

УДК 528.04

СТАЖУВАННЯ ВИКЛАДАЧІВ ІНСТИТУТУ ГЕОДЕЗІЇ У КОРОЛІВСЬКОМУ ТЕХНОЛОГІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ СТОКГОЛЬМА

О. Заяць, Ю. Голубінка, В. Тарнавський, Р. Яхторович

Національний університет "Львівська політехніка"

Ключові слова: міжнародна співпраця, навчання, геодезичне обладнання.

З 15 до 31 травня 2011 року група викладачів Інституту геодезії, до якої входили Олександр Заяць, Юрій Голубінка, Володимир Тарнавський та Роман Яхторович – перебувала на стажуванні у Королівському технологічному інституті (Royal Institute of Technology – КТН, Стокгольм, Швеція) [1]. Стажування відбувалося за міжнародним проектом TEMPUS (511322-2010-SE-JPCR) "Геоінформаційні технології для сталого розвитку в східних сусідніх країнах", в якому бере участь Інститут геодезії.

Разом з Львівською політехнікою та Київським національним університетом будівництва і архітектури у проекті співпрацюють десять вищих навчальних закладів Вірменії та Молдови. Координатором проекту є Королівський технологічний інститут (Стокгольм, Швеція).

Впродовж стажування заплановано і опрацьовано лекції з таких питань:

- технологія лазерного сканування та його практичне застосування;
- лазерне сканування з повітря: принципи та методи опрацювання даних;
- мобільні системи картографування;
- системи ГНСС. Переваги та недоліки статичного та кінематичного методів знімання DGPS;
- режим Real time kinematic (RTK);
- інерційні навігаційні системи (INS) та гіротеодоліти;
- напрями наукових досліджень кафедри геодезії Королівського технологічного інституту.

Крім лекційних занять, учасники курсів мали змогу отримати практичний досвід роботи з ГНСС-приймачами, роботизованими електронними тахеометрами та лазерним сканером.

Лекційні заняття вели висококваліфіковані фахівці, які, крім викладацької та наукової діяльності, активно займаються реалізацією комерційних та національних проектів, де мають змогу практично реалізувати свої наукові напрацювання.

Лекції з повітряного лазерного сканування проводила Хелен Рост (Helen Rost) – старший менеджер з контролю якості компанії "BLUM". Це одна з провідних компаній, яка займається повітряним лазерним скануванням і має представництва у 12 країнах Європи, зокрема і в Україні. З 2009 р. компанія "BLUM" виконує один з найважливіших проектів Швеції – створення цифрової моделі рельєфу країни [2] з роздільною здатністю 1 точка на 2 м².

Над цим проектом в компанії працює група з 20 виконавців разом з пілотами та менеджерами. Виконати цей проект заплановано за 4–5 років. Сьогодні опрацьовано інформацію на територію площею 170000 км² (загальна площа Швеції становить близько 450000 км²). Точність отриманих результатів 10 см по висоті та 40–46 см у плані.

Основними сферами застосування такої національної ЦМР є: прогнозування таких небезпечних природних явищ, як повені та зсуви ґрунтів і підготовка до них; захист навколишнього середовища; містобудівне та регіональне планування; лісове господарство; геологія (розвідка корисних копалин); гідрологія; планування дорожньої інфраструктури; планування розташування вітроенергогенерувальних станцій, археологія тощо.

Також надзвичайно цікавою була лекція з мобільного картографування, яку провели представники компанії "Visimind" Кшиштоф Гайдамович (Krzysztof Gajdamowicz) та Роман Бризгалов (Roman Bryzgalov). Впродовж лекції учасники курсів ознайомилися з основними аспектами мобільного картографування та сферами застосування результатів. Зокрема, лектори поділилися досвідом, отриманим у результаті виконання проекту з лазерного сканування фасадів усіх будівель м. Стамбул (Туреччина). Для цього використовували спеціальне обладнання: лазерний сканер, ГНСС-приймач, фото- та відеокамери, інерційну навігаційну систему. Це обладнання працювало в комплексі та встановлювалося на легковий автомобіль.

Компанія "Visimind" володіє великим досвідом використання технології наземного та повітряного лазерного сканування для різних видів робіт з інвентаризації та обліку нерухомості, історико-культурних, енергетичних та промислових об'єктів, моніторингу транспортних магістралей тощо.

Учасники курсів ознайомилися з автоматизованими системами збирання інформації для виконання вказаних завдань на платформі автомобіля, літака (гелікоптера) та спеціалізованим програмним забезпеченням для опрацювання інформації та подання її у найзручнішому для сприйняття вигляді.

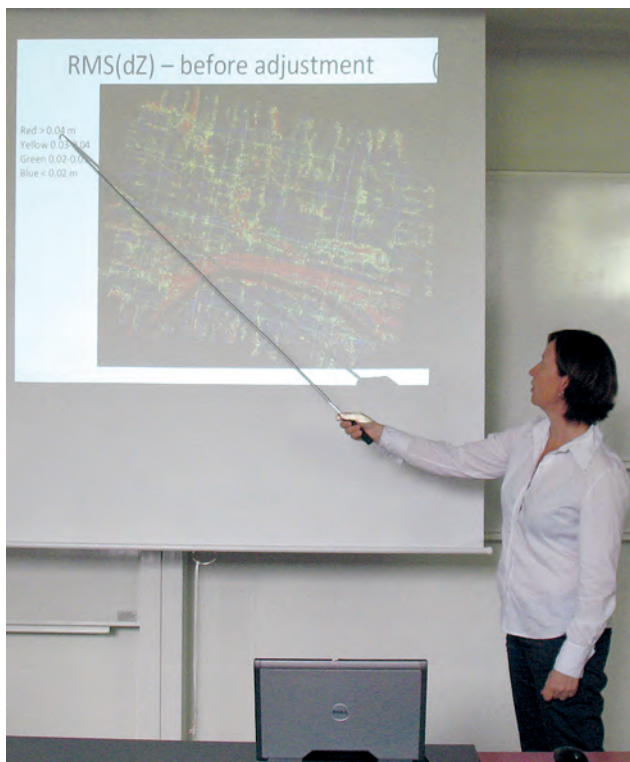
На особливу увагу заслуговують лекції проф. Мілана Хоремуша (Milan Horemuz) з питань використання систем ГНСС, інерційних навігаційних систем та гіротеодолітів. Під час практичних занять під керівництвом Мілана Хоремуша учасники оволодівали практичними навичками виконання вимірювань лазерним сканером Leica HDS 2500 фірми Leica та опрацювання результатів за допомогою програмного забезпечення Cyclone фірми Leica Geosystems.



*Делегація Національного університету
"Львівська політехніка"*



*Учасники навчальних курсів з геодезичного обладнання
навпроти головного корпусу Королівського
технологічного інституту*



*Лекцію читає спеціаліст компанії "BLOM"
Хелен Рост*



*Практичне заняття з наземного лазерного сканування
проводить проф. Мілан Хоремуш*



*Олександр Заяць виконує вимірювання
ГНСС-приймачем Trimble у режимі RTK*



*Практичні заняття – робота з дистанційно керованими
електронними тахеометрами Leica TCRP1201*



*Центр управління мережею референцих станцій SWEAPOS.
Посередині – начальник геодезичного відділу
Національного кадастрового бюро Швеції Міхаель Ліє*



*На заводі з виробництва
геодезичних приладів фірми Trimble*



*На екскурсії в музей
військового корабля "Ваза"*

Окрім цього, проф. Мілан має великий практичний досвід. Він є одним з ініціаторів проекту геодезичного моніторингу стародавнього військового корабля “Ваза” – одного з символів шведської столиці, який затонув в 1628 р. та був піднятий у 1961 р. [3].

Під час екскурсії до музею “Ваза” Мілан розповів, що двічі на рік, починаючи з 2000 р., здійснюються повторні геодезичні вимірювання [4]. Спостереження виконуються за допомогою високоточного роботизованого електронного тахеометра та тривають близько двох тижнів, адже на кораблі встановлено 400 марок, їх координати визначаються з стаціонарних точок. 350 марок закріплені на зовнішній поверхні корабля, а 50 – всередині. Завдяки цим вимірам встановлено, що корабель зазнає істотних руйнувань, спричинених відсутністю кліматичного контролю у приміщенні. Виправивши цей недолік, процес руйнування вдалося практично припинити.

Крім лекційних занять, учасники курсів під керівництвом Еріка Асенйою (Eric Asenjo) мали можливість ознайомитися та попрацювати з сучасними ГНСС приймачами фірм Leica та Trimble та дистанційно керованими електронними тахеометрами Leica TCRP1201. Під час стажування проводилися такі практичні заняття:

- Сучасні тахеометри: польові вимірювання та опрацювання даних.
- ГНСС-приймачі фірм Leica та Trimble.
- Опрацювання результатів ГНСС-спостережень.
- Знімання у режимі RTK. Інтегроване знімання із сумісним використанням ГНСС та електронного тахеометра.

У ході курсів у Королівському технологічному інституті відбулася зустріч співкоординаторів проекту TEMPUS (511322-2010-SE-JPCR) “Геоінформаційні технології для сталого розвитку в східних сусідніх країнах”. У ній брали участь представники Львівської політехніки – проректор з наукової роботи проф. Зорян Піх та директор Інституту геодезії проф. Корнилій Третьак. Під час зустрічі обговорювалися напрями та можливості подальшої співпраці між учасниками проекту.

Цікавою та змістовною була екскурсія до Національного кадастрового бюро Швеції [5], під час якої учасники ознайомилися з роботою агентства, побували у центрі управління першої в Європі мережі референсних ГНСС-станцій SWEPOS.

Не менш цікавою була екскурсія на завод з виробництва сучасних приладів фірми Trimble [6]. Учасники мали змогу повністю прослідкувати за процесом виготовлення, збирання та перевірки електронних тахеометрів та наземних лазерних сканерів.

Під час навчальних курсів у Королівському технологічному інституті завдяки спілкуванню під час лекційних та практичних занять, пізнавальних екскурсій

викладачі Інституту геодезії збагатились новими знаннями, налагодили нові контакти, знайшли нових друзів та набули корисного досвіду, який обов’язково використають для модернізації навчальних курсів, лабораторних робіт, навчальних та навчально-виробничих практик в Інституті геодезії Національного університету “Львівська політехніка”.

Автори висловлюють щире подяку координатору проекту TEMPUS “Геоінформаційні технології для сталого розвитку в східних сусідніх країнах” проф. Хуану Фану (Huaan Fan) та директору департаменту геодезії Королівського технологічного університету проф. Ларсу Шобергу (Lars Sjöberg) за теплий прийом та бездоганну організацію навчальних курсів.

Література

1. <http://www.kth.se/>
2. http://www.gim-international.com/issues/articles/id1664-Swedish_Lidar_Project.html
3. [http://en.wikipedia.org/wiki/Vasa_\(ship\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Vasa_(ship))
4. <http://vasamuseet.se/en/Preservation--Research/Geodesy/>
5. <http://www.lantmateriet.se/epidefault.aspx?id=55>
6. <http://www.trimble.com/>

Стажування викладачів Інституту геодезії у Королівському технологічному університеті Стокгольма

О. Заяць, Ю. Голубінка,
В. Тарнавський, Р. Яхторович

Подано інформацію про стажування групи викладачів Інституту геодезії в Королівському технологічному інституті в м. Стокгольм (Швеція).

Стажировка преподавателей Института геодезии в Королевском технологическом университете Стокгольма

О. Заяць, Ю. Голубинка,
В. Тарнавский, Р. Яхторович

Приведена информация о стажировке преподавателей Института геодезии в Королевском технологическом университете Стокгольма.

Institute of geodesy teachers training in Royal Institute of Technology in Stockholm

O. Zayats, Yu. Golubinka,
V. Tarnavskiy, R. Yakhtorovich

In article is given an information about training of Institute of geodesy teachers in Royal Institute of Technology in Stockholm (Sweden).