

ПРОГРАМНИЙ КОМПЛЕКС АВТОМАТИЧНОГО ВІДТВОРЕННЯ РЕЛЬЄФУ МІСЦЕВОСТІ ЗА СТЕРЕОПАРАМИ АЕРОКОСМІЧНИХ ФОТОЗНІМКІВ

Марина Григоренко, Борис Михалевич

Інститут кібернетики ім. В.М.Глушкова НАН України

Доповідь присвячена програмному комплексу автоматичного відтворення рельєфу місцевості за стереопарами аерокосмічних фотознімків, що створюється за Державним контрактом № 5-17/95 “Розробка перспективної інформаційної технології стереофотограмметричної обробки аерокосмічних знімків та супутніх даних”. Комплекс має ввійти до складу програмного забезпечення першої вітчизняної цифрової фотограмметричної станції (ЦФС) “Дельта”, що розроблена у Науково-виробничій лабораторії “Геосистема” Укргеодезкартографії. ЦФС “Дельта” складає апаратну основу цієї технології [4, 5]. Роботи за контрактом виконує Інститут кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України у співробітництві з НВЛ “Геосистема”, Центром аерокосмічних досліджень ІГН НАН України та НДВЦ “Природа” НКА України.

Програмний комплекс реалізує оригінальний алгоритм ототожнення відповідних точок на знімках стереопари, що використовує оптимізаційний апарат динамічного програмування. Цей підхід був запропонований ще в 1979 році [1] і вдосконалений у подальших роботах [2, 3]. Алгоритм виведено на базі байесівського вирішуючого правила та різницевої ймовірносної моделі рельєфу та стереознімків. Результуюча нелінійна оптимізаційна задача

відтворення базисного профілю рельєфу, що має максимальну апостеріорну ймовірність при заданих сигналах базисного сканування знімків, вирішується за допомогою дискретного динамічного програмування.

Запропонована модель знімків і рельєфу враховує основні геометричні та фотометричні особливості сигналів стереознімків, а саме симетрію оптичних каналів бінокулярної стереозйомки, регулярні та випадкові спотворення зображень, зумовлені рельєфом та каналами зйомки, та можливі розриви неперервності поверхні на знімках, що пов'язані з монокулярним спостереженням окремих ділянок поверхні.

Основними функціями комплексу є автоматичне відтворення карти паралаксів, її редагування та погладшення засобами цифрової фільтрації, виділення ізоліній паралаксів, побудова цифрової моделі та ортозображення місцевості за картою паралаксів, вхідними знімками та елементами орієнтування, побудова карти ізоліній рельєфу. Графічна оболонка комплексу реалізує файловий ввід/вивід зображень та супутніх даних, діалог з користувачем, візуалізацію вхідних зображень, відтвореної карти паралаксів, цифрової моделі рельєфу і ортозображення місцевості, відображення опорних точок місцевості, ізоліній паралаксів та горизонталей рельєфу на растрових зображеннях, функції швидкого масштабування зображень, тощо.

Вхідним матеріалом для відтворення просторового рельєфу місцевості є оцифровані аерокосмічні стереознімки та елементи їх орієнтування. Цифрування, орієнтування та приведення знімків до базисної геометрії виконується із застосуванням фотограмметричного програмно-апаратного забезпечення ЦФС "Дельта".

Комплекс функціонує на персональних комп'ютерах типу IBM PC з процесорами Intel-486/Pentium та високоякісним дисплейним устаткуванням під керуванням 32-розрядної графічної операційної системи Windows-95 або Windows-NT. Програмна реалізація комплексу виконана в середовищі Microsoft Visual C++ 4.1.

У доповіді подано детальний опис складу та функціонування комплексу автоматичного відтворення рельєфу, результати проведення експериментів із

використанням реальних аерознімків різних масштабів та з різними формами рельєфу та дані щодо швидкодії програм і точності відтворення рельєфу.

Список літератури

1. Гимельфарб Г.Л. Симметризованный подход к задаче автоматизации стереоизмерений в фотограмметрии // Кибернетика.- 1979.- №2.- С. 73-82.
2. Gimelfarb G. L. Intensity-Based Computer Binocular Stereo Vision: Signal Models and Algorithms // Int. J. Imaging Systems and Technology.- 1991.- Vol. 3.- №3.- P. 189-200.
3. Gimelfarb G.L., Krot V.M., Grigorenko M.V. Experiments with Symmetrized Intensity-Based Dynamic Programming Algorithms for Reconstructing Digital Terrain Model // *Ibid.*- 1992.- Vol. 4.- №1.- P. 7-21.
4. Gimelfarb G.L., Malov V.I., Gayda V.B., Grigorenko M.V., Mikhalevich B.O., Oleynik S.V. / Digital Photogrammetric Station "Delta" and Symmetric Intensity-Based Stereo // Proc. 13th Int. Conf. on Pattern Recognition, Vienna, Austria, August 25-30, 1996.- Vol. III (Track C): Applications and Robotic Systems.- P. 979-983.
5. Gimelfarb G.L., Malov V.I., Gayda V.B., Grigorenko M.V., Mikhalevich B.O., Oleynik S.V., Computational Terrain Reconstruction from Stereo Images by Digital Photogrammetric Station "Delta" // Proc. 4th Int. Symp. on Space Science and Technology, Kiev, Ukraine, September 12-17, 1996.- P. 20-22.