

В. І. Борисенко, студент 4 курсу 1 групи*
Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

РОЛЬ ЛАЗЕРНОГО СКАНУВАННЯ ПРИ ВИКОНАННІ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ

Лазерне сканування – це технологічний процес, що дозволяє створити дво- та трьохвимірну цифрову модель певного об'єкту, представивши його набором точок з просторовими координатами [1].

Технологія зорієнтована на використанні новітніх геодезичних приладів - *лазерних сканерів*, що здатні вимірюють координати точок поверхні об'єкта з досить високою точністю та швидкістю. Отриманий набір точок в процесі знімання називається «*хмарою точок*».

Процес зйомки повністю автоматизований, робота оператора зводиться лише до приведення необхідного устаткування в роботу.

Сучасні сканери складаються з двох основних частин:

- скануючої системи, що призначена для моделювання форми об'єктів;
- цифрової відеокамери – для передачі кольорових особливостей об'єктів.

За принципом дії лазерні сканери поділяють на: *імпульсні, фазові і триангуляційні* [1,2].

Імпульсні сканери розраховують відстань як функцію часу проходження лазерного променя до зйомочного об'єкта і назад.

Фазові оперують із зсувом фаз лазерного випромінювання.

Триангуляційні сканери призначені для розв'язання задач *трикутник-випромінювач, об'єкт-приймач* (найбільше застосовуються в архітектурі).

За дальністю дії і точності вимірів 3D-сканери поділяються на:

- високоточні (похибка менше міліметра, дальність вимірів до об'єктів 2–3 метри);
- середнього радіуса дії (похибка до декількох міліметрів, дальність до 100 м);
- дальнього радіуса дії (похибка від міліметрів до декількох сантиметрів, дальність до декількох сотень метрів);
- маркшейдерські (похибка доходить до дециметрів, дальність понад один кілометр) [1,2].

Основними перевагами використання 3D сканування при виконанні топографо-геодезичних робіт є:

- висока точність виконання робіт;
- об'єктивна деталізація при зніманні рельєфу, лінійних та площинних елементів території;
- можливість тривимірного уявлення просторових особливостей місцевості;

*Науковий керівник – старший викладач А. О. Седов

- підвищений рівень автономності при виконанні робіт щодо метеореологічних явищ та інших технічних засобів;

При виконанні відповідного знімання виділяють такі етапи робіт:

Польові роботи:

- створення геодезичної знімальної мережі;
- зйомочний процес (без ведення абрисів та інших допоміжних матеріалів);

Камеральні роботи:

- зрівнювання результатів зйомки;

На точність отримання координат впливають:

- точність визначення віддалі;

- характеристика спектральної градації об'єктів;

- граничні ефекти (розмитість сигналів);

- відбивна здатність поверхонь;

- фізичний стан середовища, в якому поширюється лазерний промінь.

- остаточна устаткування та реєстрація отриманих хмар точок (всі виміри при такому зніманні фіксуються у вигляді хмари точок);

- розпізнання точок (виділення ситуативних ознак об'єктів);

- створення відповідних планових та схематичних матеріалів у 2D вимірі;

- перетворення отриманої попередньо у трьохвимірне зображення (3D);

- формування твердотільних моделей окремих частин території (за необхідності).

Для проведення зазначених камеральних робіт використовують таке програмне забезпечення: MicroStation, ArcMap, Autocad, Autodesk Civil 3D, Digitals та інші [3].

MicroStation є програмним пакетом автоматизованого високопродуктивного проектування, що забезпечує можливість здійснення креслення, візуалізації, аналізу, моделювання та керування базами даних.

ArcMap дозволяє виконувати наступне:

- створювати карти та трикутні нерегулярні мережі на основі імпортованих даних в різних форматах;

- подавати просторові дані у вигляді карт, що відтворені у різних спектральних відтінках;

- аналізувати просторові дані з метою відтворення об'єктів та зв'язків між ними (дана функція найбільш популярна у нашому випадку);

- складати графіки і звіти, що відображають результати виконаних досліджень та робіт.

Autodesk Civil 3D є основним програмним засобом для роботи із тривимірними моделями та охоплює в собі певні ознаки продукту *MicroStation* та *ArcMap*, але вже відносно тривимірних моделей.

Autocad та *Digitals* направлені на першочергову обробку хмар точок.

Наприклад на рисунках 1 та 2 можна переглянути завантажену хмару точок в програмний засіб Autocad та її подальшу обробку в – DigitalS до отримання кінцевої двовимірної моделі.

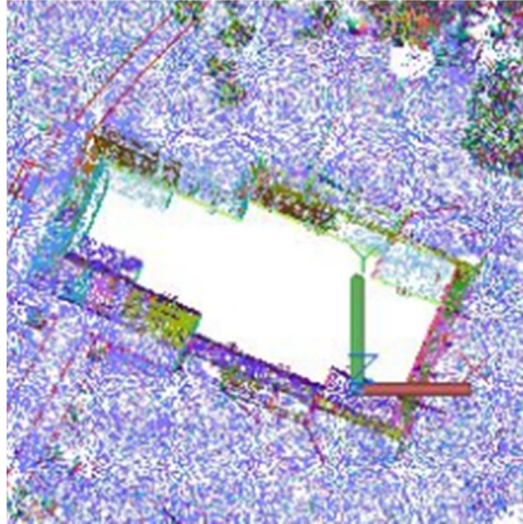


Рис. 1. Хмара точок в програмному засобі Autocad



Рис. 2. Двовимірна модель місцевості в програмному засобі DigitalS

Таким чином можна зробити наступні висновки:

- лазерні сканувальні системи дозволяють виконувати топографо геодезичні роботи з досить високою точності порівняно із аеро- та тахеометричним зніманням;
- відповідні системи значно оперують час, заощаджують кошти та розширюють можливості виконавців робіт;
- мають високу цінову вартість та порівняно рідко використовуються на території України, загалом лише на великих підприємствах;

Список використаних джерел:

1. Шевченко Т.Г. Геодезичні прилади / Т.Г. Шевченко, О.І. Мороз, І.С. Тревого. — Л. : Львівська політехніка, 2006. — 459 с.

2. Саранча Г.Я. Метрологія, стандартизація та управління якістю / Г.Я. Саранча, Г.К. Якимчук. — К. : Основа, 2004. — 376 с.

3. Зацерковний В. І., Бурачек В. Г., Железняк О. О., Терещенко А. О. Геоінформаційні системи і бази даних : монографія. – Кн. 2 /В. І. Зацерковний, В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, А. О. Терещенко. – Ніжин :НДУ ім. М. Гоголя, 2017. – 237 с.

УДК 528.9

**І. М. Бузіна, канд. с.-г. наук, доцент
Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва**

ЕКОЛОГІЧНЕ КАРТОГРАФУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ

Екологічна інформація дуже різноманітна як за походженням, так і за змістом. Вона надходить з офіційних і неофіційних джерел, отримується в результаті досліджень з використанням різних сучасних методів. До неї відносяться матеріали дистанційного зондування, якісні і кількісні характеристики забруднюючих речовин і статистичні дані про обсяги та умови їх надходження у навколишнє середовище, просторова й часова динаміка фактично обмірюваних рівнів і складу забруднень, дані про стан здоров'я населення, рослинний покрив, тваринний світ і багато інших компонентів. Часто єдиним, що об'єднує такі різноманітні відомості, залишається їх приналежність до певної території. Тому сучасним етапом охорони навколишнього середовища став розвиток екологічного картографування як універсального методу аналізу екологічної інформації.

У рамках природоохоронної діяльності виділяють наступні основні складові частини, які вимагають картографічного забезпечення:

- науково-дослідна робота (з розподілом за компонентами природного середовища, методів дослідження, територіальними одиницями різного ієрархічного рівня або в глобальному масштабі);

- практична діяльність з охорони атмосферного повітря, поверхневих і підземних вод, ґрунтів та надр, рослинності і тваринного світу, ландшафтів (екосистем) в цілому (включаючи юридичні, економічні, технологічні, гігієнічні аспекти; в локальному, регіональному, національному та міжнародному масштабах);

- екологічна освіта та виховання (включаючи викладання, пропаганду екологічних знань і дотримання прав особистості і суспільства на інформацію).

Складання карт екологічних ситуацій. Картографування екологічних ситуацій – процес складний, особливо при виявленні гострих екологічних ситуацій, вимагає передусім узагальнення великої кількості картографічних матеріалів.

У цілому послідовність етапів розробки карт екологічних ситуацій включає 5 етапів: