

## **ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ И СЪЕМКИ С БПЛА**

*Горидовец Елена Владимировна, студентка 5-го курса  
кафедры «Геодезия и аэрокосмические геотехнологии»  
(Научный руководитель – Рак И.Е., канд. техн. наук, доцент)*

Космическая съемка выполняется с помощью спутника. Он движется по заданной орбите, что, как следствие, ограничивает его маневренность по сравнению с самолетами и беспилотными летательными аппаратами (БПЛА). При космической съёмке применяют сканерные стереоскопические системы.

Аэрофотосъемка выполняется с помощью аэрофотоаппарата, который установлен на летательном аппарате. По принципу построения изображения во время аэрофотосъемки можно разделить на кадровые и сканерные. Для обработки данных аэросъемки использовались снимки, полученные с помощью аэрофотоаппарата, который относится к кадровым системам.

Технология обработки сырых данных космической съемки и съемки с БПЛА имеет существенные различия. Все изображения обрабатывались в цифровой фотограмметрической системе PHOTOMOD.

Обработка изображений, полученных в результате аэросъемки, состоит из нескольких этапов:

- внутреннее ориентирование аэроснимков;
- составление накидного монтажа;
- внешнее ориентирование аэроснимков;
- построение фототриангуляции;
- уравнивание блока изображений.

Для уравнивания аэросъемки в качестве метода начального приближения использовался метод «по схеме блока», а метод уравнивания – метод связок. Использование двух методов одновременно помогает обнаружить грубые ошибки на этапе начального приближения, а на следующем окончательно уравнивать блок изображений.

Обработка космической съемки состоит из:

- импорта опорных точек, идентификации и измерения;
- этапа уравнивания.

Снимки спутника обрабатываются методом RPC – алгоритм, который использует информацию, содержащуюся в метаданных изображений, о

коэффициентах, которые устанавливают зависимость пикселей изображения и точек на местности.

Результатом обработки сырых данных является уравненный блок изображений. На его основе получают стереомодель, цифровую модель рельефа, монтаж ортофотоплана.

Параметры аэрофотосъемки, полученной с БПЛА и космической съемки находятся в таблице 1.

Таблица 1 - Параметры аэрофотосъемки и космической съемки

	Разрешение камеры	Высота съемки	Количество каналов	Точность геопривязки	Пространственное разрешение
АФС	4752 x 3168 пикс	0,6 км	BGR	до 1 пикс	3-5 см
КС	6739 x 7917 пикс	681 км	BGRN	1-2 пикс	0,03-0,5 м

Если сравнивать процессы уравнивания данных, то очевидно, что космическая съемка обрабатывается быстрее и проще для исполнителя, так как все процессы уравнивания автоматизированы.

В аэрофотосъемке с помощью БПЛА возникает необходимость ручного нанесения связующих точек, что объясняется нестабильностью полета летательного аппарата. Так же процесс обработки изображений более расчленен, чем процесс космической съемки.

Тем не менее обе съемки эффективны и обладают достаточной точностью для решения поставленных для них задач.

#### Литература:

1. Михайлов А. П. Фотограмметрия: учеб. пособие / А.П. Михайлов, А.Г. Чибуничев. – Москва: МИИГАиК, 2016. – 294 с.
2. Краснопевцев Б.В. Фотограмметрия: методическое пособие / Б.В. Краснопевцев, В.М. Курков – Москва: МИИГАиК, 2012. – 74 с.
3. Сечин А.Ю. Беспилотный летательный аппарат: применение в целях аэрофотосъемки для картографирования [Электронный ресурс] / А.Ю. Сечин, М.А. Дракин, А.С. Киселева // Ракурс. – Режим доступа: <https://racurs.ru/press-center/articles>. – Дата доступа: 10.04.2021.