



Таблиця 4. Оцінювання можливостей використання моделі ASTER GDEM для створення карт і планів різних масштабів

Показник	Масштаб			
	1:25 000	1:10 000	1:5000	1:2000
Допустиме лінійне зміщення точки ΔL , м	12,5	5	2,5	1
Абсолютна похибка висоти ЦМР ΔH , м	7,53	7,53	7,53	7,53
Максимальний кут нахилу α	59°	34°	18°	7°
Роздільна здатність космічного знімка, м	≤ 2,5	≤ 1	0,5	0,5
Використання моделі для ортотрансформування	Так	Можливо	Можливо	Можливо

масштабу 1:25 000. Використання даних ЦМР також можливе при створенні ортофотопланів масштабів 1:5000 та 1:2000, проте зараз однозначної відповіді дати не можна: потрібно проводити додаткові дослідження.

Висновок. У статті досліджено питання можливостей двох глобальних цифрових моделей рельєфу SRTM та ASTER GDEM на основі їх порівняння з еталонною орографічно-триангуляційною моделлю на територію м. Києва. Результати засвідчили, що перша модель, незважаючи на її нижчу роздільну здатність, із більшості показників має вищу локальну точність. Також виявлено, що локальна точність SRTM мінімум у два рази вища заявлених 16 м, а локальна точність ASTER GDEM також перевищує заявлені 17 м. Додатково була проаналізована можливість використання цих загальнодоступних ЦМР при створенні ортофотокарт і ортофотопланів за космічними знімками високої та надвисокої роздільної здатності. Встановлено, що цифрова модель рельєфу SRTM придатна для створення ортофотокарт масштабу 1:10 000 і дрібніших, а ASTER GDEM – для масштабу 1:25 000 і дрібніших. Також встановлена можливість використання означених ЦМР для створення ортофотопланів масштабів 1:5000 та 1:2000. Це питання буде досліджене в подальшому.

Література

1. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500. – К.: Укргеодезкарографія, 1998. – 86 с.
2. Карионов, Ю.И. Оценка точности матрицы высот SRTM / Ю. И. Карионов // Геопроекти. – 2010. – № 1. – С. 48-51.
3. Оньков, И.В. Оценка точности высот SRTM для целей ортотрансформирования космических снимков высокого разрешения / И. В. Оньков // Геомашика. – 2011. – № 3. – С. 40-46.
4. Основні положення створення та оновлення топографічних карт масштабів 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000, 1:1 000 000. – К.: Укргеодезкарографія, 1999. – 18 с.
5. Farr, T.G. The Shuttle Radar Topography Mission / T.G. Farr, P.A. Rosen, E. Caro [et al.] // Reviews of geophysics. – 2007. – 45, RG2004. – P. 1-33.
6. Forkuor, G. Comparison of SRTM and ASTER Derived Digital Elevation Models over Two Regions in Ghana – Implications for Hydrological and Environmental Modeling / G. Forkuor, B. Maathuis // Studies on Environmental and Applied Geomorphology. – 2012. – P. 219-240.
7. Suwandana, E. Evaluation of ASTER GDEM2 in Comparison with GDEM1, SRTM DEM and Topographic-Map-Derived DEM Using Inundation Area Analysis and RTK-dGPS Data / E. Suwandana, K. Kawamura, Y. Sakuno [et al.] // Remote sensing. – 2012. – № 4. – P. 2419-2431.

Інтернет-джерела

8. Титаров, П.С. Характеристики точности CE и LE. – <http://www.racurs.ru/?page=169>
9. ASTER Global digital elevation model: release of Version 2. – <http://www.jspacesystems.or.jp/ersdac/GDEM/E/4.html>
10. Sefercik, U., Jacobsen, K., Oruc, M., Marangoz, A. Comparison of SPOT, SRTM and ASTER DEMs / U. Sefercik, K. Jacobsen, M. Oruc, A. Marangoz. – http://www.isprs.org/proceedings/xxxvi/1-w51/paper/Sefercik_jac_oruc_maramgoz.pdf

Надійшла 15.07.13

* * *

УДК 528.7

О. Л. Дорожинський

КАФЕДРА ФОТОГРАММЕТРІЇ ТА ГЕОІНФОРМАТИКИ: ІСТОРІЯ, СЬОГОДЕННЯ (до 50-річчя заснування)

В статті представлена багатовекторна діяльність кафедри фотограмметрії та геоінформатики Національного університету "Львівська політехніка" в період з 1963 року до нинішнього часу: навчальна та науково-методична робота, наукові дослідження, міжнародне співробітництво, підготовка кадрів вищої кваліфікації.

The article describes the multifaceted activity of the Photogrammetry and Geoinformatics Department of National University Lviv Polytechnic since 1963. Educational and methodical work, scientific research, international cooperation and staff training are considered.

12 червня 1963 р. наказом Міністерства вищої і середньої спеціальної освіти УРСР у Львівському по-

літехнічному інституті створено кафедру аерофотогеодезії. У ці дні ми підсумовуємо пройдений кафедрою піввіковий шлях, аналізуємо здобутки і невдачі, задумуємось над подальшими перспективними діями.

© О. Л. Дорожинський, 2013



За 50-літній період змінилось кілька поколінь викладачів, перші випускники вже здолали вершини професійної діяльності, а підростаюча університетська юнь тільки стає на широкі дороги фотограмметричної та геоінформаційної науки.

Довідка: за час існування кафедра випустила 1516 фахівців, з них зі спеціальності "Аерофотогеодезія (фотограмметрія)" 1382 особи, зі спеціальності "Геоінформаційні системи і технології" 134 особи. Дипломи з відзнакою отримали 88 випускників.

Основним завданням колективу кафедри у всі роки було формування інтелектуала та інтелігент-а, фахівця з високими професійними і діловими якостями, здатного творчо використовувати академічні знання у своїй практичній діяльності. І це нам вдалося, бо серед випускників є багато керівників топографо-геодезичного виробництва. Наші колишні студенти стали професорами, викладачами університетів, елітними інженерами та магістрами. Працюючи в різних країнах, вони примножують славу Львівської політехніки.

Для викладачів кафедри усіх поколінь був характерний девіз: "Вчи молодь і вчися сам". Змінювалися прилади і технології топографо-геодезичного виробництва, ускладнювалися завдання, які ставили перед фахівцями держава та суспільство, і все це треба було аналізувати та осмислювати, щоб своєчасно модернізувати навчальний процес.

Спеціальність "Аерофотогеодезія" була започаткована у Львівській політехніці в 1956 році. Пізніше її назвали "Фотограмметрія та дистанційне зондування". Донедавна наша кафедра була єдиною в Україні, яка вела підготовку спеціалістів і магістрів з цього напрямку.

Додамо кілька штрихів з історії розвитку фотограмметрії у Львівській політехніці.

Довоєнний період. У Львові розвиток фотограмметрії як наукової дисципліни пов'язаний з іменами професорів *Вацлава Ласки* і *Каспера Вайгеля*. Перший з них започаткував читання у Львівській політехніці курсу фотограмметрії. У 1899 р. він видав у Львові книгу під назвою "Fotogrametria", яка стала однією з перших у цій галузі в Європі.

Професор К. Вайгель був ентузіастом та пропагандистом фотограмметричних методів. У 1912 р. він очолив кафедру геодезії, відкриту в Політехніці ще в 1871 р. Під його керівництвом у 1920-1930-х роках було виконано аерофотознімальні роботи, на основі яких разом з іншими кафедрами геодезичного відділення склали топографічні карти Львова і тогочасної Польщі. Розвивалась наземна фотограмметрія, зокрема в 1924-1927 рр. за даними фототеодолітного знімання було створено карту Високих Татр.

На кафедрі геодезії працював також професор *Едмунд Вільчкович*, згодом – її завідувач. Предметом його наукових досліджень були фотограмметричні методи отримання інформації про об'єкти. З курсу геодезії він виділив фотограмметрію в окрему дисципліну і сам викладав її. У 1930 р. вийшов його підручник "Zasady zdjec fotogrametrycznych".

У 1936 р. Е. Вільчкович здійснив графічне опрацювання топографічної карти Львова на підставі фотоплану, виконаного фірмою "LOT" з Варшави.

До яскравих особистостей – випускників кафедри довоєнного періоду – належить доктор *Теодор Блахут*, який у 1946-1950 рр. працював у фірмі "Leica" (Швейцарія) та викладав фотограмметрію в Технічному університеті в Цюриху. На цій фірмі він створив серію високоточних фотограмметричних приладів – автографів, які на той час не мали аналогів у світовій практиці. Пізніше Т. Блахут переїхав до Канади, де в структурі Академії наук створив дослідницький фотограмметричний центр. Тут були розроблені нові прилади для аналітичної фотограмметрії і започатковані роботи з автоматизації фотограмметричних процесів. Це були роботи світового рівня. Під керівництвом Т. Блахута розпочав діяльність тоді ще молодий дослідник з Фінляндії Н. Хелава, який пізніше став відомим професором і конструктором першого автоматичного фотограмметричного приладу – стереомата. В 1990-х роках доктор Блахут налагодив тісні контакти з професором О. Дорожинським, проте до Львова через поганий стан здоров'я так і не приїхав.

Кафедра в 1945-1966 рр. Після завершення Другої світової війни і приходу радянської влади до Львова Політехніка була реорганізована у Львівський політехнічний інститут. За наказом Головного управління геодезії і картографії при Раді народних комісарів СРСР у січні 1945 р. на базі геодезичних кафедр було відкрито єдиний в Україні геодезичний факультет зі спеціальностями "Геодезія" та "Картографія".

Розвиток кафедр у післявоєнний період пов'язаний з іменами геодезистів, яких Всесоюзний комітет вищої школи скерував на роботу до Львова. Передусім це професор М. К. Мигаль, доценти А. Д. Моторний та М. І. Груздьов. Деканом факультету став А. Д. Моторний, а пізніше, в 1952-1957 рр., факультет очолював М. К. Мигаль. Оскільки кафедри фотограмметрії та картографії не мали достатньо кваліфікованих викладацьких сил, їх у 1947 р. розформували, об'єднавши кафедру фотограмметрії з кафедрою геодезії, а кафедру картографії з кафедрою астрономії. З 1947 по 1952 рр. читання курсу фотограмметрії забезпечувала кафедра геодезії, яку очолював доцент М. І. Груздьов.

У 1952 р. було організовано кафедру "Інженерна геодезія", куди передали дисципліни фотограмметричного профілю. У 1956 р. відкрили нову спеціальність "Аерофотогеодезія", яка зразу стала престижною і привабливою для випускників шкіл. Наступного року кафедру інженерної геодезії перейменували на кафедру інженерної геодезії та аерознімання (завідувач – доцент Олександр Васильович Завадовський).



Ю. М. Панкрат'єв



Розвиток фотограмметрії у Львівській політехніці кінця 1950-х – початку 1960-х років пов'язаний з іменем доцента, кандидата технічних наук Юрія Миколайовича Панкратьєва, учня видатного фотограмметриста з Москви професора О. С. Скірідова. Ю. М. Панкратьєв з 1957 р. читав фотограмметрію на всіх курсах, а також надзвичайно активно займався створенням спеціальних лабораторій: фототрансформування, топографічних стереометрів, універсальних приладів. Кафедра налагодила зв'язки з аерогеодезичними підприємствами та експедиціями Головного управління геодезії і картографії СРСР, тому всі студенти після четвертого курсу проходили виробничу переддипломну практику за профілем спеціальності.



Б. С. Пузанов

Для зміцнення кадрового складу на викладацьку роботу з м. Куйбишева (Росія) було запрошено фахівця-фотограмметриста, доцента, кандидата технічних наук Бориса Сергійовича Пузанова. Його наукові інтереси були пов'язані з методикою фототрансформування аерознімків та з фототеодолітним зніманням. Особливо вагомі здобутки він мав у вирішенні актуальних науково-практичних питань, пов'язаних з визначенням об'ємів гірничих виробок за матеріалами фототеодолітного знімання.

На кафедрі інженерної геодезії та аерознімання утворилась фотограмметрична група, до якої увійшли Ю. М. Панкратьєв, Б. С. Пузанов, а також старший викладач Г. У. Кравченко, асистент В. М. Сцельников та доцент В. І. Кибальніков. Останній був знайомим фахівцем з наземного фототеодолітного знімання, на кафедрі він працював з 1952 року.



О. С. Макар

До цієї групи належав і професор Сент-Луїського університету (США) Орест Степанович Макар. Випускник Львівської політехніки передвоєнних часів, учень професорів К. Вайгеля та Е. Вільчевича, людина з прекрасною професійною підготовкою, з вільним володінням німецькою, англійською, польською та українською мовами, він опинився після довгих повоєнних поневірянь у Мюнхені, де захистив дисертацію з паралактичної полігонометрії. Потім переїхав до США, де займався викладацькою діяльністю у згаданому університеті. У 1957 р. професор Орест Макар повернувся в Україну із США і розпочав викладацьку діяльність у Львівській політехніці. Загалом його доля склалась трагічно, бо він з його світоглядом і переконаннями не вписувався в існуючу політичну систему Радянського Союзу. Почалися утиски і приниження, які обірвали життя О. С. Макара.

Перший випуск аерофотогеодезистів здійснено у 1961 році. Тоді кваліфікацію інженерів-аерофотогеодезистів отримали нинішній професор Московського державного університету імені М. В. Ломоносова Б. А. Новаковський, професори Я. М. Костецька та Х. В. Бурштинська (Національний університет "Львівська політехніка"), колишній головний спеціаліст Укргеодезкартографії Б. М. Онисько та інші. Значна частина випускників першого випуску стали кадровими офіцерами Радянської армії, серед них генерал В. В. Третьак, полковники А. Т. Середа, Є. О. Римаренко, Я. А. Ковальчук.

У наступні два роки аерофотогеодезистами стали майбутній доктор технічних наук О. Л. Дорожинський, кандидати наук І. І. Міщенко, Г. М. Тімушев.



О. С. Лисичанський

Для ґрунтовнішої підготовки інженерів-аерофотогеодезистів кафедру інженерної геодезії було розділено на дві – інженерної геодезії та аерофотогеодезії (наказ Міністерства вищої і середньої спеціальної освіти УРСР № 323 від 12.06.1963 р. та наказ по ЛПІ № 528 від 27.06.1963 р.)

Отже, у червні 1963 р. було відкрито кафедру аерофотогеодезії, що дало новий імпульс розвитку фотограмметрії і споріднених з нею дисциплін. Її очолив картограф, доцент, кандидат технічних наук Олексій Станіславович Лисичанський.

Прекрасний педагог та методист О. С. Лисичанський насамперед направив зусилля кафедри на вдосконалення навчальної та навчально-методичної роботи.

З утворенням нової кафедри збільшується набір на спеціальність. І знову гостро постає питання кадрів. У 1963-1966 рр. на асистентські посади запрошуються випускники Львівської політехніки Х. В. Бурштинська, О. Л. Дорожинський, Г. М. Тімушев, І. І. Міщенко. У ці роки діяльність кафедри забезпечували: завідувач кафедри, три доценти, один старший викладач, три-чотири асистенти.

Кафедра проводила всі види навчальних занять з таких дисциплін: проективної геометрії, аерофотографії, аеронавігації з основами авіації, фотограмметрії, аерофотознімання, картографії, дешифрування знімків та інших для студентів геодезичного факультету і аеротопографію для студентів інженерно-будівельного факультету. В цей період значну увагу приділялось практичній підготовці майбутніх аерофотогеодезистів (запроваджувались нові курсові проекти, розроблялись нові теми наукових досліджень, навчальні та виробничі (переддипломні) практики, а також зміцненню матеріально-технічної бази.

Тоді на кафедрі основними приладами були аерофотоапарат типу АФА, фототрансформатори ФТБ та ФТМ, фототрансформатор МИИГАиК, фоторедуктор Попова, близько 20-ти стереометрів



Дробишева, 10 стереоскопів, 3 фототеодоліти, 2 мультіплекси, стереопланіграф, а в 1961 р. кафедра отримала універсальні стереоприлади – стереопроектор СПР-1 та стереограф СД-1.

Основними підручниками, якими користувались студенти-аерофотогеодезисти, були "Фотограмметрия" (автор Н. Я. Бобир), "Стереофотограмметрия" (А. С. Свиридов), "Аэрофотосъемка" (А. И. Шершень). Не було підручника з прикладної фотограмметрії, в якому б подавалися теоретичні основи фотограмметрії та принципи застосування фотограмметричних методів для розв'язання різних прикладних задач. Таке завдання поставили перед собою доценти Ю. М. Панкрат'єв, Б. С. Пузанов, В. М. Сердюков, які у 1964 р. опублікували у видавництві Львівського державного університету імені Івана Франка навчальний посібник "Инженерная фотограмметрия". Активна науково-методична робота на кафедрі завершилась також виданням посібника "Электроника в фотограмметрии" (автори В. М. Сердюков, Ю. М. Панкрат'єв, Б. С. Пузанов).

У 1965/66 навчальному році кафедра знову відчула кадрову скруту і тому було запрошено старшого викладача Т. Л. Краєвську, досвідченого педагога та висококваліфікованого фотограмметриста. Вона успішно працювала на кафедрі близько 25-ти років.



В. Я. Фінковський

Кафедра у 1967-1988 рр.

Новий етап у розвитку фотограмметрії в Україні розпочався з приїздом до Львова професора, доктора технічних наук *Віктора Яковича Фінковського*. Завідувати кафедрою він почав у 1967 році. Він очолював її понад 20 літ. Під його керівництвом вона стала престижною кафедрою фотограмметричного профілю в СРСР. На кафедрі завжди працювали 10-12 викладачів,

було відкрито науково-дослідну лабораторію, в якій 12-15 наукових працівників виконували науково-дослідні бюджетні та договірні теми.

У цей період працівники кафедри захистили докторську та 8 кандидатських дисертацій. Докторську дисертацію з картографії захистив О. С. Лисичанський. Під керівництвом професора В. Я. Фінковського за 1970-1992 рр. кандидатські дисертації захистили Г. М. Тімушев, О. Л. Дорожинський, Х. В. Бурштинська, І. І. Міщенко, В. М. Мельник, Р. М. Рудий, М. Я. Гринюк, І. М. Любімов, О. О. Аляб'єв, В. І. Прохоренко.

Людина потужного наукового та педагогічного хисту, В. Я. Фінковський сприяв зміцненню престижу кафедри. За його участю та керівництва на кафедрі виконувалась наукова тематика, пов'язана з методикою просторової фототріангуляції, дослідженням впливу різних видів похибок на точність визначення координат точок фотограм-

метричної мережі (виконавці О. Л. Дорожинський, Х. В. Бурштинська, І. І. Міщенко, О. М. Рудий), зі спеціальними дослідженнями наземного фототеодолітного знімання (Д. М. Турук, Є. І. Смірнов), аерофотознімання (Г. М. Тімушев), автоматизацією фотограмметричних вимірювань (В. М. Глотов). В. Я. Фінковський підтримав новий напрям наукових досліджень, пов'язаний з мікростереофотограмметрією, який досі з успіхом розвивають В. М. Мельник та О. М. Іванчук.

У цей час кафедра виконує значний обсяг науково-дослідних робіт, результати яких були високо оцінені замовниками та відзначені медалями Виставки досягнень народного господарства (ВДНГ) СРСР. Ось перелік основних тем за роками присудження нагород:

1975 р. – "Методи та алгоритми створення цифрової моделі для машинного проектування меліоративних систем" (кілька бронзових медаль) – керівник В. Я. Фінковський;

1978 р. – "Методи спостереження за деформацією бортів та уступів кар'єрів фотограмметричним методом із застосуванням довгофокусного фототеодоліта ФЗЛТ та ЕОМ" (срібна й бронзова медалі) – керівник В. Я. Фінковський;

1986 р. – "Метод спостереження за зсувами в гірських районах" (срібна і бронзова медалі) – керівник О. Л. Дорожинський.



Виконання польових робіт на кар'єрі камерою ФЗЛТ



О. Л. Дорожинський, Д. М. Турук ведуть спостереження Сарезького зсуву (Таджикистан)



У 1980 р., узагальнивши досвід побудови цифрових моделей рельєфу для вирішення завдань, пов'язаних з меліорацією земель, колектив кафедри випустив монографію: "Методы и алгоритмы создания цифровой модели рельефа для машинного проектирования мелиоративных систем" (автори В. Я. Фінковський, О. Л. Дорожинський, О. В. Тумська, І. М. Любімов, Х. В. Бурштинська, І. І. Міщенко. – Л.: Вища шк., 1980).

У 1981 р. О. Л. Дорожинський видав навчальний посібник "Фотограмметрическое инструментование" (вид-во ЛПІ).

Організаційний талант професора В. Я. Фінковського проявився і в значному розширенні технічної бази кафедри: в цей час придбано нові фотограмметричні прилади як вітчизняного, так і закордонного виробництва.

У ці роки активізувалась науково-дослідна робота студентів. На четвертому і п'ятому курсах науково-дослідна робота вводиться у навчальний план підготовки фахівців, кожному студенту видається індивідуальне завдання, хід виконання якого контролював викладач на заняттях. Кращі студентські роботи представлялись на всесоюзний та республіканський конкурси наукових робіт. З 1971 по 1980 рр. нагороди високого рівня отримали 16 студентів. Усього ж за цей період кафедра підготувала 448 спеціалістів, з них 28 отримали дипломи з відзнакою.



М. І. Кравцов

У період 1987-1988 рр. обов'язки завідувача кафедри виконував тодішній декан геодезичного факультету доцент *Микола Іванович Кравцов*. На факультеті його шанували як досвідченого науковця, вмілого педагога, талановитого організатора. Він досліджував вплив зовнішніх умов на точність геодезичних вимірювань. Є автором понад 50-ти наукових праць, серед них два винаходи.

Діяльність кафедри від 1989 р. У 1988 р. *Олександр Людомирович Дорожинський* захистив докторську дисертацію. У 1989-му році йому було присвоєно звання професора. Цього ж року він очолив кафедру аерофотогеодезії, яка у 2002 р. отримала назву *кафедри фотограмметрії та геоінформатики* (наказ по університету № 113-07 від 21 червня). З його іменем та діяльністю пов'язаний новітній період розвитку кафедри.



О. Л. Дорожинський

Утверджується новий напрям діяльності, який базується на створенні автоматизованих фотограмметричних систем і технологій.

У фотограмметрії ще в середині 1980-х чітко

проявилась тенденція до відмови від аналогових методів опрацювання знімків та перехід до аналітичної фотограмметрії. А це означало, що основним вимірювальним приладом стає стереокомпаратор, а засобом для фотограмметричних опрацювань і побудов – обчислювальна техніка (як тепер прийнято називати, комп'ютер). Наукові та викладацькі інтереси професора О. Л. Дорожинського ще з 1965 р. були пов'язані з аналітичною фотограмметрією, тому його знання та набутий досвід значно спростили розв'язання складних науково-методологічних проблем з комп'ютеризації навчального процесу. У складі кафедри вже були викладачі, які добре знали на програмуванні та комп'ютерних технологіях: доценти, кандидати технічних наук О. В. Тумська, Ю. В. Шкурченко, старший викладач Н. М. Москаль. Пізніше до них долучилися молоді викладачі І. З. Колб, Н. З. Грицьків, Л. В. Бабій, Д. І. Лелюх, З. О. Кузик.

Зростає наукова кваліфікація викладачів кафедри. Кандидатами технічних наук стають Д. М. Турок, В. М. Глотов, О. В. Тумська, І. З. Колб, Є. І. Смірнов. Захищають докторські дисертації В. М. Мельник (1995 р.) та Р. М. Рудий (1999 р.).

Придбавши у 1990 р. комп'ютери типу IBM PC-286, кафедра утвердилась на шляху до неперервного процесу комп'ютеризації навчального процесу та наукових досліджень. Продовжуючи традиції своїх попередників, О. Л. Дорожинський активно веде науково-дослідну роботу з упровадження отриманих результатів у виробничу діяльність двох міністерств: Міністерства геології та Міністерства кольорової металургії СРСР.

У 1989 р. ВДНГ СРСР відзначила працю "Апаратура і технологія фотограмметричного забезпечення проведення експериментальних робіт у геології" дипломом 1-го ступеня, а керівник роботи О. Л. Дорожинський отримав золоту медаль. Срібними та бронзовими медалями було нагороджено чотирьох працівників Політехніки і трьох фахівців Управління геології Таджикистану.

Серед інших вагомих розробок, які в ці роки виконувались на кафедрі, слід назвати створення автоматизованої системи для виконання маркшейдерських робіт на відкритих гірничих виробках (В. Я. Фінковський, Н. М. Москаль, Є. І. Смірнов та інші), підготовку методики побудови цифрових моделей рельєфу для гідрологічних досліджень (Х. В. Бурштинська). У 1991 р. напрацювання кафедри увійшли до монографії "Автоматизированные системы маркшейдерского обеспечения карьеров (справочное пособие)" – М.: Недра.

У 1989 р. професор О. Л. Дорожинський виступив з ініціативою відкриття в СРСР нової спеціальності "Геоінформаційні системи і технології" (ГИС). Ця ідея базувалась на глибокому аналізі стану і світових тенденцій розвитку наук про Землю. У 1992 р. при кафедрі було відкрито спеціальність "Геоінформаційні системи і технології" (її затверджено Кабінетом Міністрів України у 1995 р. та включено до Переліку вузівських спеціальностей).



Викладачі О. Л. Дорожинський, Н. М. Москаль, М. Т. Процик, О. В. Тумська виконують величезний обсяг методичної роботи зі становлення нової спеціальності. Створюється модель фахівця, навчальні плани, розробляються нові лекційні курси і теми лабораторних занять. Вводяться у навчальний план такі курси: "Цифрове картографування", "Теоретичні основи ГІС" (їх читає О. Л. Дорожинський), "Комп'ютерна графіка та обробка зображень", "Введення в ГІС" (О. В. Тумська), "Бази і банки даних", "Проектування та експлуатація ГІС" (Н. М. Москаль) та інші.

Перший випуск фахівців за спеціальністю "ГІС" відбувся в 1997 р., тоді відповідні дипломи отримали 15 випускників.

Спеціальність "Аерофотогеодезія" теж потребувала змін. Це стало очевидним у середині 1990-х років, коли з'явилися персональні комп'ютери з великим обсягом оперативної пам'яті та високою швидкістю. Зміна технологій стала очевидною – відтепер домінантою виступає цифрова фотограмметрія: комп'ютер став і вимірювальним, і обчислювальним засобом. Лабораторії кафедри було переобладнано, їх забезпечено потужними комп'ютерами і високоточними фотограмметричними приладами для навчання і науково-дослідної роботи.

У 1992 р. при університеті "Львівська політехніка" було відкрито Військовий інститут (тепер це Академія сухопутних військ імені П. Сагайдачного). Беручи до уваги потреби держави у військових фахівцях, необхідність враховувати специфіку підготовки військових кадрів, кафедра тісно співпрацює з керівним складом Військового інституту та з кафедрою топогеодезичного забезпечення військ (ТГЗ): полковниками В. І. Федорчуком, П. І. Волчком, підполковниками В. Ю. Жидковим, В. Д. Макаревичем, О. М. Кравцовим та іншими.

Кафедра веде підготовку військових топографів за спеціальністю "Фотограмметрія" (у 1992-2005 рр. щорічний випуск становив 12-15 осіб).



Доцент В. М. Готов виконує роботи на Яворівському військовому полігоні



Група курсантів на аерофотознімальній практиці

Навчальний процес невід'ємно поєднаний з виданням навчальної та методичної літератури. У 1999 р. Х. В. Бурштинська опублікувала підручник "Аерофотографія", в якому подаються фізичні основи аерофотографування. В 2002 р. О. Л. Дорожинський видав навчальний посібник "Аналітична та цифрова фотограмметрія", а в 2003-му – підручник "Основи фотограмметрії", в якому відображені теорія, сучасні технічні засоби й технології фотограмметричного опрацювання зображень. У 2008 р. він же та інженер Р. Тукай опублікували підручник "Фотограмметрія" (два видання – українською і польською мовами). У 2010 р. видано навчальний посібник "Аерокосмічні знімальні системи" (автори: проф. Х. В. Бурштинська, д. т. н. С. А. Станкевич). Х. В. Бурштинська є також співавтором монографії "Беспилотные авиационные комплексы", виданої у 2012 році.

Нові тенденції в розвитку фотограмметрії та геоінформаційних технологій, перехід на багаторівневу систему підготовки фахівців вимагають постійного вдосконалення всієї навчальної документації. Кафедра є основним розробником Державного освітнього стандарту зі спеціальності "Фотограмметрія" на рівнях спеціаліста та магістра, входить до числа розробників стандарту для спеціальності "ГІС". Кафедральні працівники постійно модернізують навчальні плани, вносять зміни не лише в перелік дисциплін, а й у зміст лекцій, лабораторних та курсових робіт. Значну роботу в цьому методичному напрямку діяльності кафедри веде заступник завідувача кафедри кандидат технічних наук М. Т. Процик.

Становлення інженерної освіти в незалежній Україні вже на початку 1990-х років виявило важливу проблему – необхідно було сформувати термінологічну базу для дисциплін геодезичного профілю, адже в часи існування СРСР вся технічна документація та викладання велись російською мовою. Державний комітет України зі стандартизації (Держстандарт) відкрив у Львівській політехніці Технічний комітет стандартизації науково-технічної термінології, який провів у 1992-2002 рр. шість міжнародних наукових конференцій, в яких взяли участь



викладачі кафедри. Знаючи про високу професійну підготовку наших працівників, Держстандарт доручив кафедрі підготувати та видати чотири стандарти на терміни та визначення: "Фотограмметрія" (автор О. Л. Дорожинський), "Аерокосмічне знімання" (О. Л. Дорожинський, Х. В. Бурштинська), "Картографія" (О. Л. Дорожинський, І. М. Гудз), "Фотограмметричні прилади" (О. Л. Дорожинський та Інститут кораблебудування з Миколаєва).

Видавнича діяльність кафедри в цей період є досить багатогранною. Окрім згаданих публікацій, у 2001 р. вийшов у світ перекладений з німецької мови на українську асистентом кафедри Зоряною Кузик підручник "Фотограмметрія" австрійського професора К. Крауса. Викладачі кафедри Х. В. Бурштинська, І. М. Гудз та О. Л. Дорожинський є співавторами виданого в 2002 р. "Геодезичного енциклопедичного словника", унікального наукового видання. Переклади назв статей (термінів) у цьому словнику на англійську мову виконала асистент Л. В. Бабій, на німецьку – асистент З. О. Кузик. Підготовлено до видання підручник з картографії (автор – І. М. Гудз).

Кафедра в новітні часи нарощує кадровий потенціал вищої кваліфікації: захищено 3 докторських та близько 10-ти кандидатських дисертацій. Серед викладачів кафедри професори – О. Л. Дорожинський, Х. В. Бурштинська, В. М. Готов, кандидати наук – О. М. Іванчук, Ю. В. Шкурченко, О. В. Тумська, І. З. Колб, М. Т. Процик, В. М. Шевчук. Діє докторантура та аспірантура. В останні роки серед аспірантів та здобувачів кафедри є й іноземні громадяни. Кандидатські дисертації під керівництвом професора О. Л. Дорожинського захистили А. Фаргал (Йорданія), С. Почкін (Республіка Білорусь), Р. Тукай (Польща).

В останні роки наукова діяльність кафедри суттєво активізувалась. У 1997 р. професор Дорожинський сформував концепцію навігаційно-цифрової фотограмметрії, яка включає такі компоненти: використання даних навігаційних супутникових систем (GPS), встановлених як на земній поверхні, так і на рухомій платформі; можливість та необхідність застосування методів і технологій цифрової фотограмметрії; інтеграція фотограмметрії та аерокосмічного знімання з геоінформаційними технологіями.

З цієї тематики захистили кандидатську дисертацію І. З. Колб, а докторську, пов'язану з цифровим моделюванням рельєфу, – Х. В. Бурштинська (науковий консультант О. Л. Дорожинський). Одним з пріоритетних напрямів наукової діяльності кафедри є дослідження В. М. Готовим стану берегової лінії та льодовиків на антарктичній станції "Академік Вернадський". Він у 2002, 2003, 2005 та 2013 рр. брав участь у роботі експедицій, організованих дослідницьким Антарктичним центром Міністерства освіти і науки України. Там він зробив близько 2000 цифрових знімків антарктичних об'єктів. За результатами фотограмметричного та геодезичного знімання виконано комплекс науково-дослідних робіт з моніторингу льодовиків та картографування берегової лінії Антарктиди. У

2007 р. В. М. Готов захистив докторську дисертацію з цього напрямку (науковий консультант О. Л. Дорожинський).

Період 1994-2013 рр. характерний для кафедри активізацією міжнародної діяльності: це й участь у міжнародних конференціях, підписання угод про співпрацю з європейськими університетами, довго- і короткострокові закордонні відрядження та стажування фахівців, організація наукових конференцій міжнародного рівня. За короткий час налагоджено плідну співпрацю з університетами і фірмами Європи, організовано довготривале стажування викладачів за кордоном, забезпечено участь працівників у міжнародних форумах.

Кафедра виступила в 1995 р. з ініціативою створити в нашій державі Українське товариство з фотограмметрії та дистанційного зондування. Ця ідея отримала підтримку Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України й особисто тодішнього його очільника А. Л. Бондаря, а також Національного космічного агентства України, університетів, наукових установ та виробничих підприємств. У листопаді 1995 р. товариство було засновано, а його президентом обрано О. Л. Дорожинського.

З 1997 р. кафедра є організатором Міжнародної науково-практичної конференції "Кадастр, фотограмметрія, геоінформатика – сучасні технології та перспективи розвитку", яка відбувається один раз на два роки.

У 2007 році колектив кафедри виграв міжнародний проект "Захист історичного культурного ландшафту з метою розвитку регіональних особливостей та місцевої економіки" (програма INTERREG TACIS, 2007-2009 рр.), до якого було залучено 11 партнерів з Польщі, Австрії, Німеччини, Румунії та України.

Упродовж усього періоду діяльності кафедра заохочує студентів до наукових досліджень. З 1975 р. вони вивчають курс "Методологія наукових досліджень", виконують дослідницькі роботи за індивідуальним



Делегація кафедри у Будапешті під час реалізації міжнародного проекту



Група науковців з Політехніки та місцеві експерти на польових роботах. Виїзний семінар у Східниці для учасників міжнародного проекту "Культурний ландшафт"



планом, виступають з доповідями на наукових студентських семінарах. Кращі роботи скеровуються на всеукраїнські конкурси.

Українське фотограмметричне товариство також визначає щороку кращих студентів зі спеціальностей "Фотограмметрія" та "Геоінформаційні системи й технології" і нагороджує їх дипломами та заохочувальними преміями.



Склад кафедри – 2013 рік

Викладачі та студенти кафедри беруть активну участь у різноманітних громадських заходах уні-

верситету і товариства "Просвіта" Львівської політехніки, як от Шевченківські концерти, "Від книги до мети", "Великдень у вишиванці", "Весна політехніки", поетичні читання, конкурси на кращі святкові стінгазети тощо. Професор Х. В. Бурштинська є головою товариства "Просвіта" Політехніки.

Кафедра може гордитись своєю цікавою та неповторною історією. Усі покоління викладачів, науковців, допоміжного персоналу самовіддано вкладали свою працю у розвиток освіти й науки, передавали свій науково-педагогічний досвід молоді, навчаючи майбутніх інженерів, ідучи в ногу зі світовим науково-технічним прогресом.

З вагомими педагогічними здобутками та високим науковим потенціалом кафедра підійшла до свого 50-річного ювілею. Ми раді, що багаті традиції кафедри продовжує та розвиває молоде покоління викладачів і науковців. Це вселяє надію та впевненість щодо подальшого розвитку унікальної фотограмметричної школи, створеної у Львівській політехніці.

Скеровуючи погляд у майбуття, керівництво впевнене, що професійний прапор кафедри міцно триматимуть наступні покоління наших викладачів і науковців. Нехай ніколи і ніхто з них не забуває наш девіз: **"Вчи молодь і вчися сам"**.

Надійшла 15.07.13