

# ЛЕКЦИЯ №6

## «ПЛАНОВО-ВЫСОТНАЯ ПОДГОТОВКА АЭРОФОТОСНИМКОВ. ФОТОТРИАНГУЛЯЦИЯ»

*6.1 Планово-высотная привязка аэрофотоснимков*

*6.2 Назначение и способы фототриангуляции*

*6.3 Плановая (графическая) фототриангуляция*

*6.4 Пространственная фототриангуляция.*

*Назначение, классификация и основные процессы  
фототриангулирования*

## ***6.1 Плано-высотная привязка аэрофотоснимков***

Процесс опознавания на снимках точек местности и определение координат этих точек геодезическими методами называют *привязкой аэрофотоснимков*.

По количеству опорных точек:

- *сплошная;*
- *разреженная.*

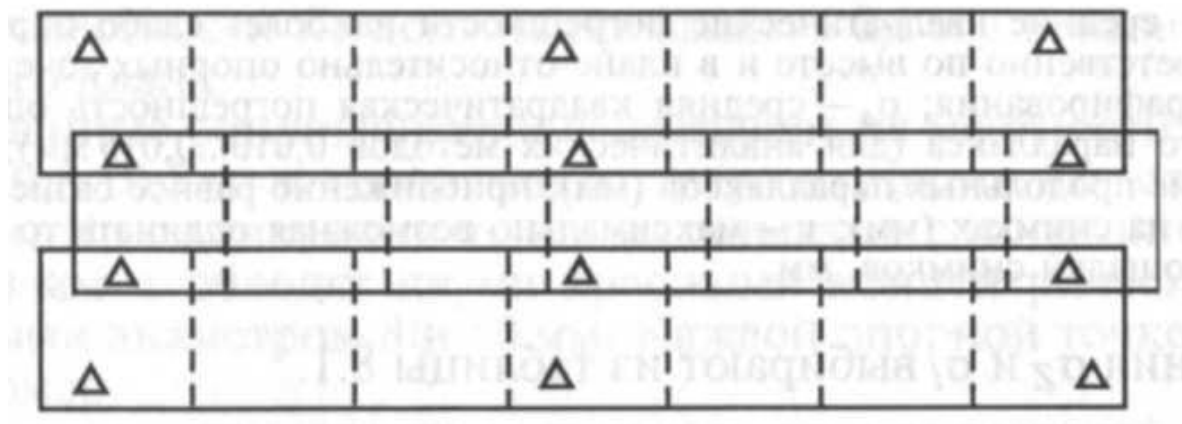
Если у каждой опорной точки определены все три геодезические координаты, то привязку называют *плано-высотной*, если только плановые координаты – *плановой*, если только высотная координата – *высотной*.

Привязка аэрофотоснимков состоит из нескольких этапов:

- подготовки материалов;
- составления проекта привязки;
- рекогносцировки и закрепления на местности опорных точек;
- полевых измерений;
- вычислительных работ;
- оформления материалов и сдачи работ.

*Подготовка материалов* включает подбор комплектов контактных или увеличенных снимков и репродукций накидного монтажа на объект работ.

*Составление проекта привязки аэрофотоснимков* проводят на репродукции накидного монтажа. Как правило, при разреженной привязке опорные точки располагают рядами поперек аэрофотосъемочных маршрутов (рисунок 6.1). Расстояние между опорными точками зависит от масштаба создаваемого плана, высоты сечения рельефа, параметров аэрофотосъемки.



*Рисунок 6.1 – Схема расположения опорных точек при разреженной привязке снимков*

Опорные точки стараются располагать на середине продольных и поперечных перекрытий, чтобы они изобразились на максимальном числе снимков. Опорные точки нельзя располагать ближе 1 см от края снимка.

В процессе *рекогносцировки и закрепления на местности опорных точек* опознают и накалывают на снимки существующие пункты триангуляции государственной сети, выбирают окончательное положение каждой опорной точки и уточняют метод ее геодезического определения.

Опознанные опорные точки закрепляют на местности кольями длиной 0,3...0,5 м и окапывают треугольником со сторонами 1,2... 1,5 м.

Далее проводят *полевые геодезические измерения* и для каждой опорной точки составляют схему геодезического определения, на которой подписывают значения всех измеренных линий и углов.

В результате *вычислительных работ*, проводимых, как правило, по специальным программам, получают каталог геодезических координат опорных точек.

*Оформление материалов полевых и камеральных работ:* репродукции накидного монтажа, снимки с оформленными опорными точками, схемы ходов и засечек, полевые журналы, ведомости координат и т. п.

## 6.2 Назначение и способы фототриангуляции

Сгущение опорной геодезической сети по результатам фотограмметрических измерений снимков называют *фототриангуляцией*.

Фототриангуляцию делят на:

- *пространственную; - плановую (плоскостную).*
- *одномаршрутную; - многомаршрутную (блочную).*

Различают четыре способа сгущения опорной сети:

- Графический;
- Аналоговый;
- Аналитический;
- Аналого-аналитический.



## 6.3 Плановая (графическая) фототриангуляция

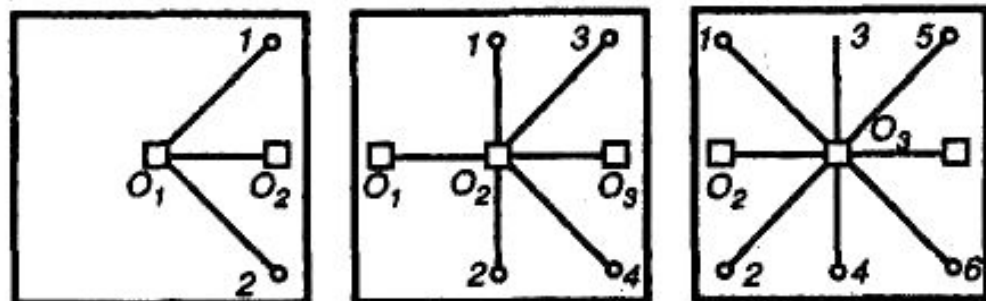
Графическая фототриангуляция является плановой.

В основу графической фототриангуляции положено следующее свойство планового снимка: *центральные углы на снимке практически равны соответствующим горизонтальным углам на местности*, если угол наклона на снимке мал, а местность равнинная или холмистая.

Построение фототриангуляционного ряда состоит из следующих процессов:

- выбор и наколка на аэрофотоснимках всех точек, необходимых для построения ряда;
- изготовление восковок направлений;
- построение ряда в произвольном масштабе;
- приведение (редуцирование) ряда фототриангуляции к заданному масштабу плана.

а)

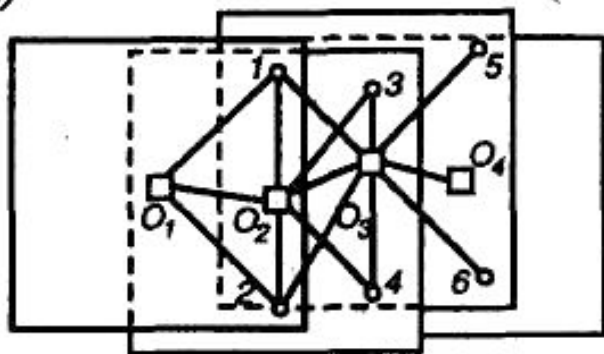


$O_1, O_2$  – центральные точки

$O_1-O_2$  – базис

1, 2 и 3, 4 и т. д. – связующие точки

б)



в)

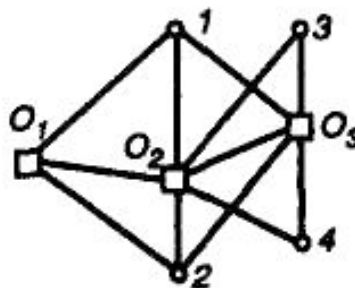
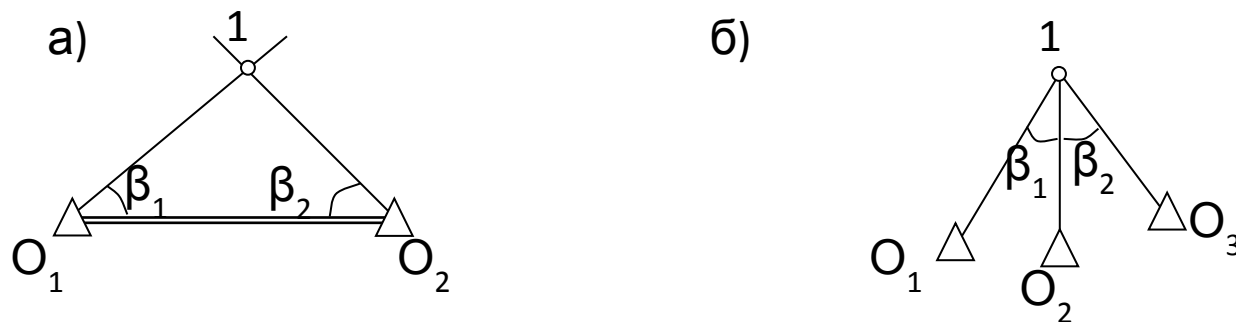


Рисунок 6.2 - Маршрутная фототриангуляция:

а – центральные точки снимка с направлениями на связующие точки; б – построение сети фототриангуляции; в – фототриангуляционная сеть

Для использования полученной таким образом сети фототриангуляции при трансформировании аэрофотоснимков и составлении фотопланов ее редуцируют, т. е. приводят к заданному масштабу и ориентируют относительно принятой системы координат.



*Рисунок 6.3 - Схема определения координат точки: а – прямая засечка; б – обратная засечка*

При прямой засечке (рисунок 6.3, а) находят длину базиса  $O_1O_2$  и примычные к нему углы  $\beta_1$  и  $\beta_2$ .

При обратной засечке (рисунок 6.3, б) по координатам трех пунктов и измеренным углам  $\beta_1$  и  $\beta_2$  находят координаты определяемой точки 1.

## 6.4 Пространственная фототриангуляция. Назначение, классификация и основные процессы фототриангулирования

*Аналоговая* фототриангуляция – это обработка снимков на универсальных стереофотограмметрических приборах, таких как стереопроектор, стереограф, стереометрограф и др.

*Аналитическая* фототриангуляция – это измерение координат точек снимка, обычно на стереокомпараторах, и аналитическое построение сети пространственной фототриангуляции с использованием формул связи координат снимка и местности.

*Аналого-аналитическая* фототриангуляция – сочетание аналоговой и аналитической. Например, на универсальных приборах создают отдельные модели, а их соединение и геодезическое ориентирование выполняют аналитически.

## Основные преимущества *аналитической* фототриангуляции:

- максимальное сокращение геодезических работ;
- высокая точность и производительность, обусловленные применением высокоточных автоматизированных стереокомпараторов и ЭВМ.

## Основные процессы:

- подготовительные работы;
- взаимное ориентирование;
- построение общей модели в пределах маршрута или блока;
- внешнее ориентирование (геодезическое);
- измерение модели;
- определение геодезических координат и высот точек.

*Спасибо за внимание!*