

МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ
(кафедра)

ФОТОГРАММЕТРИЯ
(дисциплина)

**Тема: Принципиальная схема построения
изображения объективом**

Лекция №_2__
1 академический час

Преподаватель Жантуева Ш.А.

ПЛАН ЛЕКЦИИ

1. *Принципиальная схема построения изображения объекта объективом .*
2. *Монокулярное зрение и бинокулярное зрение.*
3. *Способы наблюдения снимков и моделей местности.*

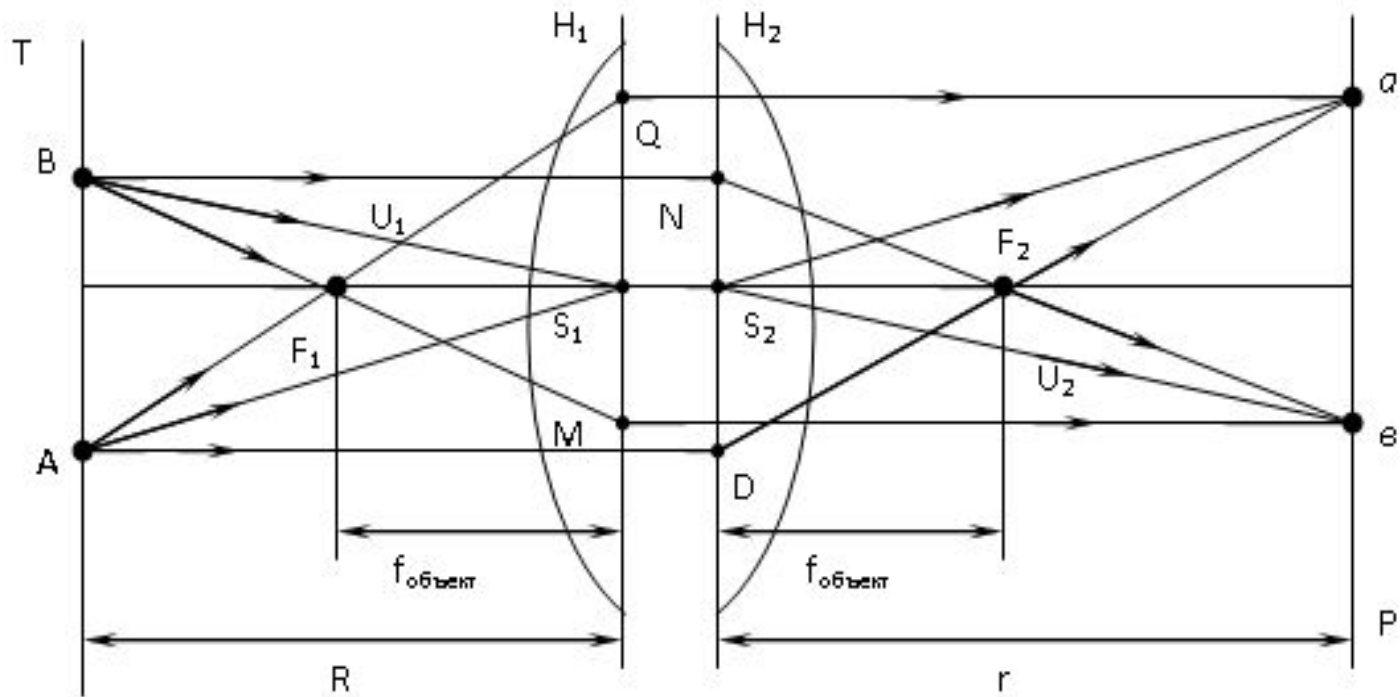
ГЛОССАРИЙ

1. *Монокулярное зрение* это зрение одним глазом.
2. *Бинокулярное зрение* это зрение двумя глазами.
3. *Стереозффект* – объёмное изображение модели при рассматривании пары снимков
4. *Стереомоделью или моделью* называется поверхность, образованная совокупностью точек пересечения соответственных лучей.
5. *Стереопарой* называются два снимка одного и того же участка местности, полученные с разных точек фотографирования и имеющие между собой не менее 55 %.
6. *Стереофотограмметрический метод* - метод измерения объектов, основанный на использовании пары снимков.

По закону геометрической оптики фотоснимок представляет собой перспективное изображение, построенное в центральной проекции, т.е. все лучи света отраженные от объектива проходят к плоскости фотоснимка через точку, которую называют *центром проекции*.

Фотографическое изображение строится с помощью объектива, который представляет собой сложную оптическую систему. В эту систему входят собирающие и рассеивающие линзы, центры кривизны сферических поверхностей которых расположены на одной прямой, которая называется *главной оптической осью*

Принципиальная схема построения изображения объекта объективом.



На главной оптической оси находятся две узловые точки S_1 и S_2 , где S_1 - передняя узловая точка и относится к пространству предметов местности и является точкой фотографирования; S_2 - задняя узловая точка и относится к пространству изображения и является центром проекции. Через главные точки S_1 и S_2 перпендикулярно к главной оптической оси проведены главные плоскости объектива H_1 и H_2 . Передний и задний фокусы объектива F_1 и F_2 также находятся на главной оптической оси. Плоскости, проходящие через точки F_1 и F_2 перпендикулярно к главной оптической оси, называются *фокальными плоскостями*.

Если предмет и его изображение находятся в одной сфере, то f называется *фокусным расстоянием объектива* и равен $F_1S_1 = F_2S_2 = f$. Взаимная зависимость положения точки A в плоскости предмета и точки a в плоскости изображения определяется формулой оптического сопряжения:

$$1/R + 1/r = 1/f,$$

где R - расстояние от передней главной плоскости H_1 до предметной плоскости T ; r - расстояние от задней главной плоскости H_2 до плоскости изображения P .

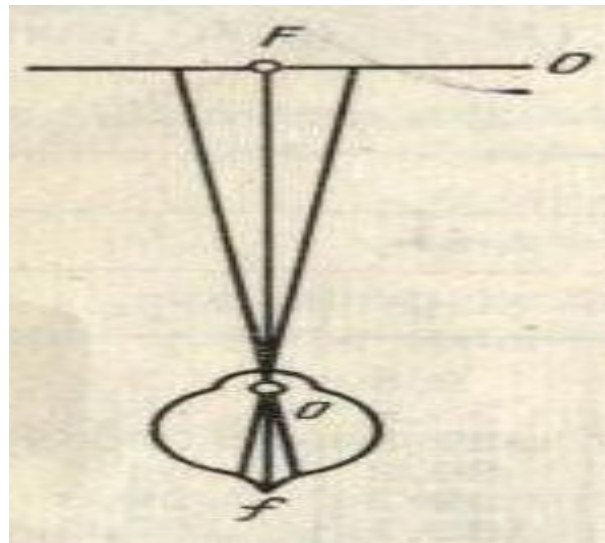
Узловые точки обладают тем свойством, что луч, вошедший в переднюю узловую точку по какому-либо направлению U_1 , выйдет из задней узловой точки по параллельному направлению U_2 . Такие лучи называются *центральными*.

Совокупность центральных проектирующих лучей точки объекта образует две связки: передняя с вершиной S_1 и задняя с вершиной S_2 . Так как каждый луч передней связки параллельно каждому лучу задней связки, то обе связки можно считать совершенно одинаковыми. Практически в фотограмметрических построениях узловые точки S_1 и S_2 соединяют в одну, рассматриваемую как центр проекции фотоизображения. Поэтому обе части проектирующего луча представлять одну прямую линию.

Монокулярное зрение и бинокулярное зрение.

Наблюдатель подсознательно устанавливает глаз так, чтобы изображение рассматриваемого объекта O было в наиболее чувствительном месте сетчатки — в центральной ямке f желтого пятна

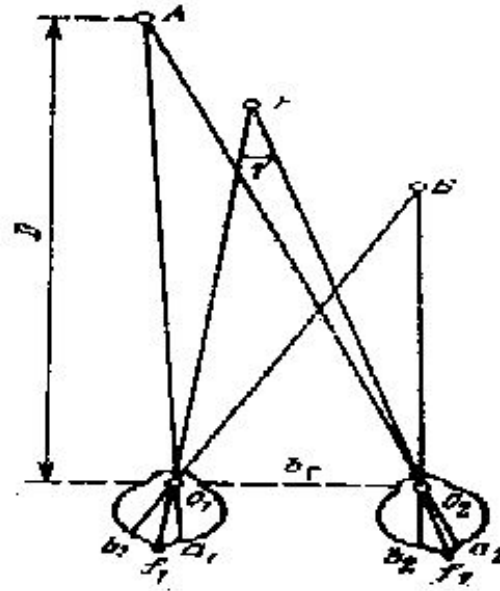
Монокулярное зрение



Пресечение зрительной оси f_0 глаза с рассматриваемым объектом O называется *точкой фиксации монокулярного взора F* .

Поле зрения неподвижного глаза довольно обширно: 150° по горизонтали и 120° по вертикали.

Бинокулярное зрение



Зрение двумя глазами имеет существенное значение для восприятия пространственных соотношений рассматриваемых предметов.

При бинокулярном зрении наблюдатель устанавливает глаза так, чтобы их зрительные оси пересекались в том месте предмета, которое он желает отчётливо рассмотреть.

Точка пересечения зрительных осей F называется точкой фиксации бинокулярного взора. Изображения точки фиксации находятся в центральных ямках f_1 и f_2 .

Расстояние между передними узловыми точками глаз O_1 и O_2 называется глазным базисом b_r . Величина глазного базиса у различных людей различна и колеблется от 58 до 72 мм, среднее значение глазного базиса считается равным 65 мм.

Бинокулярное зрение обладает 2 замечательными свойствами:

1. слиянием в нашем зрительном впечатлении двух изображений, получаемых на сетчатках, в одно пространственное изображение;
2. оценкой глубины, т.е. удалённости наблюдаемых объектов.

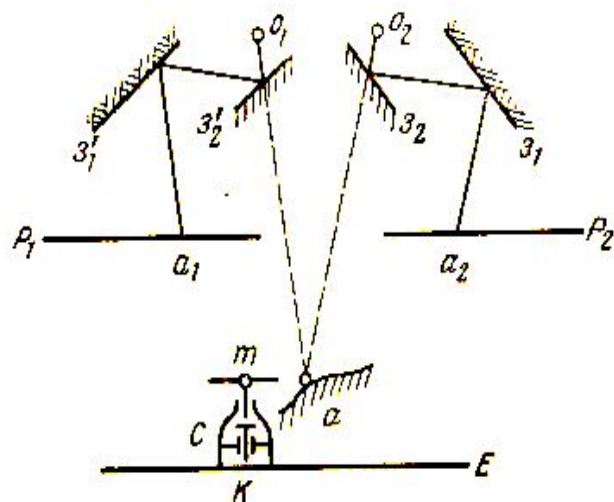
Основным фактором оценки глубины при бинокулярном зрении является *физиологический параллакс*, представляющий собой разность дуг, определяющих положение пары соответствующих точек на сетчатках.

Способы наблюдения снимков и моделей местности.

К стереоскопическим способам относятся:

1. Способ мнимой марки применяется для измерения пары снимков и модели. На стереопару накладывают 2 марки – одну на левый снимок, другую на правый. При стереоскопическом рассматривании снимков и марок наблюдатель видит пространственную модель и одну марку вместо двух. Получается мнимое изображение сфотографированного объекта – стереоэффект и мнимая марка. Если мнимую марку можно совместить с любой точкой видимой модели, то действительные марки находятся на соответственных точках стереопары.

2. Способ действительной марки служит для измерения модели. Стереоскоп, при помощи которого рассматривают пару снимков P_1 и P_2 , состоит из двух пар зеркал $З_1$ $З_2$ и $З_1'$ $З_2'$, (рисунок 4). Внутренние зеркала, находящиеся перед глазами наблюдателя o_1 и o_2 , посеребрены на 50%. Благодаря этому наблюдатель видит не только модель, но и действительную марку m , расположенную в пространстве мнимой модели. Снимки имеют движения, необходимые для ориентирования их.



Способ действительной марки

3. Анаглифический способ

применяется для наблюдения и измерения модели. Сущность способа состоит в рассматривании совмещённых изображений пары снимков, окрашенных в дополнительные цвета. Для наблюдения используют цветные очки, позволяющие каждому глазом видеть только одно из совмещённых изображений. Благодаря этому наблюдатель воспринимает одноцветную пространственную модель сфотографированного объекта. Модель измеряется при помощи марки.

4. Способ поляроидов

позволяет наблюдать и измерять модель. Разделение двух совмещённых изображений на два отдельно наблюдаемых достигается путём поляризации света. Из электромагнитной теории света известно, что световые колебания являются поперечными. Световые лучи, пройдя через систему, обладающую свойствами асимметрии, раздваиваются. Каждый из полученных таким образом лучей при прохождении через второй кристалл исландского шпата ведёт себя иначе, чем обычные лучи.

5. Способ бленд

служит для наблюдения и измерения модели. Сущность его заключается в том, что на экране получают совмещённые изображения левого и правого снимков, а наблюдение каждым глазом только одного изображения обеспечивается вращающимися блендами, которые устанавливаются перед объективами проектирующих камер и глазами наблюдателя. Способ бленд позволяет обрабатывать как чёрно-белые, так и цветные снимки. Модель измеряется при помощи марки, находящейся на экране измерительного столика.

Вопросы для самоподготовки:

1. Что называется главной оптической осью.
2. Чему равно фокусное расстояние фотоаппарата.
3. Что называется глазным базисом?
4. Что такое бинокулярное зрение?
5. Методы измерения объектов.
6. В чем заключается способ бленд?