

Геометрические основы фотограмметрии



ЛЕКЦИЯ

Основные вопросы лекции



- Основные сведения о проекциях. Элементы центральной проекции.
- Системы координат применяемые в фотограмметрии.
- Системы координат снимка.
- Системы координат местности.

Основные сведения о проекциях



- Построение изображения предмета на избранной поверхности по определенному закону называется **проектированием**, а его результат – **проекцией**.
- **Проектирующим лучом** называется прямая, проходящая от точки через центр проекции, к поверхности, на которой выполняется проектирование.
- **Центром проекции** называется точка, через которую проходят все проектирующие лучи.
- Плоскость, на которой строится изображение объектов, называется **картиной**.
- Совокупность проектирующих лучей, с помощью которых получено изображение в фокальной плоскости, называется **связкой или пучком**.

Свойства центральной проекции



- Всякая точка, расположенная в пространстве объектов, в картинной плоскости изображается также точкой.
- Всякая прямая, если она не проходит через центр проекции, изображается в картинной плоскости также прямой.
- Точки пространства, расположенные в одной проектирующей плоскости и не лежащие на одной прямой, изображаются в картинной картинной плоскости расположенными на одной прямой.

Изображения точек и прямых при центральном проектировании

1. Прямые, лежащие в плоскости основания параллельно линии направления съёмки, изображаются на фотоснимке в виде пучка прямых, сходящихся в главной точке схода.

2. Параллельные прямые плоскости основания, проведенные под произвольным углом к линии направления съёмки, изображаются в плоскости фотоснимка в виде пучка прямых, сходящихся на линии истинного горизонта (в боковой точке схода).

3. Параллельны прямые, проведенные в плоскости основания перпендикулярно к линии направления съёмки, изображаются на фотоснимке в виде горизонталей.

4. Прямые, перпендикулярные к плоскости основания, изображаются на фотоснимке в виде пучка прямых, сходящихся в точке надира.

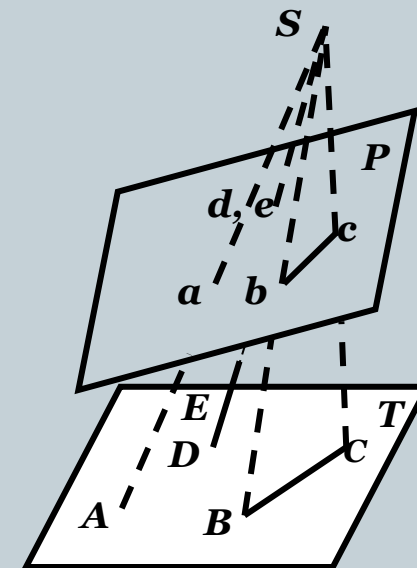
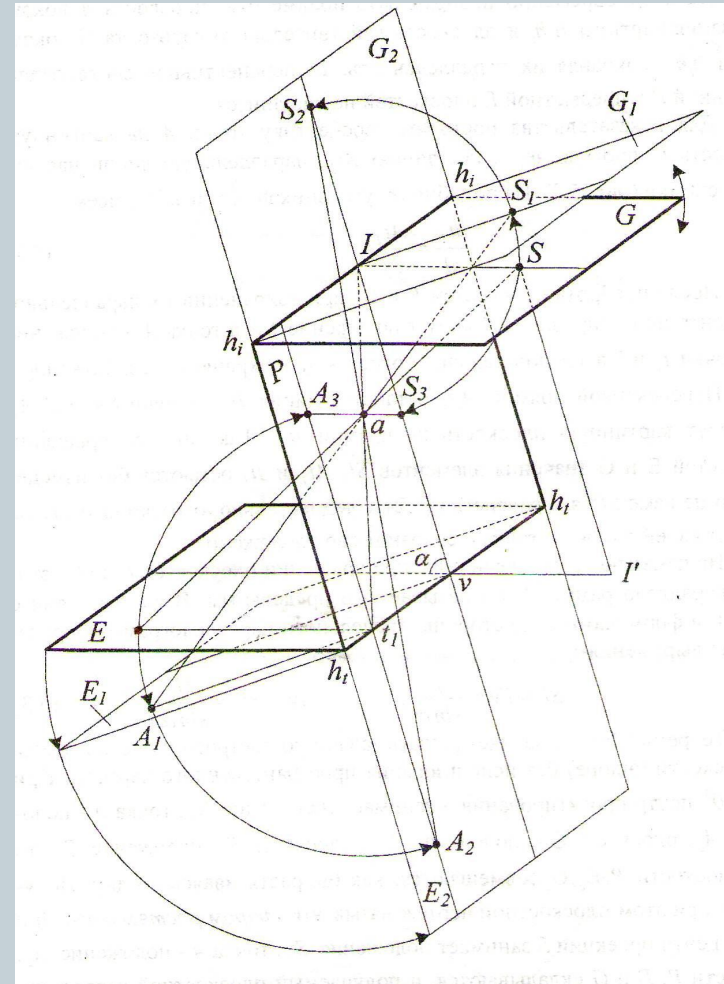


Рис. 2

Теорема Шаля.

Если при одновременном вращении плоскости действительного горизонта E' вокруг линии действительного горизонта $h_i h_i$ и предметной плоскости E вокруг основания картины TT сохраняется их взаимная параллельность, то проектирующий луч SA всегда проходит через ту же пару сопряженных точек предметной и картинной плоскости.



Системы координат применяемые в фотограмметрии

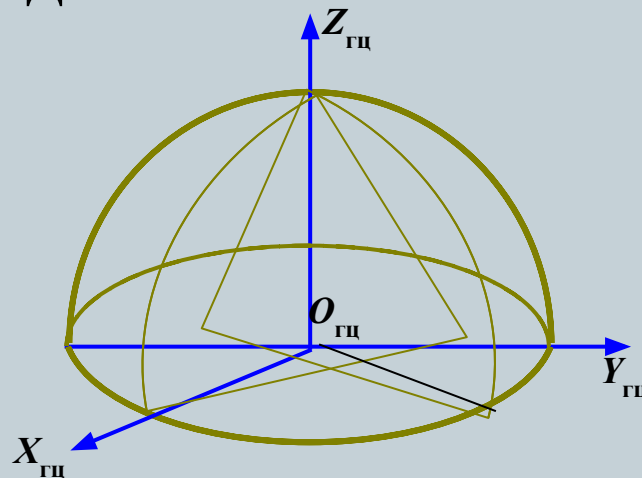


- **Фотограмметрическая обработка фотоснимков предполагает определение положения объекта по измерениям на фотоснимках. Иными словами, речь идёт об определении координат точек объекта по его фотографическому или другому изображению.**
- **Чтобы определять координаты любых объектов необходимо установить системы координат (СК), относительно которых будут выполняться измерения и определения.**
- **Поэтому важно знать о системах координат, которые используются в фотограмметрии как для определения положения объекта на местности, так и его положения на изображениях.**
- **Условно системы координат применяемые в фотограмметрии разделяют на две группы, различающиеся областью применения, выбором начала координат и направлениями координатных осей.**

Системы координат местности



- **Геоцентрическая СК** –используется для решения фотограмметрических задач на большие расстояния, при выполнении космических исследований и т.п. Начало координат совпадает с центром земного эллипсоида, ось Z направлена вдоль оси вращения, ось Y – в плоскости экватора, ось X – в плоскости начального меридиана.



Системы координат местности

- **Система координат Гаусса** – используется для определения положения пунктов опорной геодезической сети и представления результатов фотограмметрической обработки материалов аэрофотосъемки.

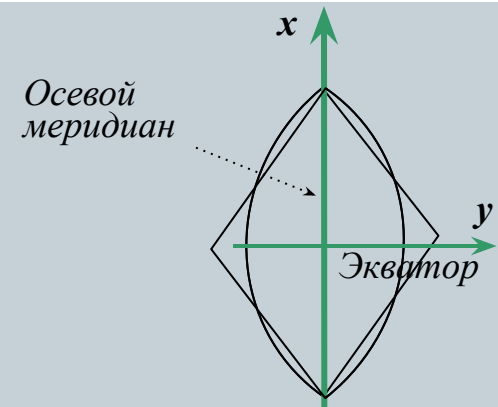


Рис. 1. Плоская СК зоны в проекции Гаусса

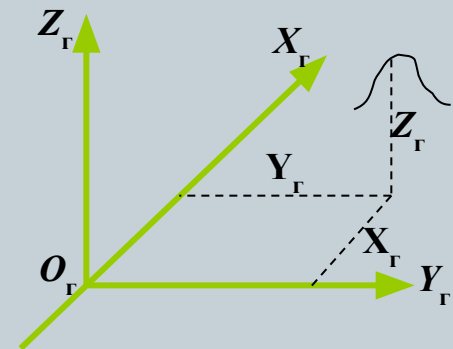


Рис. 2. Геодезическая СК

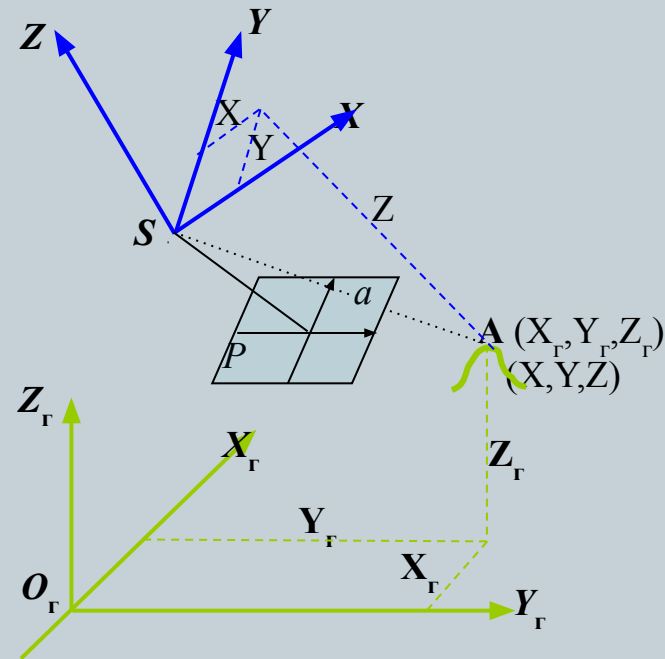
Системы координат местности

Начало

фотограмметрической СК

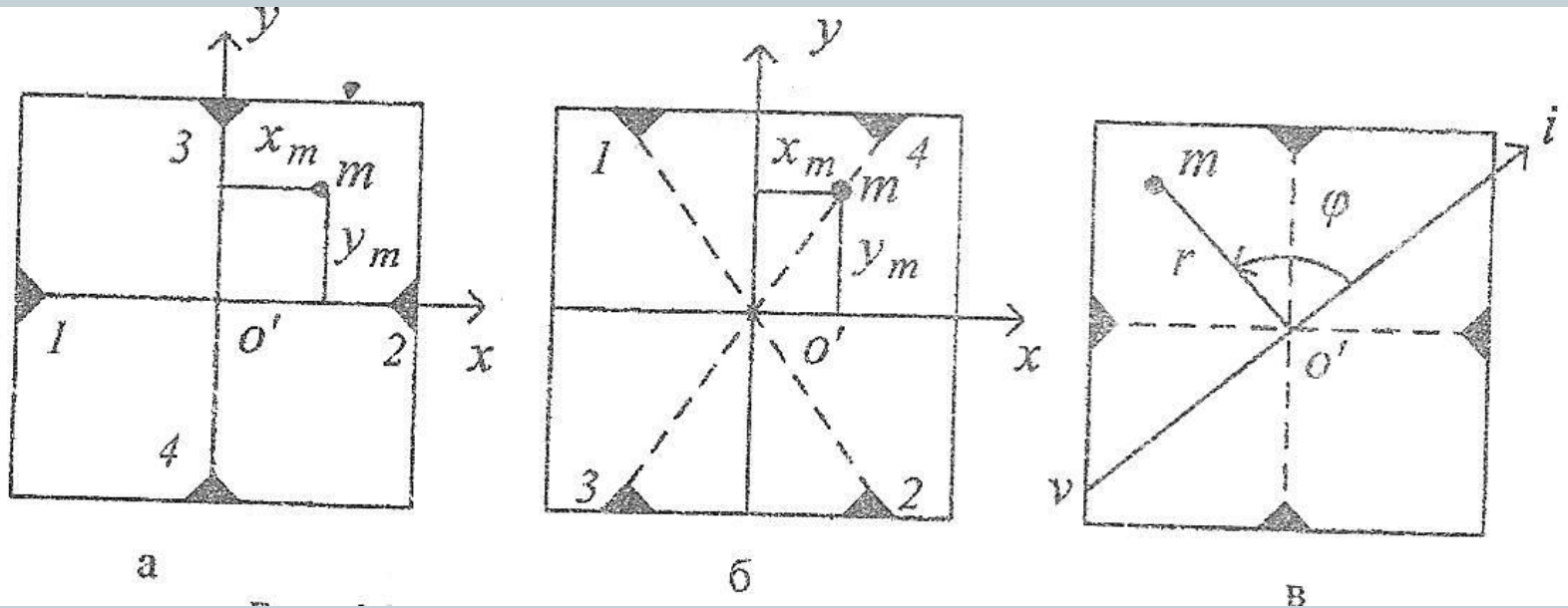
находится обычно в центре проекции S . Оси фотограмметрической СК в общем случае могут быть направлены произвольно. Условия, которые при этом должны соблюдаться: оси СК должны быть взаимно перпендикулярны и составлять правую СК.

Направление осей фотограмметрической СК при решении конкретной задачи задают так, чтобы было удобно решать эту задачу.

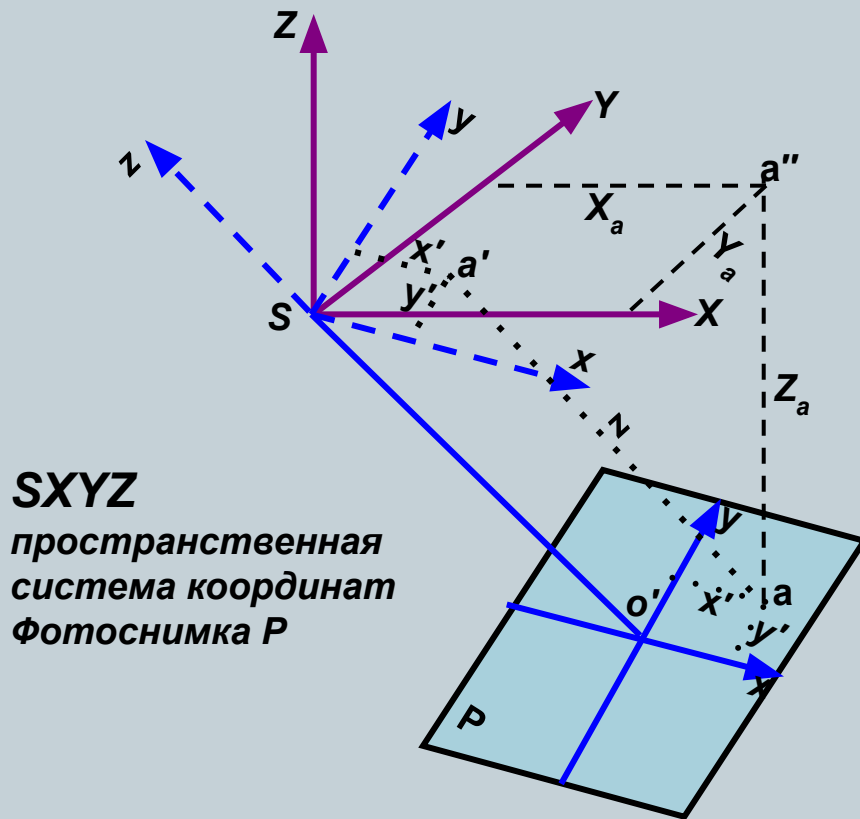


Системы координат снимка

- Координатные системы снимка предназначены для определения положения точек снимка и делятся на внутренние и внешние
- Внутренние системы – плоские, с началом в точке пересечения линий, соединяющие координатные метки снимка.



Системы координат снимка



SXYZ
пространственная
система координат
Фотоснимка P

Для определения пространственного положения точек фотоснимка используется фотограмметрическая СК SXYZ (рис.9).

В отличие от плоских координат точек фотоснимков, их пространственные координаты не могут быть измерены непосредственно. Переход от плоских к пространственным координатам точек фотоснимков осуществляется через вспомогательную СК.

Начало вспомогательной СК находится в точке S , а оси x и y параллельны соответствующим осям x и y плоской СК фотоснимка, а ось z является продолжением главного луча и дополняет систему координат до правой $Sxyz$.