

Лекция №10

**СТЕРЕОСКОПИЧЕСКОЕ ЗРЕНИЕ,
ИЗМЕРЕНИЕ СНИМКОВ И
МОДЕЛИ**

СТЕРЕОСКОПИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ, ПРОСТЕЙШИЕ СТЕРЕОПРИБОРЫ

Существует понятие стереоскопического (пространственного) восприятия объектов. Оно может быть монокулярным и бинокулярным.

При монокулярном зрении об удалённости наблюдаемых предметов можно судить только по косвенным признакам (относительный размер предметов, свет и тени, перекрытия, перспектива, визуальные контрасты, параллакс движений, детальность изображений и т.д.).

Указанные признаки оценки пространственной глубины при монокулярном зрении дают приближённое, а иногда неверное представление о расстояниях.

Стереоскопическое зрение это пространственное восприятие, возникающее при рассматривании объекта двумя глазами. Такое наблюдение называется бинокулярным зрением.

СТЕРЕОСКОПИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ, ПРОСТЕЙШИЕ СТЕРЕОПРИБОРЫ

Пространственное восприятие можно получить не только при непосредственном рассматривании объекта в натуре, но и при рассматривании стереопары снимков этого объекта.

Представим себе, что с точек S_1 и S_2 сделаны два снимка P_1 и P_2 рассматриваемого объекта (точки F и A , рис. 47).

Поставим эти снимки перед глазами наблюдателя так, чтобы проектирующие лучи проходили через изображения соответственных точек на снимках (точки $a'_1, '2,$ и $f'_1, f'_2,$).

При рассматривании каждого снимка (левого P_1 – левым глазом, а правого P_2 – правым) изображения точек объекта получаются в тех же точках сетчаток, что и при рассматривании самого объекта, и вследствие разностей физиологических параллаксов возникает впечатление объёмного изображения.

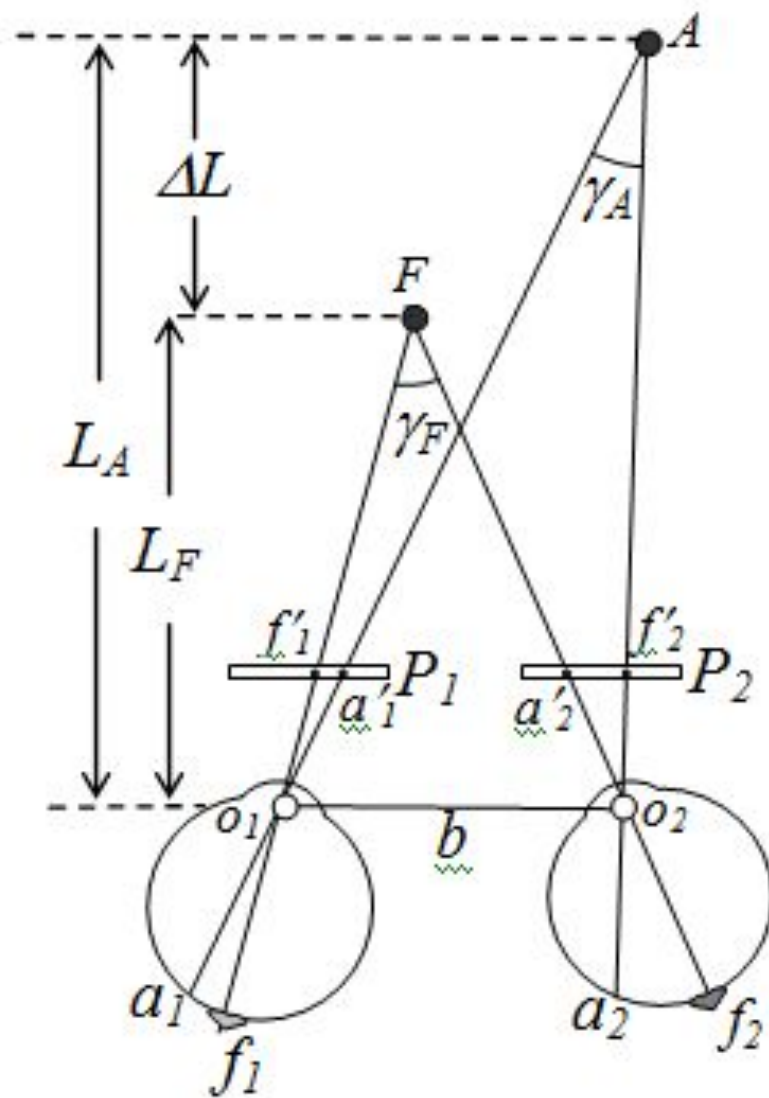


Рис.47 Бинокулярное зрение

СТЕРЕОСКОПИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ, ПРОСТЕЙШИЕ СТЕРЕОПРИБОРЫ

Пространственное восприятие объекта при бинокулярном рассматривании пары снимков, полученных с разных точек пространства, называется стереоскопическим эффектом, а воспринимаемая при этом мнимая картина – стереоскопической моделью.

Для получения стереоэффекта, кроме названных выше условий необходимо, чтобы:

Разность масштабов снимков стереопары не превышала 16 %.

Каждым глазом наблюдался только один из снимков.

Угол, под которым пересекаются соответственные лучи, не превышал 16° .

Положение снимков было согласовано с глазным базисом. В первом приближении это осуществляется расположением снимков на линии, параллельной главному базису.

СТЕРЕОСКОПИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ, ПРОСТЕЙШИЕ СТЕРЕОПРИБОРЫ

При рассматривании пары снимков можно получить прямой, обратный или нулевой стереоэффекты (рис. 48). Стереоскопический эффект получается **прямым** (естественное восприятие пространства), если снимки расположить перекрытием внутрь; **обратным** (**обратное** восприятие выпуклых и вогнутых форм), если их расположить перекрытием в разные стороны.

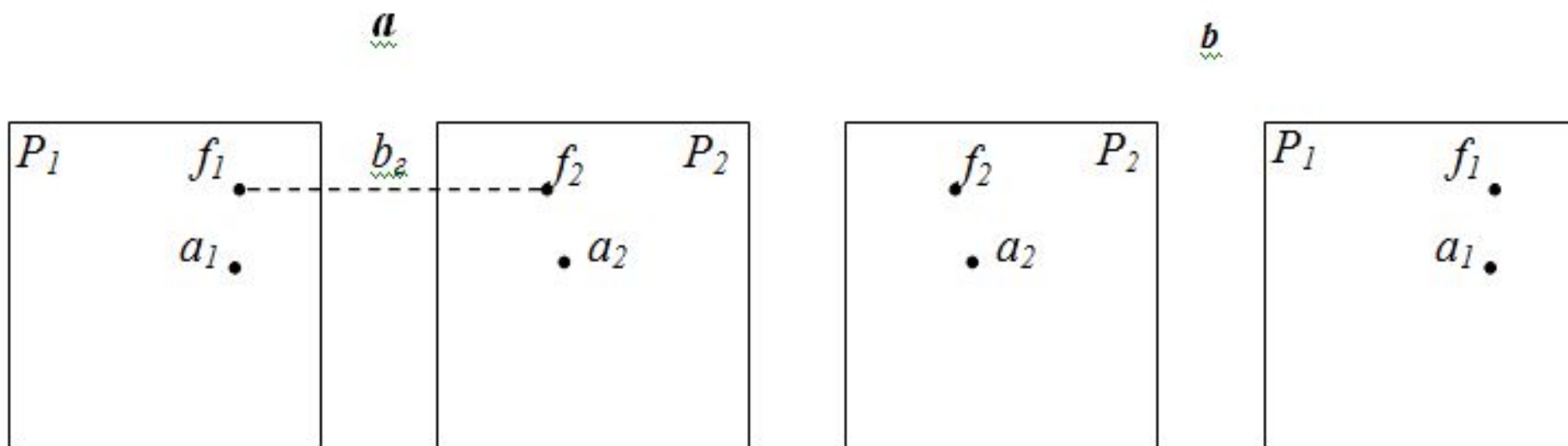


Рис. 48. Схемы расположения снимков для получения *a* – прямого стереоэффекта, *b* - обратного

СТЕРЕОСКОПИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ, ПРОСТЕЙШИЕ СТЕРЕОПРИБОРЫ

Если снимки повернуть на 90° в разные стороны, то возникает **нулевой стереоэффект**, при котором рассматриваемый объект воспринимается плоским.

Для обеспечения второго условия получения стереоэффекта используют: анаглифический, поляроидный, миганий, растровый, оптический и другие способы.

В способе **анаглифов** и левое изображение и правое проецируют на один экран через светофильтры красный и зеленый (синий). Полученная картина рассматривается через анаглифические (красно-зеленые) очки. В результате каждый глаз видит только одно изображение, а при их слиянии возникает стереоэффект в серо-белых тонах.

В способе **поляроидов** используют не цветные, а поляроидные светофильтры с углом поляризации между ними 90° . Через них рассматривают проецируемые на экран поляризованные с таким же углом изображения.

В отличие от анаглифического способа, поляроидный может использоваться для наблюдения цветных снимков, поэтому используется в кинематографии.

В способе **миганий** снимки проектируются на экран поочередно с помощью, например, вращающихся перед объективами бленд. Такие же бленды установлены перед глазами наблюдателя. Частота вращения обеих пар бленд синхронизирована и составляет не менее 10 миганий в секунду. Таким образом, наблюдатель непрерывно видит левым глазом только левое изображение, а правым – только правое. Способ используется для получения объемной картины и на экране монитора.

При растровом способе два снимка проектируются на экран, составленный из линз цилиндрической формы. Оптические лучи, несущие изображения разных снимков, отражаясь противоположными гранями линз экрана, попадают в разные глаза наблюдателя.

Оптический способ основан на разделении зрения с помощью оптических систем. Этот способ имеет широкое применение в фотограмметрии. Простейшими оптическими приборами, позволяющими получить пространственное изображение сфотографированного объекта, являются стереоскопы.

Имеются линзовые стереоскопы, которые предназначены для рассматривания малоформатных снимков (6х6 см). Для работы с аэрофотоснимками, как в полевых, так и в камеральных условиях, используют зеркальные стереоскопы с биноккулярной насадкой или линзово-зеркальные стереоскопы.

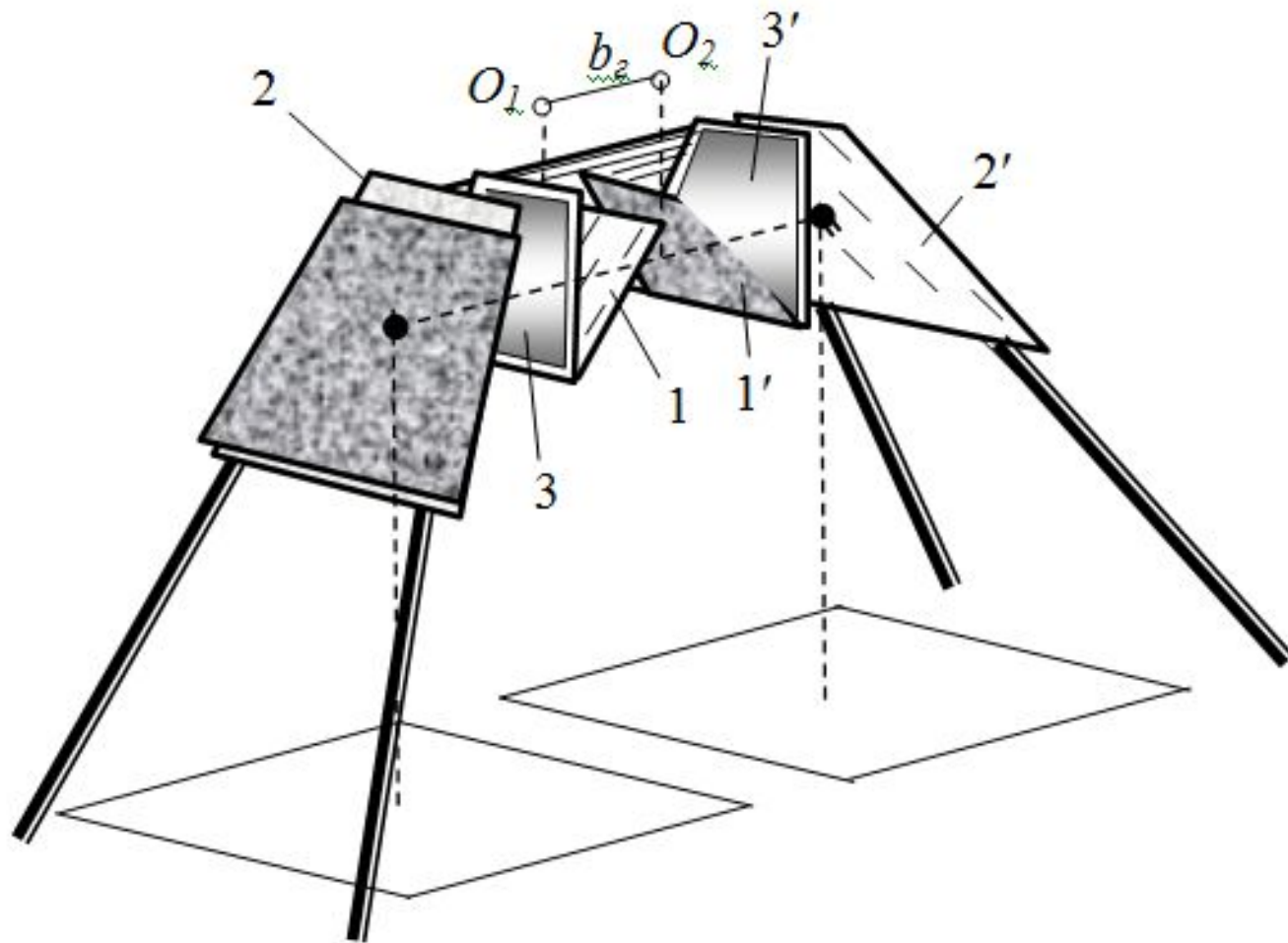


Рис. 49. Линзово-зеркальный стереоскоп

Линзово-зеркальный стереоскоп ЛЗ (Рис. 49) имеет две пары зеркал 1, 2 и 1', 2', установленных под углом 45° к плоскости горизонтально расположенных снимков; и две линзы 3 и 3'. Пунктиром на рисунке показан ход центральных лучей, O_1 и O_2 – узловые точки глаз (центры хрусталиков). Расстояния от центров линз 3 и 3' до снимков по ходу центральных лучей называются главными расстояниями стереоскопа, а отрезок между центрами больших зеркал 2 и 2' - базисом стереоскопа d . Если считать, что расстояние наилучшего зрения равно 250 мм, то увеличение стереоскопа $V=250/d$. Для получения стереокартины снимки следует устанавливать так, чтобы расстояние между соответственными точками примерно равнялось длине базиса стереоскопа, а отрезки между парой соответственных точек располагались на одной прямой параллельной его направлению. В зависимости от расположения снимков стереоэффект будет прямой, обратный или нулевой.

Стереоскопическое измерение снимков

- Стереоскопическое измерение снимков можно выполнять способами действительной и мнимой марки. Первый из них - уже практически история. Он применялся при монокулярном измерении снимков, а также при измерении модели, построенной по паре снимков с помощью поляроидов и анаглифов в некоторых проекционных приборах (мультиплексе, двойном проекторе и т.д.).
- Способ мнимой марки предложен в 1899 г. Пульфрихом и используется для измерения координат точек пары снимков и модели. Суть его состоит в следующем. В плоскости изображений (снимков) располагают две действительные марки m_1 и m_2 (на рис. 50 показаны крестиками). При их рассматривании под стереоскопом в одну объемную картину сливаются не только изображения снимков, но и марок, то есть наблюдатель видит одну пространственную мнимую марку M . Но это произойдет только в случае, когда каждая из марок m_1 и m_2 будет расположена вблизи соответственных точек (например, a_1 и a_2).