

О. С. НАМНАТ, асистент, Криворізький національний університет
В.Д. СИДОРЕНКО, д-р техн. наук, проф. Криворізький національний університет
Л.М. ДАЦЕНКО, д-р геол. наук, проф.
Таврійський державний агротехнічний університет ім. Дмитра Моторного

АЕРОФОТОГРАММЕТРИЧНЕ ЗНІМАННЯ БЕЗ ВИКОРИСТАННЯ ОПІЗНАВАЛЬНИХ ЗНАКІВ

Цифрові моделі місцевості є базою для створення широкого спектра картографічної продукції, використовуваної землепорядними та кадастровими службами. це цифрові (електронні) карти, фотоплани, контурні фотоплани, топографічні фотоплани, ортофотоплани, фотокарти і топографічні плани.

Аерофотозйомка виконана за допомогою спеціальної фотокамери з автоматичним підвісом, встановленому на літальному апараті. На відміну від фототеодолітної зйомки, де промінь фотографування практично горизонтальний, аерофотозйомка проведена при прямовисному промені фотографування. Отримані стереоскопічні моделі місцевості легко піддаються обробці в камеральних умовах з залученням засобів автоматизації та обчислювальної техніки.

Робота з проектом здійснюється в чотири етапи: визначення положення камер в просторі і створення розрідженої хмари точок, побудова щільної хмари точок, побудова моделі, побудова текстури моделі. На першому етапі необхідно знайти спільні точки фотографій і по ним визначити параметри камери: орієнтація, положення в просторі і внутрішня геометрія (фокусна відстань, дисторсія об'єктива та інше). Отримані дані використовуються на подальших стадіях обробки. Генерація сполучних точок або побудова розрідженої хмарини точок відбувається в автоматичному режимі з наперед заданими мінімальною і максимальною кількістю точок між двома фотографіями. Цей процес служить тільки для візуальної оцінки якості вирівнювання фотографій. На подальших стадіях розріджена хмара для побудови моделі не використовується. Наступним етапом є побудова щільної хмари точок. На підставі даних, отриманих на першому етапі. Щільна хмара точок при правильних налаштуваннях може досягати більше одного мільярда точок на один об'єкт. Вона може бути змінена, класифікована або експортована для подальшого аналізу в інших програмах. Далі будується тривимірна модель. Передбачено два алгоритмічних методи побудови: один для плоских поверхонь, другий для поверхонь будь-якого типу. Завершальним етапом є створення текстури для моделі. Для прив'язки фотознімків використана перманентна станція, постійно діючої навігаційної мережі України. Виконано розрахунок кожного вектору, який відповідає центру окремо взятого зображення. Також виконана прив'язка до місцевих вихідних пунктів, які розташовані поблизу об'єкту. Розставлені контрольні точки по периметру об'єкту ведення робіт для контролю отриманого ортофотоплану.

Аерофотознімання виконано за допомогою безпілотного літального апарату на якому встановлений додатковий навігаційний приймач, що здатен фіксувати координати фотокамери в моменти фотографування. Розрахунок зрівнювання векторів показав дуже гарні результати. При цьому всі головні точки знімків отримані зі 100% фіксованим значенням, що відповідає точності $\pm 5-10$ мм. Завдяки чому виконується високоточне взаємне орієнтування камер.

Таким чином, по виконаному проекту аерофотознімання зроблена оцінка точності фотограмметричної обробки результатів. Просторовий дозвіл знімків на місцевості склав 1 см. Для побудови фототриангуляції в якості опорних даних були використані тільки координати центрів проекції, що отримані під час знімання. Максимальні розбіжності на 12 контрольних точках після зрівнювання тотриангуляції склали в плані 9.0 см, а по висоті 9,7 см. Точність фотоплану склала 4,31 см. Крім цього, було виконано порівняння розмірів і висот об'єктів, отриманих за допомогою тахеометра і з фотограмметричних вимірів. Розбіжності склали 2-5 см.

Список літератури

1. Інструкція з топографо-геодезичного знімання в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 ГКНТА-2.04-02-98. Київ, – 1999 р.
2. Decamegas. AGISOFT PHOTOSCAN/ACUTE3D SMART3DCAPTURE. [Электронный ресурс] // Acute3DCommunity, 2014 (23.09.2014). – URL: <https://community.acute3d.com/forum/agisoftphotoscanacute3d-smart3dcapture> (дата обращения: 01.02.2016).