

Автоматизації визначення області бачення камери безпілотного літального апарату

Бурій Павло Андрійович

науковий керівник П.О.Приставка, д.т.н., проф.

ПДС, Національний авіаційний університет

Київ, Україна

e-mail pavlo.buryy@gmail.com

Анотація — Розробка інформаційної технології, яка б дозволила визначати область бачення камери БПЛА в режимі близькому до реального часу і була інтегрована у систему керування апарату, для вирішення задач оперативного аналізу.

Ключові слова — дистанційне зондування, аерофотозйомка, визначення координат, область бачення, безпілотний літальний апарат.

I. ВСТУП

З розвитком технологій почали вдосконалюватись і методи ведення розвідки, зокрема, на основі спостереження з безпілотного літального апарату (БПЛА), що дає змогу відносно безпечно стежити за розміщенням та пересуванням сил та засобів супротивника, збирати інформацію про їх кількісний та якісний стан.

Основна особливість функціонування БПЛА пов'язана з необхідністю збору великих обсягів даних та їх обробки в реальному часі. Тому підвищення ефективності застосування БПЛА є актуальним удосконаленням систем обробки даних та управління, як наземної станції так і бортового обчислювального комплексу.

Дослідженням актуальних питань в сфері обробки аерофотозйомки присвячено праці таких вітчизняних та зарубіжних вчених та науковців, як Мінько В.Ю., Лобанов А.Н., Груд А., Гордон П., Проценко М.М., Глотов В.М., Сечин А.Ю. та Назаров А.С. та інших. Проте більшість розглянутих питань авторами стосується сфери пост обробки зображення за допомогою наземних станцій керування, що вказує на недостатній рівень дослідження проблем обробки зображення на борту БПЛА в режимі реального часу.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Нехай отримано дані у такому вигляді:

$$(photo, X_{BLA}, Y_{BLA}, Z_{BLA}, \psi, \theta, \gamma),$$

де *photo* – цифровий знімок; $(X_{BLA}, Y_{BLA}, Z_{BLA})$ – координати БПЛА в момент фіксації зображення; (ψ, θ, γ) – кути орієнтування БПЛА у просторі в момент здійснення фото. Необхідно розробити алгоритм визначення координат області бачення камери та провести його тестування, на даних аерофотозйомки.

III. ВИКЛАДЕННЯ ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Ключовою складовою будь-якої системи збору та обробки даних повинна бути підсистема визначення координат об'єктів, що потрапляють у поле зору камери цільового навантаження БПЛА.

Базуючись на математичному забезпеченні та розроблених обчислювальних схемах, реалізовано програмний засіб автоматизації визначення області бачення камери безпілотного літального апарату.

Тестування проводилося на основі даних отриманих із БПЛА під час польоту над с. Мотижин, Макарівського району, Київської області. Технічні характеристики камери встановленої на БПЛА: кут огляду камери $\phi = 82^\circ$, фокусна відстань $f = 35 \text{ мм}$, розмір матриці камери $8176 \cdot 6132 \text{ px}$ ($hh = 49 \text{ мм}$; $ww = 36.75 \text{ мм}$). Дані польоту БПЛА: середня висота польоту БПЛА складає 984,1 м, зовнішні кути орієнтування $\psi \neq \theta \neq \gamma \neq 0$.

На рисунку 1 наведено приклад отриманого цифрового зображення з камери встановленої на БПЛА, а на рисунку 2 показано область бачення камери на цифровій карті місцевості [1].



Рис. 1. Приклад цифрового фото з камери БПЛА



Рис. 2. Область бачення камери з відповідного фото

Проведено аналіз відхилення отриманих координат за допомогою програми і координат з електродних карт [1].

Перспективою подальших досліджень є: розробки програмного забезпечення для створення фотопланів, карт висот, рельєфу місцевості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

[1] Інтернет ресурс: Google maps <http://maps.google.com.ua>