

Космические перспективы ЦФС PHOTOMOD

*В. П. Савиных, А. Э. Зубарев, И. Е. Надеждина
МИИГАиК, Москва, Россия*

Приоритетными направлениями космических исследований в Комплексной лаборатории исследования внеземных территорий (КЛИВТ) МИИГАиК являются поверхности естественных спутников планет: наша ближайшая «соседка» Луна; Фобос и Деймос (спутники Марса); Ио (спутник Юпитера); Энцилад (спутник Сатурна).

Основой успешного решения этих задач являются комплекты космических снимков внешней поверхности изучаемых внеземных объектов, полученные с автоматических космических аппаратов (КА). Однако эти снимки весьма разнородны. Они выполнены разными космическими миссиями, через значительный временной интервал, разными камерами и по различным технологиям.

При обработке космических снимков далеких объектов Солнечной системы иностранные коллеги активно используют в комплексе с коммерческими модулями и некоммерческое фотограмметрическое программное обеспечение (VICAR, ISIS), специально разработанное для проектов NASA и ESA.

В КЛИВТ, был проведен анализ доступных коммерческих ЦФС: INPHO, PHOTOMOD, «Талка». Оказалось, что ни одна из этих систем не ориентирована на обработку получаемых автоматическими КА снимков малых небесных тел. Это связано с особенностью съемки: удаленностью КА от снимаемого объекта, недостаточной точностью в знании положения КА на орбите. Перечисленные причины приводят к следующим трудностям в обработке:

- алгоритм классической «земной» фотограмметрии базируется на предположении, что углы взаимного ориентирования — это малые величины (менее 5-10 градусов), в противном случае ошибки определения координат объекта оказываются очень большими;
- для снимков малоразмерных небесных тел (а это подавляющее большинство тел Солнечной системы) значения углов внешнего и взаимного ориентирования для поперечного и продольного углов наклона могут быть очень большими (50-60 градусов). В этом случае автоматическая корреляция изображений не даёт удовлетворительных результатов;
- процедура определения элементов взаимного ориентирования является итерационным процессом и при значительных углах взаимного ориентирования, если начать решать задачу без хорошего начального приближения итерации не приведут к корректному результату;
- почти все космические снимки имеют разные масштабы, что дополнительно осложняет процессы идентификации и автоматизации определения связующих точек;
- необходимость в точном определении углов внешнего ориентирования, так как ошибки в измерениях связующих точек, препятствуют итерационному уравниванию. Точность значений углов внешнего ориентирования определяет и метод уравнивания.
- существенное усложнение процедуры ортотрансформирования из-за перспективных искажений на снимках.

В рамках сотрудничества с компанией «Ракурс» разработаны новые ал-

горитмы обработки снимков малых тел Солнечной системы на базе ЦФС РНОТОМОД, которые имеют важное научное и практическое значение. На сегодняшний день сотрудниками Комплексной Лаборатории Исследования Внеземных Территорий МИИГАиК на базе разработок компании «Ракурс» получены первые результаты по обработке снимков Ио и Фобоса.