

Аналізуючи матеріали роботи, необхідно зазначити, що у публікації не розглянуто методи, які б поєднували в собі декілька способів моніторингу, що значно спростило б технологічний процес.

Література

1.Бондаренко И. Н. Современные методы мониторинга за техническим состоянием зданий и сооружений в процессе их эксплуатации / Бондаренко И. Н., Мартынов А. В., Мокаеев А. В. // <http://www.pamag.ru/pressa/>.

2.Войтенко С. Визначення кренів інженерних споруд методом наземного лазерного сканування / С. Войтенко, Р. Шульц, М. Білоус // Сучасні досягнення геодезичної науки і виробництва: зб. наук. пр. – 2009. – Вип. I (17). – С. 144.

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЦИФРОВОЇ ФОТОГРАММЕТРІЇ - ПЛЮСИ І МІНУСИ

*Петрищенко О.Г., Романюк Л.С., магістри, Шишкалова Н.Ю., ст. викл.
Одеська Державна академія будівництва та архітектури*

Перехід сучасної фотограмметрії на високопродуктивні аналітичні методи обробки надав можливість удосконалити й автоматизувати велику кількість фотограмметричних процесів. Аналітична фотограмметрія, що поєднує переваги аналітичних методів і можливості більш інформативних і володіючих виключно високими зображувальними властивостями аналогових фотозображень, є найбільш високоточною.

Разом з тим, набуло широкого поширення цифрове представлення знімків, яке, на відміну від аналогового фотозображення, дозволяє більш ретельно виконувати їх трансформування. Цифрові зображення дозволяють застосовувати до них перетворення, неможливі для аналогової та аналітичної фотограмметрії, наприклад, проектні та нелінійні. Крім цього, цифрові методи дозволяють багаторазово копіювати зображення без втрати якості для поліпшення зображувальних властивостей застосовувати до них детальний аналіз, перетворення кольорів і багато іншого [1].

Важливою перевагою цифрового представлення зображень є також можливість безпосереднього створення векторних графічних примітивів, як в площині знімка, так і в просторі стереомоделі, що дозволяє створювати високоефективні моделі місцевості і досліджуваних об'єктів.

Цифрова фотограмметрія не вимагає дорогого прецизійного обладнання, що робить її доступною для багатьох галузей народного господарства.

Новому етапові в розвитку фотограмметрії як науки сприяє поява і поширення цифрових технологій. З одного боку спрощується сам процес знімання, а з іншого боку – обробка може вестися на цифрових фотограмметричних станціях, що базуються на персональних комп'ютерах. Дані фотографування безпосередньо з цифрової камери (ЦК) переносяться на комп'ютер, минаючи етап фотохімічної обробки. Широкому впровадженню цифрових методів у геодезичне виробництво перешкоджає відсутність технології підготовки, виконання й обробки цифрового знімання. Існуюча класична технологія не може бути безпосередньо перенесена на цифрові методи через значні технічні складності.

Отже, актуальною є проблема розробки наукових основ технології застосування цифрових камер для цілей наземного стереофотограмметричного знімання.

Досягнення в області комп'ютерної графіки і цифрових методів запису зображень привели до створення нового типу фотограмметричної техніки – цифрової фотограмметричної системи (далі ЦФС), яка замінила оптико-механічні та аналітичні прилади.

На відміну від інших методів отримання вимірювальної інформації про об'єкт (наприклад, геодезичних), наземна стереофотограмметрична зйомка (НСЗ) в сучасних умовах дозволяє швидко, в тому числі і в режимі «реального часу», отримувати великі обсяги інформації про досліджувані об'єкти, а вартість робіт при цьому значно нижча. Широкому впровадженню цифрових методів у геодезичне виробництво перешкоджає відсутність технології підготовки, виконання й обробки цифрового знімання. Існуюча класична

технологія не може бути безпосередньо перенесена на цифрові методи через значні технічні складності.

Теперішній розвиток методів наземного лазерного сканування дуже перспективний, але поки вимагає залучення методів НСС. У той же час, він дає можливість визначати координати великої кількості опорних точок зі значною точністю, проте таке їх застосування обмежене великою вартістю обладнання при відносно невеликих обсягах робіт [5].

Застосування систем глобального позиціонування (GPS Global Position Systems) для створення геодезичної основи також суттєво збільшує точність рішення задач, але застосовується в основному при геодезичному обґрунтуванні для аерозйомки.

Актуальною залишається проблема розробки наукових основ технології застосування цифрових камер для цілей наземного стереофотограмметричного знімання.

Поява цифрових знімальних камер (ЦЗК) з досить великою інформаційною ємністю дала реальну можливість безпосередньо отримувати цифрові зображення для фотограмметрії [6]. Це в найбільшій мірі стосується наземної стереофотограмметрії, зокрема архітектурної та будівельної.

Безпосереднє отримання цифрових знімків дозволяє уникнути фотохімічного процесу і процесу сканування, повністю виключивши при цьому виникнення різного роду спотворень, що вносяться усадкою фотоматеріалу та похибками сканування, і супутніх цьому втрат точності знімка.

Крім того, до переваг більшості цифрових знімальних камер можна віднести можливість оперативного контролю одержуваного зображення. При цьому сучасні способи калібрування дозволяють забезпечити достатньо високу точність і геометричну якість виготовлення світлочутливих матриць. Цифрові метричні камери мають ряд обмежень для виробничого використання. Одним з найбільш важливих обмежень є малий кут поля зображення, що не дозволяє виконувати повне захоплення знімального об'єкта.

Основним недоліком ЦЗК поки є більш низький дозвіл одержуваного зображення в порівнянні зі сканованими фотознімками, але їх постійне вдосконалення дозволяє сподіватися на подальше збільшення їх інформативності до високого рівня. Такі камери, як правило, забезпечені оптичною системою зі змінною фокусною відстанню, що може бути важливою перевагою при зйомці в умовах обмеженого простору.

Використання положень проєктивної фотограмметрії (далі ПФ), дозволяє по-іншому підійти до виконання основних фотограмметричних процесів. Відмінною особливістю ПФ є використання скалярної метрики, внаслідок чого координати і елементи орієнтування представляються безрозмірними числами - скалярами [2]. Притаманні традиційній фотограмметрії елементи внутрішнього і зовнішнього орієнтування в явному вигляді тут не використовуються, однак проєктні параметри включають їх в себе і доповнюють, при цьому традиційні елементи можуть бути виділені з проєктивних шляхом матричних перетворень. Обробка знімків проєктивними методами дозволяє найбільш повно враховувати лінійні перетворення знімків за рахунок додаткових елементів орієнтування та звільняє з внутрішнього орієнтування знімків, тому що цей процес закладений в проєктивних перетвореннях.

Використання проєктивних перетворень призводить до того, що майже всі рівняння поправок для вирішення фотограмметричних задач в ПФ можуть бути представлені в лінійному вигляді щодо елементів орієнтування, що дає можливість вирішувати більшість завдань прямим методом, і не вимагає знання наближених значень шуканих величин [3]. Це дозволяє спростити методи вирішення завдань і скоротити обчислювальний процес.

Незважаючи на те, що ПФ пред'являє більш високі вимоги до кількості і розташування опорних точок, однак в фотограмметрії, як правило, використовується надлишкова кількість опорних точок, що знімає цю проблему при вирішенні багатьох фотограмметричних задач [3]. Значного підвищення точності можна досягти, частково використовуючи проєктивні методи, наприклад, при проєктному зовнішньому орієнтуванні моделі [7].

Комбіновані методи, які дозволяють широко використовувати взаємозв'язок традиційних і проєктивних методів, об'єднувати їх переваги і виключати недоліки, забезпечуючи універсальність технології, отримали назву «універсальних» [5].

Універсальні методи базуються на теорії традиційної і проєктивної фотограмметрії, а також на калібруванні знімальної та обробної апаратури, при цьому забезпечують рішення задач як проєктивної, так і традиційної фотограмметрії [8].

Таким чином, застосування проєктивних і універсальних методів є засобом підвищення точності фотограмметричних задач.

Література

1. Бирюков В.С. Обработка цифровых снимков в фотограмметрии. М.: ВИУ, 2001 — 194 с.
2. Калантаров Е.И. Курс лекций по проєктивной фотограмметрии. М.: МНИГАиК, 2000.
3. Калантаров Е.И. и др. Проєктивная фотограмметрия. // Известия ВУЗов. Геодезия и аэрофотосъемка, 2000, № 2, с.92.
5. Калантаров Е.И., Говоров А.В., Никишин Д.А. Универсальные методы цифровой фотограмметрии. // Известия ВУЗов. Геодезия и аэрофотосъемка, 2003, № 6, с.47-55.
6. Адамсико М.В. Цифровые фотоаппараты 2002-2003 гг. Справочник. — М.: «Майор», 2004 — 256 с.
7. Калантаров Е.И., Сбоева Г.Ю. Обработка архивных снимков методами проєктивной стереофотограмметрии // Известия ВУЗов. Геодезия и аэрофотосъемка, 1983, № 6, с.62.
8. Калантаров Е.И., Сбоева Г.Ю. Комбинирование методов проєктивной и традиционной фотограмметрии. // Известия ВУЗов. Геодезия и аэрофотосъемка, 2004, № 4