОСІ | 68 |
| <i>А. Й. Віват, А. Л. Церклевич, Ю. В. Шептицький</i> ОПТИМАЛЬНА ВІЗИРНА ЦІЛЬ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВІЗУВАННЯ | 72 |
| <i>В.О. Літинський, С.С. Перій, О.Д. Кубрак</i> ПРОПОНОВИ ЩОДО ВДОСКОНАЛЕННЯ УКРАЇНСЬКОЇ ГЕОДЕЗИЧНОЇ ТЕРМІНОСИСТЕМИ | 75 |
| <i>Т.Ю. Корлятович, О.І. Мороз, З.Р. Тартачинська, І.Я. Покотило</i> ВИЗНАЧЕННЯ КОРЕЛЯЦІЇ МІЖ ЗМІНАМИ РІВНІВ ПОВЕРХНЕВИХ, ГРУНТОВИХ ТА ГЛИБИННИХ ВОД ШНПП | 80 |
| <i>І.С. Сідоров, О.В. Серант</i> СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ГОРИЗОНТАЛЬНИМИ ЗМІЩЕННЯМИ ПУНКТІВ ОПОРНОЇ ГЕОДЕЗИЧНОЇ МЕРЕЖІ ДНІСТРОВСЬКОЇ ГАЕС | 84 |
| <i>Р.Г. Пилип'юк, Р.Р. Пилип'юк, Т.Ю. Грицюк, В.М. Ковтун</i> ДО СТВОРЕННЯ РЕФЕРЕНЦІЙНИХ АСТРОНОМО – ГЕОДЕЗИЧНИХ ПУНКТІВ КОЛОКАЦІЇ | 88 |

| | |
|---|-----|
| <i>М. М. Дутчин, Т.Ю. Грицюк, І. В. Біда, О.І.Непеляк</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ТОЧНОСТІ КООРДИНУВАННЯ МЕЖ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК ПРИ КАДАСТРОВИХ ЗНІМАННЯХ | 92 |
| <i>С. С. Перій, І. Я. Покотило, В. Л. Тарнавський, О. В. Тесля, М.М. Фис</i> АПРОБАЦІЯ МЕТОДУ РОЗВИТКУ ПЛАНОВО-ВИСОТНОЇ ОСНОВИ ПРОКЛАДАННЯМ « ВІЛЬНОГО» ПОЛІГОНОМЕТРИЧНОГО ХОДУ | 97 |
| <i>А.В.Менько</i> СУЧАСНИЙ СТАН ГНСС ТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ ТА УЧАСТЬ В ЙОГО РОЗВИТКУ КОМПАНІЙ СНС NAVIGATION ТА ENAV | 100 |
| <i>О.І.Мороз, І.М.Петрушка, І.Я.Казимира</i> ПРОБЛЕМИ ПЕРЕХОДУ ДО ОСВІТИ В ІНТЕРЕСАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ | 103 |
| <i>Л.М.Даценко</i> ВСТУП-2018 ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ «193 ГЕОДЕЗІЯ ТА ЗЕМЛЕУСТРІЙ»: ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ ЗМІН | 108 |
| <i>В.М.Глотов, А.В.Гуніна</i> СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ФОКУСНОЇ ВІДДАЛІ ЦИФРОВОЇ ЗНІМАЛЬНОЇ КАМЕРИ | 114 |
| <i>Н.П. Ярема, Ю. М. Полюхович, О.Д. Кубрак, О.В. Серант</i> СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНОЇ КАРТИ СМІТТЄЗВАЛИЩ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ | 119 |
| <i>М. Фис, М. Юрків, В. Лозинський</i> ОЦІНКА ТОЧНОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ОБ'ЄМУ ЗА ФОРМУЛОЮ СІМПСОНА ДЛЯ ЛЬВІВСЬКОГО МІСЬКОГО ПОЛІГОНУ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ | 124 |
| <i>Б.Четверіков, В.Шевчук</i> ОЦІНКА ТОЧНОСТІ ОРТОТРАНСФОРМУВАННЯ КОСМІЧНОГО ЗНІМКА ОТРИМАНОГО ІЗ СУПУТНИКА PLEIADES-1 ЗА ДОПОМОГОЮ ГНСС ЗНІМАННЯ ДЛЯ ТЕРИТОРІЇ СМТ.СХІДНИЦЯ | 129 |
| <i>Р.І. Сосса, Ю.І. Голубінка, Д.Р. Порохнавець</i> ЗАКАРПАТТЯ НА АВСТРІЙСЬКІЙ ТОПОГРАФІЧНІЙ КАРТІ МАСШТАБУ 1:75 000 (кінець ХІХ – початок ХХ ст.) | 134 |
| <i>М.Р. Ничвид, В.В. Курта</i> ДО ПИТАННЯ ОНОВЛЕННЯ ТОПОГРАФІЧНИХ КАРТ | 140 |
| <i>Р. О. Рукавчук, М. В. Москаль, В. Г. Дробнич</i> ОРІЄНТОВАНІ НА ГІС-СЕРЕДОВИЩА МЕТОДИ ТОЧНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ГЕОГРАФІЧНИХ ЦЕНТРІВ ТЕРИТОРІЙ | 145 |
| <i>О.Л.Бойко</i> СТВОРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ БАЗОВИХ НАБОРІВ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ АЕРОПОРТУ | 152 |
| <i>Л.М. Перович, І.Л. Перович</i> СТРАТЕГІЯ РОЗВИТКУ КАДАСТРУ УКРАЇНИ | 157 |
| <i>В.Ю.Пересоляк, С.С. Радомський</i> КАДАСТР ВТОРИННИХ РЕСУРСІВ ШВЕЦІЇ | 165 |
| <i>Ю.П. Губар, В.М. Сай, Ю.С. Хавар</i> ОСОБЛИВОСТІ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДОЛОГІЧНОЇ БАЗИ МАСОВОЇ ОЦІНКИ НЕРУХОМОСТІ В СТРУКТУРІ КАДАСТРУ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ | 171 |
| <i>Л.Л. Перович, О. Гулько</i> ЗНАЧЕННЯ МОНИТОРИНГУ У ВИКОРИСТАННІ ЗЕМЕЛЬ | 177 |
| <i>В.В. Рябчій, М.В. Трегуб, Ю.Є. Трегуб, О.Є. Янкін</i> РОЗРОБЛЕННЯ ПРОПОЗИЦІЙ ЩОДО ПЕРЕНЕСЕННЯ НА МІСЦЕВІСТЬ МЕЖ ЗОН ОБМЕЖЕНЬ СПЕЦИФІЧНОЇ КОНФІГУРАЦІЇ | 183 |
| <i>В. А. Рябчій, В. В. Рябчій, О. Є. Янкін, А. П. Гойчук, К. Р. Назаренко</i> ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ПІД ЧАС ПОГОДЖЕННЯ МЕЖ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК | 188 |

| | |
|--|------------|
| <i>О. В. Гера</i> | |
| ЗАПРОВАДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО РИНКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ В УКРАЇНІ | 195 |
| <i>С.В. Бегічев, Г.С. Ішутіна, Т.О. Вакуліч</i> | |
| КРИТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПРОЦЕДУРИ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИНЦИПУ ЕКСТЕРИТОРІАЛЬНОГО ПОГОДЖЕННЯ ПРОЕКТІВ ЗЕМЛЕУСТРОЮ ЩОДО ВІДВЕДЕННЯ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ | 198 |
| <i>М.Ю. Михальова, Ю.О. Тацій</i> | |
| ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНІСТЬ МІСТОБУДІВНОГО КАДАСТРУ З ІНФОРМАЦІЙНИМИ ДЕРЖАВНИМИ КАДАСТРОВИМИ СИСТЕМАМИ | 204 |
| <i>В.О. Гряник Ю.О. Кірічек</i> | |
| КАДАСТРОВА КЛАСИФІКАЦІЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ПОЛІПШЕНЬ | 209 |
| <i>Д. І. Кереуш</i> | |
| ВИМОГИ ТА КРИТЕРІЇ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ МІСЦЯ РОЗТАШУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ | 214 |
| <i>І. В. Калинич, Н. М. Коштура</i> | |
| АНАЛІЗ ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ | 221 |
| <i>О.Я. Микула</i> | |
| ПРО ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНКИ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В МЕЖАХ НАСЕЛЕНОГО ПУНКТУ | 227 |
| <i>Т.О. Сусак</i> | |
| УДОСКОНАЛЕННЯ ОПОДАТКУВАННЯ ЗЕМЕЛЬ НЕСІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ЗА МЕЖАМИ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ | 231 |
| <i>Л.Перович, Р. Пересоляк</i> | |
| МОВА РОЗМІТКИ КАДАСТРОВИХ ФАЙЛІВ ОБМІНУ USML | 235 |
| <i>Н.І. Каблак, Й.М. Голик</i> | |
| ПЕРСПЕКТИВА ПОБУДОВИ РОЗУМНИХ ТА КРЕАТИВНИХ МІСТ В УКРАЇНІ | 243 |
| <i>Й.М. Голик, Н.І. Каблак, І.І.Варга</i> | |
| ДО ПИТАННЯ СОЦІАЛЬНО-ПРОСТОРОВИХ ЗВ'ЯЗКІВ В СИСТЕМІ РОЗСЕЛЕННЯ | 249 |
| <i>Й.М. Голик, Н.І. Каблак, В.В.Міца</i> | |
| РОЗВИТОК І ФОРМУВАННЯ ПЛАНУВАЛЬНИХ СТРУКТУР ПОСЕЛЕНЬ | 253 |
| | |
| РОЗДІЛ II ЛІСОВПОРЯДКУВАННЯ | 257 |
| <i>О.В. Мельник, П.В. Манько</i> | |
| ЗАСТОСУВАННЯ ДАНИХ SENTINEL-2 ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ ЛІСІВ ПІВДНЯ ВОЛИНІ | 257 |
| <i>А.І. Задорожний, Г.Г. Гриник</i> | |
| ДИНАМІКА НАДЗЕМНОЇ ФІТОМАСИ ДЕРЕВОСТАНІВ БУКА ЛІСОВОГО У ПЕРЕВАЖАЮЧИХ ТИПАХ ЛІСОРΟΣЛИННИХ УМОВ ПОЛОНІНСЬКОГО ХРЕБТА УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ | 264 |
| <i>Л.А.Потіш, А.Л.Потіш, А.А.Іштванфі</i> | |
| МИСЛИВСЬКА ФАУНА ТА ХАРАКТЕРИСТИКА МИСЛИВСЬКИХ УГІДЬ ДП «ВИНОГРАДІВСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» | 270 |
| <i>В.І. Роман, А.В. Мигаль</i> | |
| ВИВЧЕННЯ СУЧАСНОГО СТАНУ ОСЕРЕДКІВ ВСИХАННЯ ЯЛИННИКІВ НПП «ЗАЧАРОВАНИЙ КРАЙ» ЗА ДОПОМОГОЮ ДИСТАНЦІЙНИХ МЕТОДІВ | 274 |
| <i>І.В. Кімейчук</i> | |
| ІНФОРМАЦІЙНА БАЗА І ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КАРТИ НАУКОВИХ ОБ'ЄКТІВ ЛІСОКУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ | 279 |

| | |
|---|------------|
| <i>В.В.Бокоч, Г.Ю.Пильник</i> ДИНАМІКА ПРОДУКТИВНОСТІ НАСАДЖЕНЬ ДП «ВЕЛИКОБЕРЕЗНЯНСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» | 286 |
| <i>Ф.Ф. Гербут</i> СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМКИ ЛІСОКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ | 291 |
| <i>Jan Lacina, Petr Halas, Tomáš Koutecký, Jan Šebesta, Michal Friedl, Jiří Veska, Daniel Volařík</i> CHANGES OF FOREST GEOBIOCESNOSES OF VIHORLAT HIGHLANDS (EASTERN SLOVAKIA) BETWEEN 1968 AND 2016 | 294 |
| РОЗДІЛ III ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ | 297 |
| <i>М.М. Микита, М.М. Китей</i> ЧЕТВЕРТИННІ ВІДКЛАДИ ІРШАВСЬКОЇ УЛОГОВИНИ | 297 |
| <i>М.Р. Салюк, М. М. Вальо</i> ОСОБЛИВОСТІ МІСЦЕВОГО КЛІМАТУ ЗАКАРПАТТЯ | 303 |
| <i>Н.В. Свалявчук, М.М. Микита</i> ТЕКТОНІКА ЧОМ-МУКАЧІВСЬКОЇ РІВНИНИ | 309 |
| <i>О.В. Бучмей, М.М. Микита, М.Р. Салюк</i> РЕКРЕАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ СВАЛЯВСЬКОГО РАЙОНУ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ | 313 |
| <i>І.Ю. Фекеца, В.І.Поletaєва, М.В. Бензо</i> ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНИЙ АНАЛІЗ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ | 318 |
| <i>І.Ю. Фекеца, О. І.Чаварга, М.Ю.. Щербанич, Р.П. Ігнатишин</i> РЕКРЕАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ НПП „СИНЕВИР” | 322 |
| <i>Ю.М.Ярема, М.Ю.Дербак, І.М.Путрашик</i> ПРИРОДНІ ЕКОСИСТЕМИ НПП «СИНЕВИР», ОХОРОНА, ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ | 326 |
| <i>Ю.Ю.Тюх, М.Ю.Дербак, Т.М.Нірода, М.І.Дербак</i> ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ НПП «СИНЕВИР» | 330 |
| <i>М.В. Приходько, С.С. Поп</i> МІГРАЦІЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ПРИДОРОЖНІХ АГРОЛАНДШАФТАХ У РІЗНІ ПОРИ РОКУ | 334 |
| <i>В.І. Блистів</i> ЕКОСИСТЕМНИЙ ПРІОРИТЕТ В ОЦІНЦІ ВОДОРЕГУЛЮВАННЯ ЛІСОМ | 339 |
| <i>В. О. Романко, А. Т. Дудинська . Т. М. Журавчак</i> ПРОВЕДЕННЯ МОНІТОРИНГУ НА ВИЯВЛЕННЯ РЕГУЛЬОВАНИХ КАРАНТИННИХ ШКІДНИКІВ ЛІСУ РЯДУ СОЛЕОРТЕРА ЗА ДОПОМОГОЮ ПАСТОК | 344 |
| <i>Г. Б. Будніков</i> БАЗОВІ ПРИНЦИПИ ОХОРОНИ ГЕНЕТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ | 350 |
| <i>Ю.В. Шароді, І.С.Шароді</i> ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ГЕОТЕРМАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В ЗАКАРПАТСЬКІЙ ОБЛАСТІ | 356 |

ЗАХІДНЕ ГЕОДЕЗИЧНЕ ТОВАРИСТВО УТГК



НАЦІОНАЛЬНИЙ ПРИРОДНИЙ ПАРК «СИНЕВИР»



**Адреса: с.Синевир-Остріки, Міжгірський район,
Закарпатська область, 90041**

**Тел.: (03146) 2-76-18; (03146) 2-76-90.
Електронна адреса: npp-synevyr@ukr.net**



ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Державного вищого начального закладу
«Ужгородський національний університет»

ЗАПРОШУЄ ДО НАВЧАННЯ

За освітньо-кваліфікаційним рівнем
бакалавр:

на **денну** та **заочну** форму навчання
за такими спеціальностями
(напрямами підготовки):

- 📖 Середня освіта: географія;
- 📖 Науки про Землю: природнича географія;
- 📖 Науки про Землю: космічний моніторинг Землі;
- 📖 Геодезія та землеустрій;
- 📖 Лісове господарство.

на **денну** форму навчання:

- 📖 Садово-паркове господарство.

За освітньо-кваліфікаційним рівнем
магістр:

на **денну** та **заочну** форму навчання
за такими спеціальностями
(напрямами підготовки):

- 📖 Середня освіта: географія;
- 📖 Геодезія та землеустрій;
- 📖 Лісове господарство.

Терміни навчання:

- ❑ бакалавр – 3 роки 10 місяців (денна форма навчання) та 4 роки 10 місяців (заочна форма навчання)
- ❑ магістр - 1 рік та 5 місяців

Контакти:

Адреса: м. Ужгород, вул. Університетська, 14, кім. 515

Тел.: +380 (0312) 64-03-54

Email: f-geo@uzhnu.edu.ua

Website: uzhnu.edu.ua

УДК 528.3

С.Г. Савчук¹, І.І. Проданець², І.В. Калинич³

¹Національний університет «Львівська політехніка», ssavchuk@polynet.lviv.ua

²ДП «Закарпатгеодезцентр», geodezcentre@gmail.com

³Ужгородський національний університет, kalunu4@gmail.com

10-РІЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ПЕРШОЇ В УКРАЇНІ МЕРЕЖІ АКТИВНИХ РЕФЕРЕНЦІЙНИХ СТАНЦІЙ ZAKPOS

На прикладі становлення та 10-річної діяльності першої в Україні мережі активних референційних станцій ZAKPOS розглянуто проблеми та перспективи інтеграції мереж GNSS-станцій на території України в рамках єдиної координатної основи для підвищення ефективності координатного забезпечення. Намічено першочергові завдання (гармонізація законодавства, розробка, доповнення та уточнення нормативно-технічної документації, формування та ведення на добровільній основі єдиного загальнодоступного реєстру референційних станцій і електронних журналів, що відображають стан станцій, створення FTP-архівів для зберігання і надання доступу до даних GNSS-вимірювань), розв'язок яких є необхідними умовами для досягнення поставленої мети.

Ключові слова Геодезичні мережі, мережі активних референційних станцій, мережа ZAKPOS, координатне забезпечення.

Постановка проблеми. Впровадження новітніх технологій в геодезичне виробництво різко змінило підходи, методи, принципи та часові терміни виконання робіт. Наслідком класичних геодезичних технологій були неминучі помилки вихідних даних, зовнішніх умов та спостерігача. Сучасне обладнання і технології покликані забезпечити не тільки отримання більш точних даних при геодезичному зніманні об'єктів, але і спростити, автоматизувати і прискорити процес отримання просторової інформації про них. Тому єдиним правильним і вірним рішенням для отримання однорідного результату з контролем його вірогідності безпосередньо у полі, як для створення єдиної бази даних, так і для систематизації топографічного знімання, стало впровадження мережі активних референційних станцій та нових вимірювальних технологій.

Прогрес у розвитку високоточного координатно-часового забезпечення в останні десятиліття багато в чому пов'язаний з використанням методів космічної геодезії, в тому числі глобальних навігаційних супутникових систем (GNSS). Застосування методів космічної геодезії дозволило створювати просторові (супутникові) геодезичні мережі, що стало важливим

кроком в напрямку підвищення точності координатно-часового та навігаційного забезпечення. Просторові (супутникові) геодезичні мережі прийнято виділяти на противагу класичним (плановим, висотним, планово-висотним). Класичні мережі створювалися методами астрономічних визначень, полігонометрії, триангуляції, трилатерації, геометричного і тригонометричного нівелювання. Супутникові - методами космічної геодезії, зокрема, за допомогою GNSS. Сучасні супутникові глобальні, континентальні чи державні геодезичні мережі є просторовими мережами.

Найбільш важливою відмінністю супутникових геодезичних мереж від класичних є не тільки метод їх створення, а й такі показники як точність і однорідність (гомогенність). Супутникова мережа - однорідна побудова в тривимірному просторі, а класична планово-висотна мережа - це поєднання двох різнорідних геодезичних побудов різного рівня точності - двовимірного планового і одновимірного висотного. Для пунктів класичних мереж планове положення визначено щодо положення референц-еліпсоїда, а висотне - щодо квазігеоїда (апроксимації рівної поверхні поля сили ваги Землі, що

проходить через умовний початок відліку висот - «нуль-пункт деякого футштока», наприклад, Балтійського). Координати пунктів супутникової геодезичної мережі визначаються безпосередньо в земній геоцентричній системі відліку ITRS.

На даний час прийнято розділяти активні і пасивні супутникові геодезичні мережі. У пасивних геодезичних мережах пункти виступають лише в ролі фізичних носіїв координат (класична геодезична мережа), а пункти активних мереж оснащуються автоматизованим вимірвальним обладнанням і носять назву, за методом вимірювання, GNSS-станція. Активні мережі мають широкий спектр призначень, одним з яких є реалізація вихідної координатної основи при виконанні геодезичних робіт. Типовий приклад активних мереж широкого застосування - мережі постійно діючих референцних (базових) GNSS-станцій. В даний час в Україні існує більше 200-т постійно діючих референцних станцій, що належать до різних активних мереж. Деякі із цього числа станції були створені ще в кінці 90-х років XX ст. та початку XXI ст. і включені у склад міжнародних мереж IGS/EPN [29,30]. Значна частина з них була створена протягом останніх 10 років в умовах недостатньо якісного нормативно-технічного і правового регулювання з боку державних структур, різними державними і приватними організаціями відповідно до їх власних уявлень про те, як це краще робити. До числа перших таких мереж, початок діяльності якої розпочався у 2008 р., відноситься мережа активних референцних станцій ZAKPOS [19].

Виклад основного матеріалу Становлення та початок діяльності мережі ZAKPOS

Першими країнами Європейського континенту, де були створені мережі активних референцних станцій, стали країни Західної Європи. Країни Центральної та Східної Європи розгорнути подібні мережі змогли не відразу і, практично, без організаційно - фінансової допомоги це вважалося далекою перспективою. Одним із дієвих стимулів на шляху реалізації систем високоточного позиціонування на основі

національних мереж активних референцних станцій стало створення в 2001 р нової структури - Європейської системи визначення позиції EUPOS, яка розробляла стандарти і настанови для ефективного функціонування мереж референцних станцій в Європі [31]. Найбільш активним був період 2004-2009 р.р., коли були реалізовані мережі референцних станцій в цілому ряді країн Східної Європи.

Першим науково-технічним проектом в Україні, направленим на побудову локальної мережі активних референцних станцій, стала розробка науковців Головної астрономічної обсерваторії НАН України з реалізації регіональної системи геодинамічного та екологічного моніторингу Криму ще у 2002 р. На жаль він мав лише теоретичне значення. Потім було ще цілий ряд інноваційних проектів у цьому руслі від Національної Академії Наук України та інших наукових центрів. Їхня доля аналогічна: до практичних реалізацій справа не дійшла.

Перші практичні результати у цьому напрямі були отримані науковцями акціонерного товариства «АТ Науково-дослідний інститут радіотехнічних вимірювань» у рамках проектування системи координатно-часового і навігаційного забезпечення України. Ними, на основі розроблених контрольно-корегувальних станцій, були проведені експериментальні роботи з формування та передачі користувачам широкозонної диференційної корегувальної інформації у режимі реального часу. Основною метою цих робіт було забезпечення, при створенні мережі зазначених станцій на всій території України, точності координатних визначень у межах 1-3 м. У подальших планах було досягнення і геодезичної точності як для післясеансного опрацювання (post-processing) даних супутникових спостережень, так і для режиму RTK. Основним стримуючим фактором на шляху практичної реалізації цього проекту стало недостатнє державне фінансування.

Діяльність мережі активних референцних станцій ZAKPOS починалася на основі набутого досвіду створення подібних мереж у багатьох країнах Європи,

а реальна робота над створенням проекту мережі ZAKPOS на території Закарпаття розпочалася з виконання госпдоговору №0116/055-Н з Державним комітетом України по земельних ресурсах у 2006 р.. Тоді був проведений аналіз сучасного стану та функціонування Європейської мережі перманентних GNSS-станцій (EPN) та активних референцних мереж Європи. Паралельно із розробкою проекту мережі були проведені громадські обговорення щодо практичних питань побудови та функціонування референцних станцій на території Закарпаття (робочі наради у грудні 2006 р. та квітні 2007 р.), виступи на конференціях в Україні та закордоном, публікації у науково-технічних журналах [1-3].

Ще на початкових етапах її втілення на практиці (2007 г.) було проведено двосторонні консультації -зустрічі з колегами з Кракова (Польща), де в той час вже кілька років функціонувала Малопольська високоточна система позиціонування ASG - PL, яка створювалася як пілотний проект майбутньої загальнопольської мережі активних референцних станцій ASG - EUPOS. Наступним кроком стали міжнародні консультативні зустрічі та обговорення питань вибору типу обладнання і програмного забезпечення для управління мережею активних референцних станцій. З обладнання для референцних станцій вирішено було вибрати найбільш відому фірму-виробника - Trimble Navigation Limited, а конкретно щодо приймачів - сучасні (на середину 2008 р.) GNSS-приймачі Trimble NetR5 і антени Zephyr Geodetic Model II. З мережевого програмного забезпечення на той час реально був вибір тільки від трьох виробників: Trimble Navigation Limited (Trimble networking software - GPSNet + RTKNet), Товариства з обмеженою відповідальністю Geo++ (GNSMART Professional) і Leica Geosystems (Leica GNSS Spider Software). Якщо третій варіант відпав через конкретний вибір GNSS - обладнання на користь Trimble, то з двома іншими варіантами досить довго визначалися. Після тривалих консультацій зупинилися на

програмному забезпеченні Trimble. Ще однією цеглиною у фундаменті ZAKPOS стала перша активна участь делегації з України в симпозиумі EUPOS, що проходив в кінці 2008 р в м Берліні [4]. Термін «активну участь» вжито в контексті того, що вперше серед країн-учасниць EUPOS Україна була представлена не тільки «теоретичним» бажанням брати участь у розвитку EUPOS (були представники Державного космічного агентства України), але і першою реальною мережею ZAKPOS, яка тільки розпочала свою діяльність на території Закарпаття. І хоча ця мережа об'єднувала всього 5 новозбудованих референцних станцій і одну міжнародну GPS станцію SULP (Національний університет «Львівська політехніка»), що з 2001 року входить в мережі IGS/EPN, проте це вже був початок всіх подальших дій в цьому напрямку.

Регулярні GNSS спостереження на референцних станціях мережі ZAKPOS розпочалися 04 лютого 2009 р. (35 GPS день, 1517 GPS-тиждень). З того часу і розпочалося регулярне опрацювання цих спостережень [5-6]. Їх результатом стало встановлення вихідних координат референцних станцій ZAKPOS. На цьому початковому етапі функціонування мережі координати референцних станцій були зафіксовані у системі ETRS89/ETRF2000 на епоху 2009.585.

Можливості отримання RTK-поправок на початковому етапі обмежувалися форматом RTCM 2.3, що видавався кожною окремою референчною станцією безпосередньо технологією Trimble без використання протоколу NTRIP. На той час це дозволяло відпрацювати роботу у режимі RTK-знімання з роверними приймачами Trimble R8 та польовим контролером TSC2, провести експериментальні дослідження технології виконання робіт та точності отримання координат при роботі окремих референцних станцій, опробувати та оцінити можливості роботи з віртуальними референцними станціями. Значні експериментальні дослідження були проведені у Львівській політехніці [9-16]. Отримані результати навіть дещо шокували: у режимі RTK були визначені координати

пунктів на даху головного корпусу Політехніки від окремих європейських референцних станцій, що знаходилися на відстані до 250 км, з точністю 5-10 см. Через рік подібні роботи проводилися вже від станцій ZAKPOS для пунктів, розташованих біля Євпаторії на березі Чорного моря (відстань біля 800 км). Результати були на тому ж рівні. Також проводилися дослідження з можливістю роботи одночастотних приймачів в режимі статички без використання власної базової станції, а з використання створеної на район робіт віртуальної референцної станції [13]. Тоді вперше для створення віртуальних референцних станцій були використані прикордонні станції від польської мережі ASG-EUPOS [24].

Після тестування роботи мережі (травень-липень 2008 р.) і початку надання всіх можливих послуг з координування (переходу з 15 жовтня 2009 р. на технологію NTRIP шляхом введення у роботу NTRIP Caster ZAKPOS) та перших реальних виробничих успіхів (лютий-жовтень 2009 р) стало ясно, що за подібними технологіями велике майбутнє. Тому обмежуватися тільки одним регіоном з набутим досвідом і напрацьованими методиками було б просто нелогічно. Саме тому з листопада 2009 р починається активний етап по розширенню діяльності мережі ZAKPOS за рахунок введення додаткових референцних станцій спочатку на території Західної України, а потім і всієї України та закордонних референцних станцій [7]. Розширення мережі референцних станцій шляхом задіяння іноземних станцій відбувалося через підписання угод з обміну GNSS-даними [8]. За декілька років (2010-2012 рр. у мережу ZAKPOS було задіяно більше 20-ти референцних станцій із мереж Польщі, Словаччини, Угорщини, Румунії та Молдови [24-28]. З цього часу чисто місцева мережа активних референцних станцій ZAKPOS поступово розширює зону свого покриття і перетворюється в мережу загальнонаціональну. Саме в цей період активними партнерами в діяльності мережі стали Національний університет «Львівська політехніка», Технічний університет Молдови, Харківський національний

університет радіоелектроніки, Науково - виробнича компанія «Європромсервіс», Науково-геодезичний центр НГЦ, Цент контролю навігаційного поля ДКА України тощо.

Мережа ZAKPOS: сучасний стан та перспективи

Сучасні технології координатного забезпечення, що базуються на використанні GNSS-сигналів, передбачають певну інфраструктуру: встановлення референцних станцій і організацію системи передачі спостережень або безпосередньо поправок до кінцевого користувача. Поняття «мережа» активних референцних станцій також передбачає наявність обчислювального центру, який опрацьовує отримані від референцних станцій GNSS-дані і обслуговує запити користувачів. Комплекс апаратно-програмного забезпечення, який включає в себе певну кількість мультичастотних і, як правило, мультисистемних GNSS приймачів з високоточними антенами (референцних станцій), організація внутрішнього зв'язку (як правило віртуальна приватна мережа (VPN)) і комп'ютерний обчислювальний центр зі спеціалізованим програмним забезпеченням носить назву наземного сегмента сучасної GNSS інфраструктури.

Введення з 1 січня 2007 р. на території України нової державної референцної системи геодезичних координат – УСК-2000 стало основоположною умовою для розвитку супутникових технологій при вирішенні широкого кола задач, що вимагають координатного забезпечення на високому рівні точності.

Мережа активних референцних станцій ZAKPOS створювалася як частина державної інфраструктури просторових даних, яка на високому рівні точності відтворює міжнародну референцну систему відліку ITRS/ETRS89 та державну референцну систему УСК-2000.

Координати станцій мережі ZAKPOS відповідно до міжнародних стандартів розраховуються за допомогою програмного забезпечення GAMIT та GIPSY шляхом отримання комбінованого розв'язку за період часу тривалістю п'ять тижнів [17]. В мережевий розв'язок включено сімнадцять

опорних пунктів IGS/EPN. Визначені в комбінованому розв'язку на центральну епоху п'ятитижневої кампанії координати пунктів ZAKPOS із системи ITRF2014 трансформуються до континентальної системи відліку ETRF2000 тієї ж епохи, а потім і до національної системи УСК-2000.

Отже, координати референціальних станцій мережі ZAKPOS задаються в системі ETRS89 в реалізації ETRF2000 на епоху визначення (відповідно до рекомендацій EUREF Technical Working Group) і по точності (± 1 см) близькі до координат перманентних станцій мережі EPN [.

Безперервна щоденна пост-опрацювання даних станцій ZAKPOS і створення часових серій виконуються з 9 лютого 2009 року з допомогою програмного забезпечення GAMIT, яке є міжнародним стандартом для виконання подібних завдань. Щоденні розв'язки комбінуються в тижневі, а потім обчислюється комбінований річний розв'язок з обчисленням швидкостей зміни координат за рахунок руху глобальних тектонічних плит. На сьогоднішній день отримано розв'язок за сім років безперервних GNSS-спостережень. При цьому нами приділялася особлива увага щоденній повторюваності координат, яку можна інтерпретувати як ступінь стабільності станцій мережі і надійності відтворення системи відліку координат в режимі реального часу.

ZAKPOS сьогодні – це активна мережа, яка об'єднує розрізнені референціальні станції в єдину наземну GNSS-інфраструктуру. Тобто, крім власних станцій, у мережу входить значна кількість референціальних станцій, що мають своїх власників. Власник станції при підключенні її в мережу отримує онлайн-інструмент для зберігання, організації доступу і оптимального використання даних. Саме завдяки цьому користувачам ZAKPOS доступна велика кількість станцій, а відповідно, і GNSS-послуг в зручній формі за прийнятними цінами. Мережа пропонує пакети послуг для геодезистів і землепорядників; для невеликих компаній з декількома бригадами; для великих компаній, де важлива оптимізація процесів і контроль.

Система супутникового позиціонування ZAKPOS дозволяє проводити точне визначення координат точок в режимах постобработки (статика) і в режимі реального часу (RTK) і підтримує такі види послуг:

- Автоматичний вибір та завантаження даних спостережень (RINEX формат) за запитом користувача з реальної референціальної станції мережі або віртуальної станції для статичного режиму постопрацювання. Завантаження реальних даних спостережень (або віртуальних) здійснюється через сервер ZAKPOS: <http://www.ua-pos.net/>. Заявлена середня похибка визначення координат не більше 0.02 / 0.05м, використовуючи двочастотні приймачі та не більше 0.1 м за допомогою одночастотних приймачів. Опрацювання результатів вимірювань може бути зроблено автономно, використовуючи дані спостережень з обраної користувачем станції ZAKPOS або створеної ним віртуальної референціальної станції. Конкретні механізми вибору методів вимірювання (статика, швидка статика чи іншим чином), час вимірювання і довжини базових ліній (векторів) повинні бути адаптовані до реальних завдань і необхідної точності, передбаченої у відповідних регулятивних актах;

- RTK – послуга в режимі реального часу, яка надає можливість отримання поправок, і в результаті якої можна визначити планові координати із середньою похибкою не більше 0.05 м, а висоту з похибкою не більше 0.10 м, використовуючи при цьому приймач L1/L2 RTK. Процедура придбання доступу і отримання поправок RTK приведена на сайті ZAKPOS, а технічна реалізація доступна по протоколу NTRIP на відповідному кастері. Визначення координат в режимі RTK базується на даних GNSS вимірювань роверного приймача і отриманих поправках, які можна розділити на два типи: мережеві та від окремих станцій.

IP адреса для входження на NTRIP кастер мережі ZAKPOS: 195.16.76.194. Формати даних (поправки) з поділом на порти, з яких доступно:

| | | |
|------|---------------------|---|
| 2102 | Мережеві (RTCM 3.1) | VRSx_WEST VRSx_CENTR VRSx_EAST |
| 2102 | Від окремих станцій | XXXX_RTCM_3.1 XXXX – ідентифікатор станції |

Трансформування координат здійснюється шляхом застосування відповідних математичних процедур безпосередньо разом із отриманням RTK-поправок через вибір відповідної опції:

- шляхом трансформації (за формулою Гельмерта) отриманих зі спостережень просторових координат системи ETRS89/ETRF2000 через строгі параметри трансформації. Так визначаються просторові геодезичні координати в національній референційній системі УСК-2000;

- використовуючи поле поправок широти і поле поправок довготи, створені в результаті математичного моделювання дискретних різниць координат (УСК2000 - СК42), шляхом інтерполяції визначають геодезичні координати в системі СК-42;

- шляхом перетворення отриманих геодезичних координат на основі формул проекції Гаусса-Крюгера і певних додаткових математичних операцій отримують відповідні плоскі прямокутні координати в необхідній системі: УСК-2000/місцевій УСК-2000/СК63.

Отримання висоти в державній системі нормальних висот (Балтійська система) забезпечується:

- перетворенням геодезичної висоти референційної системи ETRS89/ETRF2000, через поточну модель квазігеоїда, в квазінормальну висоту, близьку (в межах 5-10 см) до Балтійської системи;

- використанням поля висотних поправок (в основному для Західного регіону), отриманих з математичного моделювання різниць виміряних з GNSS спостережень і отриманих з результатів геометричного нівелювання висот нівелірних реперів I і II класів (GNSS нівелювання).

Висновки. Отже, за 10-ти річний період діяльності мережі ZAKPOS вдалося вперше в Україні:

- впровадити трансформаційне поле НДГіК у практику діяльності мережі референційних станцій;

- впровадити використання поля висотних поправок в модель геоїда EGM2008 для визначення висот у Балтійській системі із GNSS спостережень;

- впровадити у польові контролери Trimble використання трансформаційних перетворень для отримання координат і висот безпосередньо у польових умовах;

- впровадити у мережеве програмне забезпечення використання трансформаційних повідомлень у форматі RTCM 3.1 для будь-якого роверного приймача;

- розробити інформаційний ресурс для використання даних мережі у повсякденній практиці.

Заміна нових технологій в геодезії – це болючий процес переходу від десятиліттями відпрацьованого механізму роботи до чогось не знаного і не зрозумілого. Це не тільки ломка всього того, що здавалося правильним і непохитним, але й якісно новий технологічний рівень. Бурхливий розвиток інформаційних технологій, сучасних засобів комунікацій, комп'ютерних та супутникових технологій привели до появи нових підходів до координатного забезпечення у всіх сферах його використання і, в тому числі, в геодезії. Одним із таких підходів є функціонування мереж активних референційних станцій.

В даний час в Україні існують більше двохсот постійно діючих референційних станцій, що належать до різних активних мереж національного, регіонального і навіть локального рівнів [19-23]. Переважна більшість таких мереж створена приватними структурами. Вони самостійно надають GNSS-послуги із координатного забезпечення. Не винятком із цього є і мережа активних референційних станцій ZAKPOS.

В умовах, що склалися найбільш розумною з точки зору ефективності та здійсненності на практиці формою інтеграції мереж активних референційних GNSS-станцій повинна бути така, при якій:

- всі референційні станції відповідають мінімальним обов'язковим вимогам

- Держгеокадастру, які доцільно розробити на основі вимог IGS/EPN;
- заохочується інтеграція референцних станцій України безпосередньо в мережі IGS/EPN;
 - формується і ведеться на добровільній основі єдиний загальнодоступний реєстр референцних станцій і журнали (site log), що відображають стан станцій за зразком IGS;
 - створюється на базі ГАО НАН України і Львівської політехніки FTP-архіви для зберігання даних GNSS-вимірювань та електронних журналів станцій, в який оператори мереж могли б добровільно передавати дані (RINEX-файли) по закінченні певного терміну з моменту вимірювань, наприклад, з двотижневим запізненням;
 - референцні станції на території України (і, по можливості, суміжних держав) на рівні обміну даними об'єднуються в єдину геодезичну мережу для регулярного урівнювання і постійного моніторингу їхніх координат;
 - проводиться гармонізація законодавства в області координатного забезпечення з використанням GNSS-технологій, оскільки існуюча нормативна база недостатня, суперечлива і відстає від сучасних реалій;
 - однозначно встановлюється порядок використання референцних систем координат у мережах активних GNSS-станцій;
 - розробляється та реалізується на нормативному, організаційному і технологічному рівнях режими опрацювання інформації в мережах активних референцних станцій, які фактично вже стали стандартними на міжнародному рівні: Post-Processing, Real Time Kinematic, Precise Point Positioning. Використання цих технологій, як правило, передбачає обмін інформацією по протоколу RTCM-104 і в форматі RINEX, які також необхідно офіційно встановити для використання в якості стандартних параметрів.
 - доповнюється, уточнюється та розробляється нормативно-технічна документація топографо-геодезичної діяльності в нових умовах розвитку геодезичних мереж.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Савчук С., Калинич І., Третяк К. Супутникова система спостережень – елемент ефективного управління земельними ресурсами // Землепорядний вісник. – Київ, 2007. - №1. - С.37-43.
2. Калинич І.В., Савчук С.Г., Третяк К.Р. Проект оптимальної мережі активних перманентних супутникових радіонавігаційних станцій на територію Закарпаття // Зб. матер. наук.-практ. конф. “Нові технології в геодезії, землепорядкуванні та лісовпорядкуванні”. – Ужгород, 2007. – С.27.
3. Калинич І.В., Савчук С.Г., Третяк К.Р. Проектування супутникової системи координатного забезпечення задач земельного кадастру на прикладі Закарпатського регіону // Зб. наук. праць міжнар. конф. “Новітні досягнення геодезії, геоінформатики та землепорядкування – Європейський досвід”. – Чернігів: Чернігівські обереги. – 2007. - С.87-91.
4. Savchuk S., Kalynych I., Prodanets I. Creation of ZAKPOS active network reference stations for Transcarpathian region of Ukraine. – Berlin, 2008.
5. Савчук С., Калинич І., Проданець І. Обробка даних спостережень з референцних станцій мережі ZAKPOS // Зб. матер. наук.-практ. конф. “Нові технології в геодезії, землепорядкуванні та лісовпорядкуванні”. – Ужгород, 2009. – С.66-71.
6. Савчук С.Г., Гринишина-Полюга О.Я. Встановлення вихідних координат референцних станцій мережі ZAKPOS

- //Геодез., картогр. і аерофотознім. – 2009. – № 72. – С. 3-13.
7. Савчук, С., Проданець І., Калинич І. Перша мережа активних референцних станцій в Україні ZAKPOS. Етапи становлення та початок діяльності //Геопрофіль. – 2010. – № 1. – С. 16-23.
 8. Савчук С. Досвід міжнародної співпраці щодо обміну GNSS-даними на прикладі мережі активних референцних станцій UA-EUPOS/ZAKPOS // Зб. наук. пр. “Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва”. – Львів: Вид-во НУ”Львівська політехніка”.- 2010. – В.ІІ (20). – С. 26-32
 9. Савчук С., Калинич І. Наукові задачі мережі активних референцних станцій ZAKPOS/UA-EUPOS // Зб. матер. наук.-практ. конф. “Нові технології в геодезії, землевпорядкуванні та природокористуванні”. – Ужгород, 2010. – С.56-58.
 10. Савчук С., Проданець І., Ланьо О. Стан та перспективи розвитку мережі активних референцних станцій ZAKPOS/UA-EUPOS // Зб. матер. наук.-практ. конф. “Нові технології в геодезії, землевпорядкуванні та природокористуванні”. – Ужгород, 2010. – С.54-56.
 11. Савчук, С., Ланьо О. Аналіз якості мережевого розв’язку в активних GNSS мережах //Геодез., картогр. і аерофотознім. – 2011. - № 74. – С. 23-29
 12. Савчук С., Охрімчук А. Дослідження визначення координат від мережі активних референцних станцій ZAKPOS/UA-EUPOS на території Рівненської області//Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – 2011. - №21. – С.73-77.
 13. Савчук С., Заземленюк А., Вовк Р. Визначення координат пунктів у системі УСК-2000 із GPS спостережень // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – Львів: Вид-во НУ”Львівська політехніка” – 2012. - №24. – С.51-56.
 14. Ланьо О., Савчук С. Дослідження точності RTK-вимірювань у мережі UA-EUPOS/ZAKPOS // Вісник геодезії і картографії. – 2012. - №4. – С.8-13.
 15. Савчук С., Ланьо О. Дослідження точності RTK-вимірювань у мережі UA-EUPOS/ZAKPOS за технологією SPARSE VRS //Вісник геодезії і картографії. – Київ, 2013. - №3. – С.14-19.
 16. Савчук С.Г., Калинич І.В. Процедури трансформування координат за даними GNSS-спостережень у мережі ZAKPOS //Наук. вісн. Ужгород. ун-ту. Серія: Географія. Землеустрій. Природокорист.- Вип. 2.- 2013.- С.135-138.
 17. Савчук С. Г. Опрацювання даних ГНСС-спостережень на активних референцних станціях (2013-2014 рр.) //Вісник геодезії та картографії.- 2014.- № 6.- С.9-15.
 18. Савчук С. Мережі активних референцних GNSS станцій в Україні: встановлення, діяльність перспективи. Програма і тези доп. Між. наук. конф. «Астрономічна школа молодих вчених», Україна, Житомир, 20-22.05.2015р., с.70-73.
 19. GNSS-мережа UA-ZAKPOS – www.zakpos.zakgeo.com.ua
 20. GNSS-мережа UA-Центр контролю навігаційного поля України – <http://www.gcknp.com.ua/>
 21. GNSS-мережа UA-System.NET – <http://gnss.org.ua/spiderweb/frmIndex.aspx>
 22. GNSS-мережа UA - TNT GNSS Network. – www.net.tnt-tpi.com
 23. GNSS-мережа UA–NGCNET. – <http://www.ngcnet.com.ua/index.php>
 24. GNSS-мережа Польщі – ASG-EUPOS – www.asgeupos.pl
 25. GNSS-мережа Словаччини – SKPOS – www.skpos.gku.sk
 26. GNSS-мережа Румунії – ROMPOS – www.rompos.ro
 27. GNSS-мережа Угорщини – GNSSnet.hu – www.gnssnet.hu
 28. GNSS-мережа Молдови – MOLDPOS – www.moldpos.md
 29. EUREF Permanent GNSS Network (EPN) - <http://www.epncb.oma.be/>
 30. International GNSS Service (IGS) – <http://igs.org/>
 31. Standards and Guidelines EUPOS. – <http://www.eupos.org>

10-YEAR ACTIVITY OF THE FIRST UKRAINE NETWORK OF ACTIVE REFERENCE STATIONS ZAKPOS

On the example of the formation and 10-year activity of the first in Ukraine network of active reference stations ZAKPOS, the problems and perspectives of integration of GNSS-station networks in the territory of Ukraine within the framework of a single reference frame for increasing the efficiency of coordinate support are considered. The primary tasks are envisaged (harmonization of legislation, development, updating and clarification of normative and technical documentation, formation and maintenance on a voluntary basis of a public register of reference stations and site log, creation of FTP-archives for storage and provision of access to GNSS-measurements data), the solution of which is a necessary condition for achieving the goal.

Keywords: geodetic networks, networks of active reference stations, ZAKPOS network, coordinate support.

| | | |
|---|---|---|
|    <p>Мережа активних GNSS станцій</p> <p>СФЕРА ВИКОРИСТАННЯ Система UA-EUPOS/ZAKPOS використовується для створення опорних геодезичних мереж, мереж згущення, для виконання кадастрових та інженерно-вишукувальних робіт, для супроводу будівельно-монтажних та експлуатаційних робіт, для наповнення геопросторовими даними національної інформаційної системи та для інших робіт, у яких</p> <p>Інформаційний сайт: http://zakpos.zakgeo.com.ua Кастрер ZAKPOS: 195.16.76.194:2102 Сервер ZAKPOS: http://www.ua-pos.net</p> <p>Форум ZAKPOS: http://eps.com.ua/phpbb</p>  | <p>ПОСЛУГИ UA-EUPOS/ZAKPOS</p> <p>UA-EUPOS / ZAKPOS є багатофункціональною системою супутникового позиціонування на основі наземної мережі активних референсних GNSS станцій, яка дозволяє проводити точне визначення координат у режимі реального часу (RTK) та при статичних спостереженнях.</p> <p>Основні напрямки використання мережі ZAKPOS — інженерно-вишукувальні та кадастрові роботи.</p> <p>RTK - послуга дозволяє визначити координати з середньою похибкою не більше 0.03м, а висоту з похибкою не більше 0.1м, в реальному часі безпосередньо у місці проведення польових робіт (приймач L1/L2 RTK + модуль зв'язку).</p> <p>NAW - послуга дозволяє визначити координати з середньою похибкою 0.25 — 1.5м (приймач L1 DGPS + модуль зв'язку) в реальному часі безпосередньо у місці проведення робіт.</p> <p>GEO - послуга дозволяє визначити координат и з середньою похибкою не більше 0.02м (приймач L1/L2), не більше 0.1м (приймач L1) при пост-обробці шляхом завантаження даних у RINEX форматі з серверів системи.</p> <p>Всі послуги системи базуються виключно на мережевому розв'язку. У мережі UA-EUPOS / ZAKPOS для всіх послуг повноцінно реалізовано технологію віртуальних референсних станцій — VRS, Sparse VRS.</p> | <p>МАПА ПОКРИТТЯ</p>   <p>ZAKPOS office : 89600, м.Мукачево, вул.Грушевського 39/6а, Тел./факс: +380 313138767 Керівник проекту: Іван Проданець тел: +380 673125330 geo@zakgeo.com.ua Підтримка проекту: Науковий консультант: Степан Савчук тел: +380 972133775 ssavchuk@polynet.lviv.ua Директор ТОВ "Землемір": Володимир Терновий тел: +380 972457477 zemlemir@gmail.com</p> |
|---|---|---|