



**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА**

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

**77-ї НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ ПРОФЕСОРІВ,
ВИКЛАДАЧІВ, НАУКОВИХ ПРАЦІВНИКІВ,
АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ УНІВЕРСИТЕТУ**

16 травня – 22 травня 2025 р.

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ВЕЛИКОМАСШТАБНОГО ТОПОГРАФІЧНОГО ЗНІМАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

В умовах стрімкого розвитку геоінформаційних технологій традиційні методи топографічного знімання зазнають суттєвої трансформації. Особливо перспективним напрямком є впровадження безпілотних літальних апаратів (БПЛА) для великомасштабного топографічного знімання, що відкриває нові горизонти можливостей у картографуванні території.

Сучасні БПЛА, оснащені високоточними сенсорами, камерами та GNSS-приймачами, дозволяють отримувати детальні просторові дані з високою роздільною здатністю за значно коротший час порівняно з наземними методами. Вони здатні ефективно працювати на важкодоступних і небезпечних ділянках місцевості, забезпечуючи при цьому якісні результати знімання з мінімальним втручанням людини у процес збору даних.

Актуальність дослідження інноваційних підходів до великомасштабного топографічного знімання з використанням БПЛА обумовлена зростаючими потребами різних галузей господарства у оперативному отриманні точних просторових даних для вирішення різноманітних інженерних, екологічних та управлінських завдань. Розробка та вдосконалення методології застосування БПЛА у топографічному зніманні сприяє підвищенню ефективності геодезичних робіт та розширенню можливостей їх практичного використання.

Сучасний ринок безпілотних літальних апаратів для топографічного знімання представлений двома основними типами:

- мультикоптери (квадрокоптери, гексакоптери, октокоптери) мають високу маневреність і можливість зависання. Тривалість польоту становить 20-40 хвилин. Площа знімання за один політ складає 50-200 га. Оптимальні для детального знімання невеликих територій.

- БПЛА літакового типу. Тривалість польоту – 1-3 години. Площа знімання за один політ – 300-1000 га. Вища швидкість польоту (60-120 км/год). Ефективніші для знімання великих територій

Сучасні БПЛА оснащуються різноманітними типами сенсорного обладнання, як RGB-камери високої роздільної здатності (20-42 Мп), мультиспектральні камери, лідари (лазерні сканери) з точністю 2-3 см,

тепловізори. Системи позиціонування та навігації представлені RTK (Real-Time Kinematic) модулі з сантиметровою точністю, PPK (Post-Processing Kinematic) технології, інерціальні навігаційні системи (INS), інтегровані GNSS-приймачі з підтримкою GPS, ГЛОНАСС, Galileo, BeiDou.

Програмне забезпечення для планування польотів представлено DJI GS Pro, Pix4D Capture, UgCS, eMotion (SenseFly), Mission Planner.

Сучасні системи автоматичного планування місій забезпечують налаштування параметрів знімання (перекриття, висота, швидкість), автоматичне врахування рельєфу, розрахунок ефективних маршрутів. оптимізацію використання батареї.

Вибір конкретного типу БПЛА та його комплектації залежить від площі знімання, необхідної точності, характеру місцевості та кінцевих продуктів (ортофотоплани, ЦМР, 3D-моделі), що визначаються технічним завданням на топографічне знімання.

Впровадження безпілотних літальних апаратів у сферу великомасштабного топографічного знімання представляє собою революційний крок у розвитку геодезичної галузі. Проведений аналіз інноваційних підходів демонструє значні переваги БПЛА-технологій порівняно з традиційними методами: суттєве скорочення часових витрат, зниження фінансових затрат, підвищення безпеки персоналу та можливість знімання важкодоступних територій.

Комплексне використання сучасних БПЛА з високоточними сенсорами, вдосконалені алгоритми фотограмметричної обробки та інтеграція з ГІС-технологіями забезпечують отримання просторових даних з сантиметровою точністю. Це відкриває широкі перспективи для застосування в інженерних вишукуваннях, моніторингу інфраструктурних об'єктів, оперативному картографуванні та багатьох інших сферах.

Подальший розвиток технологій вимагає удосконалення нормативно-правової бази, стандартизації методики знімання та обробки даних. Комплексний підхід дозволить максимально реалізувати потенціал БПЛА для великомасштабного топографічного знімання.

Література:

1. Готов В. Аналіз можливостей застосування безпілотних літальних апаратів для аерознімальних процесів / В. Готов, А. Гуніна // *Фотограмметрія, геоінформаційні системи та картографія*. – 2014. – вип.. II(28). – С. 65–70.

2. Бабій В. В. Виконання геодезичних робіт за допомогою БПЛА / Віталій Васильович Бабій / *Матеріали XV Міжнародна науково-практичної конференції молодих учених і студентів «Політ. сучасні проблеми науки»*. – К.: НАУ. – 2015. – С. 120 – *Електронний ресурс*: <http://er.nau.edu.ua:8080/bitstream/NAU/21759/1/%D0%A2%D0%B5%D0%B7%D0%B8%20%D0%86%D0%95%D0%91%202015.pdf>

3. Готов В. Аналіз можливостей застосування безпілотних літальних апаратів для військових цілей / В. Готов, А. Гуніна, Ю. Телещук, *Національний університет “Львівська політехніка”*, 2017 – с. 139-146.