

УДК 262.35.1

**ТРЕБОВАНИЯ К ПАРАМЕТРАМ КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ ДЛЯ
СЛОЖНО СТРУКТУРНОГО РЕЛЬЕФА**

Базылбеков Аян Сайлаубекович

Ayan.86@mail.ru

Магистрант второго курса специальности "Геодезия" кафедры Геодезии и картографии ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Научный руководитель – Ж. Аукажиева

Дистанционное зондирование Земли уже давно является незаменимым способом картирования обширных и труднодоступных территорий, доступ к которым зачастую просто невозможен. Среди таких и горно-холмистые местности, долины горных рек, русла которых нередко очень глубоки [1].

При этом, при наиболее трендовом способе получения снимков поверхности Земли – космической съемке, невозможно получать снимки только с нулевым углом съемки (в надир) введу особенности системы, не будем углубляться, а лишь отметим, что при максимальном угле съемки (0° - 45°) достигается наибольшая частота пересъемки одной и той же территории (от 2 до 17 суток).

Так как съемка производится в центральной проекции неровной поверхности Земли, необходимо производить фотограмметрическую обработку/геометрическую коррекцию снимков ДЗЗ. Т.е. приведение космического снимка в ортогональную проекцию – как если бы каждый пиксель был сфотографирован в надир (см. рис.-1), только в таком случае можно получить космическое изображение поверхности Земли с точной географической привязкой по всей площади снимка для дальнейшего использования в качестве растровой подложки при создании карты.

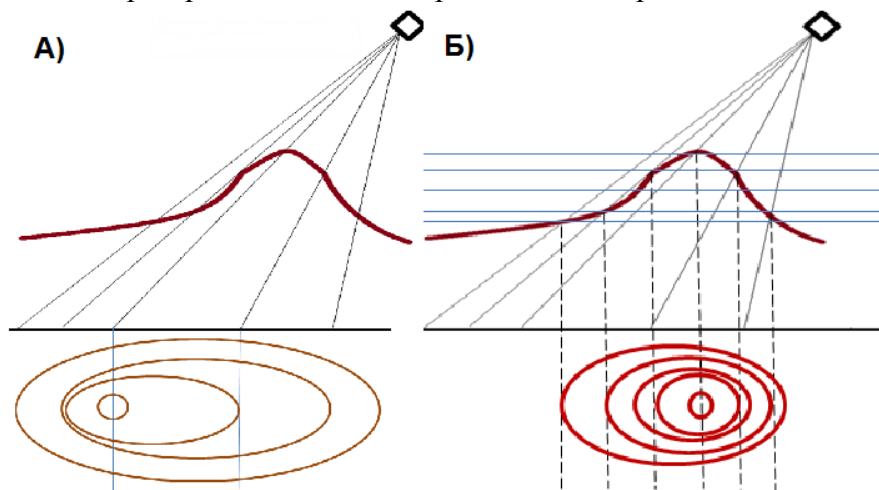


Рисунок 1 – угловая съемка и проекция возвышенности на плоском изображении, где А) центральная проекция; Б) ортогональная проекция

Из рисунка 1 видно, какой эффект вносит большой угол съемки, при этом для равнинной местности подобные искажения не страшны.

Итак, основные геометрические искажения изображения поверхности Земли на плоской фотографии:

1. Дисторсия оптической системы;
2. Эффект за рельеф.

В первом варианте эффект устраняется в специализированном программном обеспечении за счет параметров внутреннего ориентирования съемочной системы [2].

А вот второй вариант – эффект за неровность земной поверхности имеет большое влияние, которое может быть устранено только за счет использования цифровой модели рельефа. При этом, большой угол съемки не дает возможность устранения указанного искажения.

Рассмотрим на примере космической съемки долины реки Тентек, Алматинской области:

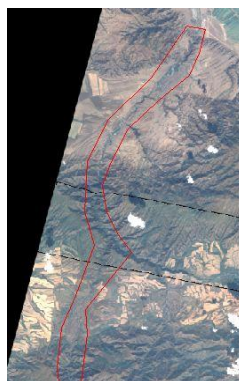


Рисунок 2 – обзор территории интереса. Угол съемки стереопары $+30^{\circ}/-30^{\circ}$ от надир

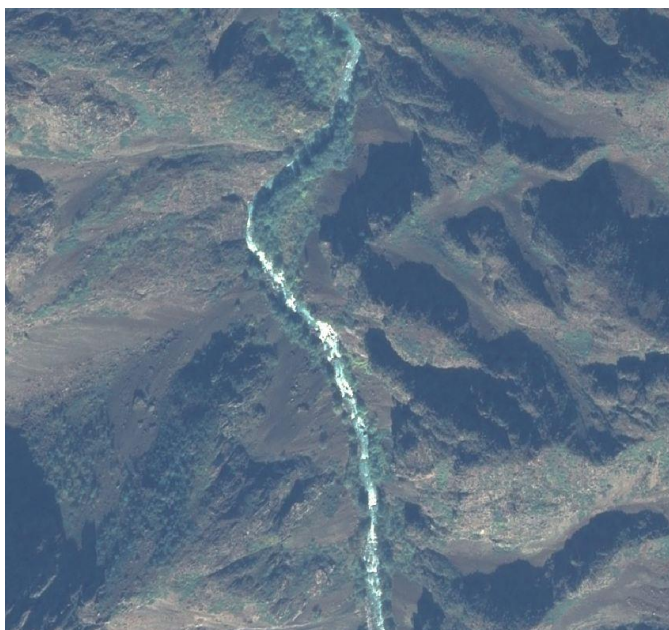


Рисунок 3 – Исходный снимок

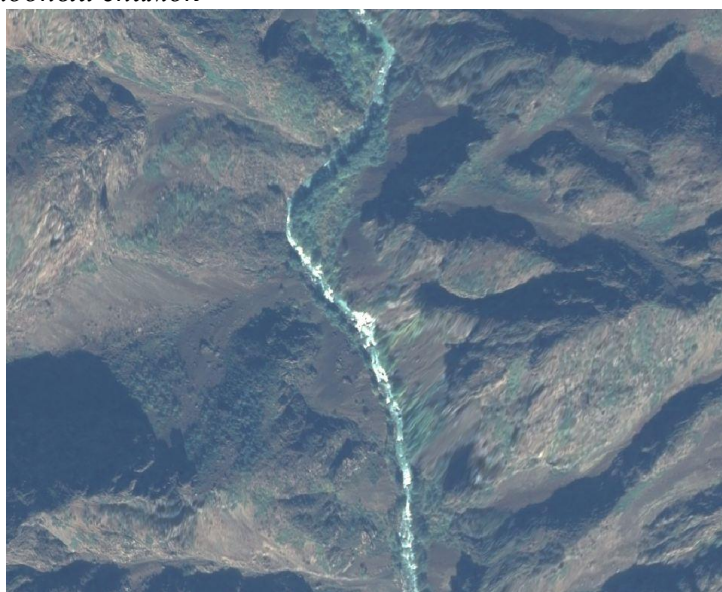


Рисунок 4 – Ортоотраформированный снимок

Из рисунков 3 и 4 видно, что после устранения искажения за рельеф с помощью подробной цифровой модели рельефа, склоны противоположные позиции съемки искажены и вследствие чего данные участки не могут быть дешифрированы [3].

Для таких случаев, основываясь на данных предварительного изучения местности, необходимо выставлять требования по ограничению углов съемки. Основными видами ограничения углов съемок являются следующие режимы:

- Квазинадир – 0° - 7° ;
- Номинальный – 7° - 20° ;
- Без ограничений – до максимально возможного угла;
- Стереосъемка

Особенно критично к параметрам стоит относиться режиме стереосъемки, с целью создания цифровой модели рельефа по стереопаре. Данный режим в свою очередь имеет собственные значения описывающие углы съемки, так называемое соотношение В/Н, где В – базис фотографирования, Н – высота съемки, при этом значения мин/макс у каждого спутника собственный, напрямую зависящий от уровня маневренности космического аппарата (см. Рис - 5).

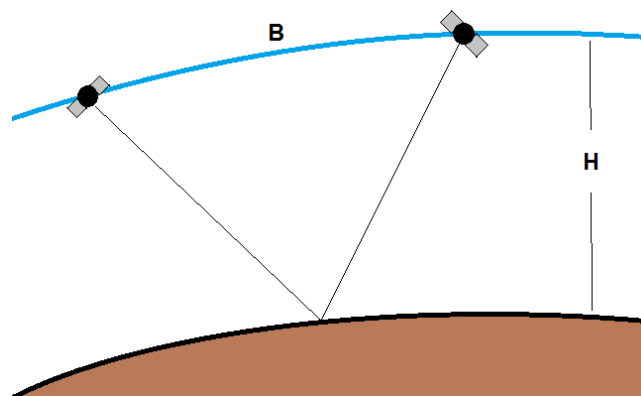


Рисунок 5 – соотношение B/H режима стереосъемки

Таким образом, во избежание потери информативности изображения поверхности Земли следует в обязательном порядке указывать значения углов съемки, где 0.1 – это максимально приближенные к надиру, 2.0 – максимально возможные [4].

Для достижения максимальной точности и информативности данных дистанционного зондирования Земли необходимо учитывать все факторы которые влияют на данный аспект, среди которых:

- точность геопривязки;
- обзорность поверхности территории интереса, подверженных затенению;
- угол съемки, ведь они напрямую влияют на уровень точности и достоверности таких производных продуктов как:
 - топографические и тематические карты;
 - камеральное дешифрирование местности;
 - мониторинг объектов и территорий;
 - цифровая модель местности/рельефа и т.д [5].

Список использованных источников

1. Лобанов А.Н., Журкин И.Г. “Автоматизация фотограмметрических процессов” М., Недра, 1980г.
2. Назаров А.С., Фотограмметрия. – Мн., 2006г;
3. Руководство пользователя ErdasImagine. [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://www.hexagongeospatial.com/resources/resource-library/documentation>;
4. Руководство пользователя ErdasImagine. [Электронный ресурс]: - Режим доступа: http://web.pdx.edu/~nauna/TourGuide9_1.pdf
5. Савиных В.П., Кучко А.С., Стеценко А.Ф. Аэрокосмическая фотосъемка. - М., Геодезиздат, 1997г.;