

1. Желтко, Ч.Н. Измерения геометрии высоких стальных трёхгранных конструкций / Ч.Н. Желтко // Изв. высш. учеб. заведений. Геодезия и фотограмметрия. – М., 2010. – № 6. – С. 13–19.
2. Лесных, Н.Б. Теория математической обработки геодезических измерений / Н.Б. Лесных. – Новосибирск: СГГА, 2010. – 43 с.
3. Стальные конструкции. Правила монтажа Стальные конструкции. Правила монтажа: ТКП 45-5.04-41-2006 (02250). – Введ. 01.07.07 (с отменой от 10.01.2007). – Минск: М-во архит. и стр-ва, 2007. – 40 с.

*Михайлов Артем,*

*Научный руководитель: Васюхник Цырма Нанзатовна,*

*ГБПОУ «Бурятский аграрный колледж имени М.Н.Ербанова»*

## **ПОЛУЧЕНИЕ СЪЕМОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ С КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА И**

### **ПОДГОТОВКА ИХ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ.**

Космическая съёмка, т.е. съёмка с высоты более 150 км, выполняется с аппарата, который в соответствии с законами небесной механики перемещается по стабильной орбите. Поэтому возможности его маневрирования по орбите самолётом весьма ограничены. Любой спутник-съёмщик всегда проектируется с учетом параметров его орбиты.

По характеру покрытия земной поверхности космическими снимками различают панорамное фотографирование, маршрутную, прицельную и точечную съёмки.

Панорамное (выборочное) фотографирование выполняется космонавтами с космического аппарата. Снимки получаются перспективными со значительными искажениями.

Маршрутная съёмка земной поверхности производится вдоль трассы полета аппарата. Ширина полосы съёмки зависит от высоты полета и угла обзора оптической системы. Для увеличения полосы обзора практикуют поперечную съёмку – поперек направления полета двумя или тремя съёмочными аппаратами с заданным разрешением.

Прицельная (выборочная) съёмка предназначена для получения 13 заданных участков земной поверхности в стороне от трассы полета.

Точечную съёмку производят с геостационарных и полярно-орбитальных спутников. Четыре-пять геостационарных спутников на одной орбите обеспечивают практически непрерывное получение обзорных снимков всей Земли (космическое

патрулирование) за исключением полярных шапок. Более детальная глобальная съемка производится с полярно-орбитальных спутников.

Космические снимки охватывают большие площади планеты, в пределах которых сферическую поверхность планеты нельзя аппроксимировать плоскостью. Её разворот на плоскость осуществляется по формулам математической картографии.

Например, для топографических карт в нашей стране используется проекция Гаусса-Крюгера, в которой при фотограмметрической обработке аэроснимков задают координаты опорных точек, и на этапе внешнего ориентирования проблем не возникает. Но система координат проекции Гаусса-Крюгера привязана к узкой полосе шириной в  $6^\circ$ . Следовательно, таких систем координат на поверхности Земли будет 60, и в пределах стереопары космических снимков или одного снимка будет не одна такая система координат. При фотограмметрической обработке на этапе внешнего ориентирования снимков система координат планеты должна быть одна. В качестве такой системы координат нужно взять планетоцентрическую систему координат, которая является единой для всей поверхности планеты и исходной при расчёте картографической проекции.

Таким образом, обработка космических снимков должна быть произведена с учётом фотограмметрических преобразований и формул выбранной картографической проекции. В этом случае влияние сферичности планеты будет находиться в пределах, устанавливаемых для данной проекции и масштаба карты.

Космическая съёмка производится с гораздо больших высот, чем аэросъёмка. Высоты фотографирования равны сотням и тысячам километров, поэтому по сравнению с аэроснимками космические снимки имеют более мелкий масштаб. Для того чтобы укрупнить масштаб снимков, приходится увеличивать фокусное расстояние фотокамеры, т.е. брать более длиннофокусные фотокамеры, чем используются при топографической аэросъёмке

#### Компьютерная обработка снимков

Компьютерная обработка снимков, представленных в цифровом виде, открывает новые технические возможности для дешифрирования. Специальные пакеты программ, такие как использованный при подготовке этой темы ERDAS Imagine, позволяют выводить снимок на экран монитора, улучшать качество снимка (например, убирать влияние атмосферной дымки), синтезировать цветные изображения, выполнять автоматизированное дешифрирование, получать количественные данные (координаты, расстояния, площади и т.д.). Результаты компьютерной обработки служат основой для создания карт, которые могут быть записаны в цифровом виде или распечатаны на бумаге.

Получают цифровые снимки при съёмке сканирующими системами с аэро- или космических носителей, таких как например российские спутники Ресурс-К, французские SPOT или американские Landsat. С помощью высокоточных



панорам могут быть переведены в цифровой формат и фотографические снимки.

Цифровой снимок состоит из элементов, пикселей, образующих сетку из строк и столбцов. Каждый пиксел имеет свои координаты и характеризуется яркостью, которая обозначается в условных единицах (обычно от 0 до 255 п. ед.). Величина яркости связана со способностью земных объектов отражать солнечное излучение. От того, насколько существенно проявляются на снимках различия в яркости объектов, зависит результат дешифрирования.

- Яркостные характеристики объектов
- Использование многозональных снимков
- Синтез цветного изображения
- Автоматизированное дешифрирование
- Измерения по снимкам

Производители программного обеспечения, естественно, также совершенствуют свои продукты в соответствии потребностям рынка.

Например, пакет ERDAS IMAGINE - одна из популярных и мощных систем для обработки данных дистанционного зондирования, имеет в своей инструментарии как встроенные модели камер, описывающие пространственные камеры (кадровые и панорамные), так и обобщенные модели, которыми можно описывать панорамные камеры, стоящие на российских спутниковых съемочных системах, например, «КОМЕТЕ». Как дополнительная опция, в пакет могут встраиваться специальные модели, описывающие новые, часто закрытые камеры - как, например, IKONOS.

#### Дешифрирование.

Метод исследования территорий, акваторий, атмосферных явлений по их изображениям на аэроснимках, космических, подводных снимках, фотосхемах, фотопланах. Суть дешифрирования составляет расшифровка содержания снимков, распознавание изображённых объектов, определение их качественных и количественных характеристик, извлечение информации на основе взаимосвязей, существующих между свойствами объектов и их отображением на снимках. По техническим способам различают визуальное (камеральное) и инструментальное (измерительное) и автоматизированное дешифрирование, причём часто эти способы применяют в сочетании. По содержанию выделяют дешифрирование общегеографическое (в т. ч. топографическое), тематическое (геологическое, ландшафтное, биологическое и т. п.) и специальное (лесостроительное, мелиоративное и др.). Качество и надёжность распознавания объектов определяют дешифровочные признаки, масштаб и разрешение снимков, их стереоскопические свойства, техническая обеспеченность и применяемые алгоритмы. Дешифровочные признаки это характерные особенности объектов, по которым их удаётся распознать, выделить среди других и интерпретировать. Их подразделяют на прямые и косвенные. Прямые признаки присущи самим объектам, это конфигурация, размер, цвет, фототон, тень от объекта, структура и текстура

изображения. Косвенные(индикационные) дешифровочные признаки характеризуют объект опосредованно через свойства какого-либо другого объекта, связанного с ним. Напр., тектонические разломы и грунтовые воды часто обнаруживают на снимках по приуроченным к ним полосам растительности. В процессе дешифрирования обычно используют заранее подготовленные наборы эталонных признаков. Дешифровщик непременно должен знать конкретные (географические, геологические и др.) особенности территории и понимать природу самого дешифрируемого объекта. Результаты представляют в цифровой форме или оформляют их в виде дешифровочных схем, по которым затем составляют, уточняют, обновляют карты. Современное автоматизированное дешифрирование предусматривает применение специальных фотограмметрических электронно-оптических приборов, компьютеров, программных и информационных средств. Автоматизация охватывает весь цикл работы, включая предварительную коррекцию снимков, выделение, распознавание и цифрование объектов, рисовку карт и их вывод на экран или на печатающее устройство.

Заключение.

В процессе выполнения курсового проекта я ознакомился со способами обработки космических снимков, узнал о компьютерной обработке, об обработке снимков высокого разрешения.

Я получил информацию о сложностях космической съемки, о необходимости проведения других видов работ для получения точных и детальных снимков. Были закреплены общие знания по космической съемке.

Список использованной литературы:

1. Краснощекова И.А., Нормандская О.Б., Кислова А.М., Кислов В.И. Фотограмметрия. - М.: Недра, 1978.
2. Михайлов А.П. «Курс лекций по фотограмметрии». - М., МИИГАИК
3. Краснопевцев Б. В. Фотограмметрия. - М., МИИГАИК, 2008.
4. Интернет-ресурс <http://www.geogr.msu.ru>
5. Интернет-ресурс <http://www.dataplus.ru>

*Калашников Сергей*

*Научный руководитель: Васюхник Цырма Нанзатовна*

*ГБПОУ «Бурятский аграрный колледж имени М.Н.Ербанова»*

## **ИЗУЧЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ КОНФИГУРАЦИИ ЭЛЕКТРОСЕТЕЙ ПО КОСМИЧЕСКИМ СНИМКАМ**

Использование материалов космической съемки позволяет получить актуальную и до определенной степени объективную информацию. Комплексная интерпретация материалов космической съемки дает