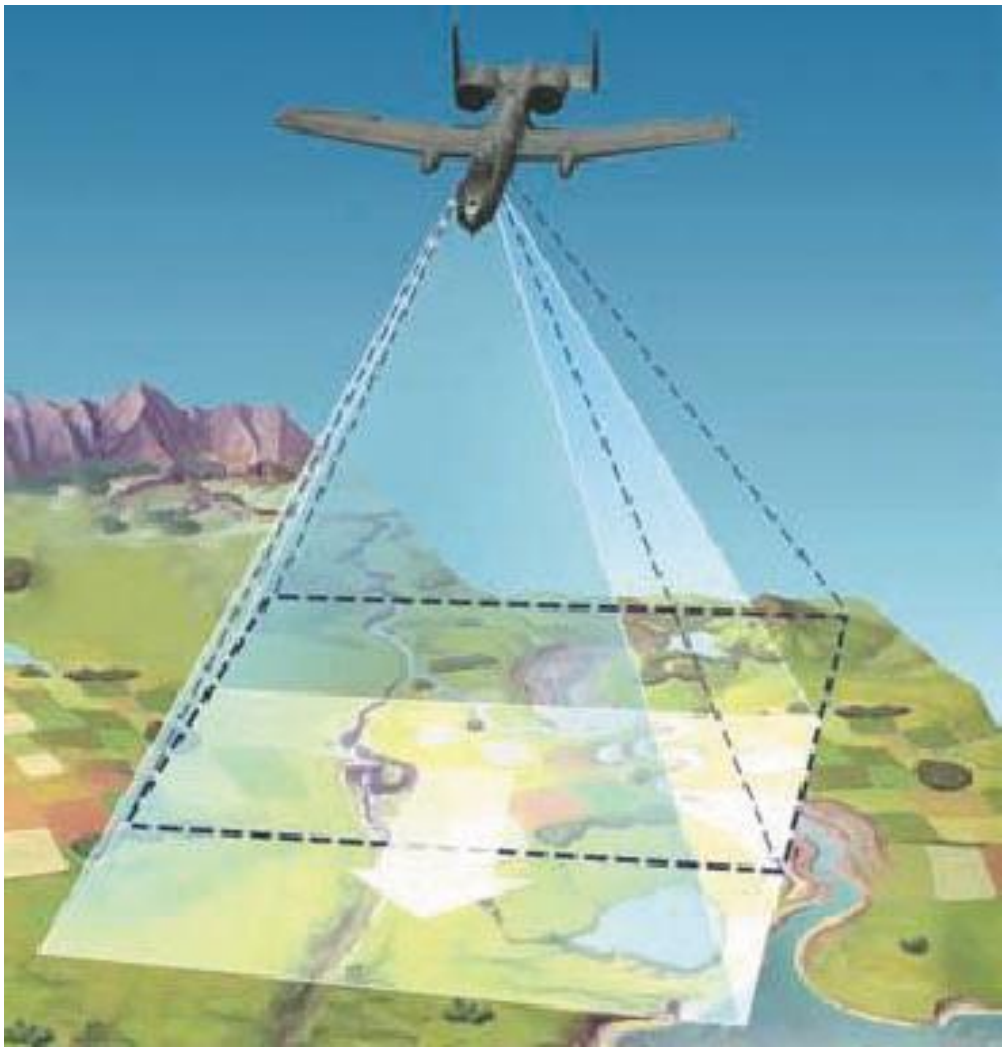
Л1. Общие сведения о фотограмметрии. Область применения, связь другими дисциплинами



Лектор Кенесбаева А.

Вводная лекция

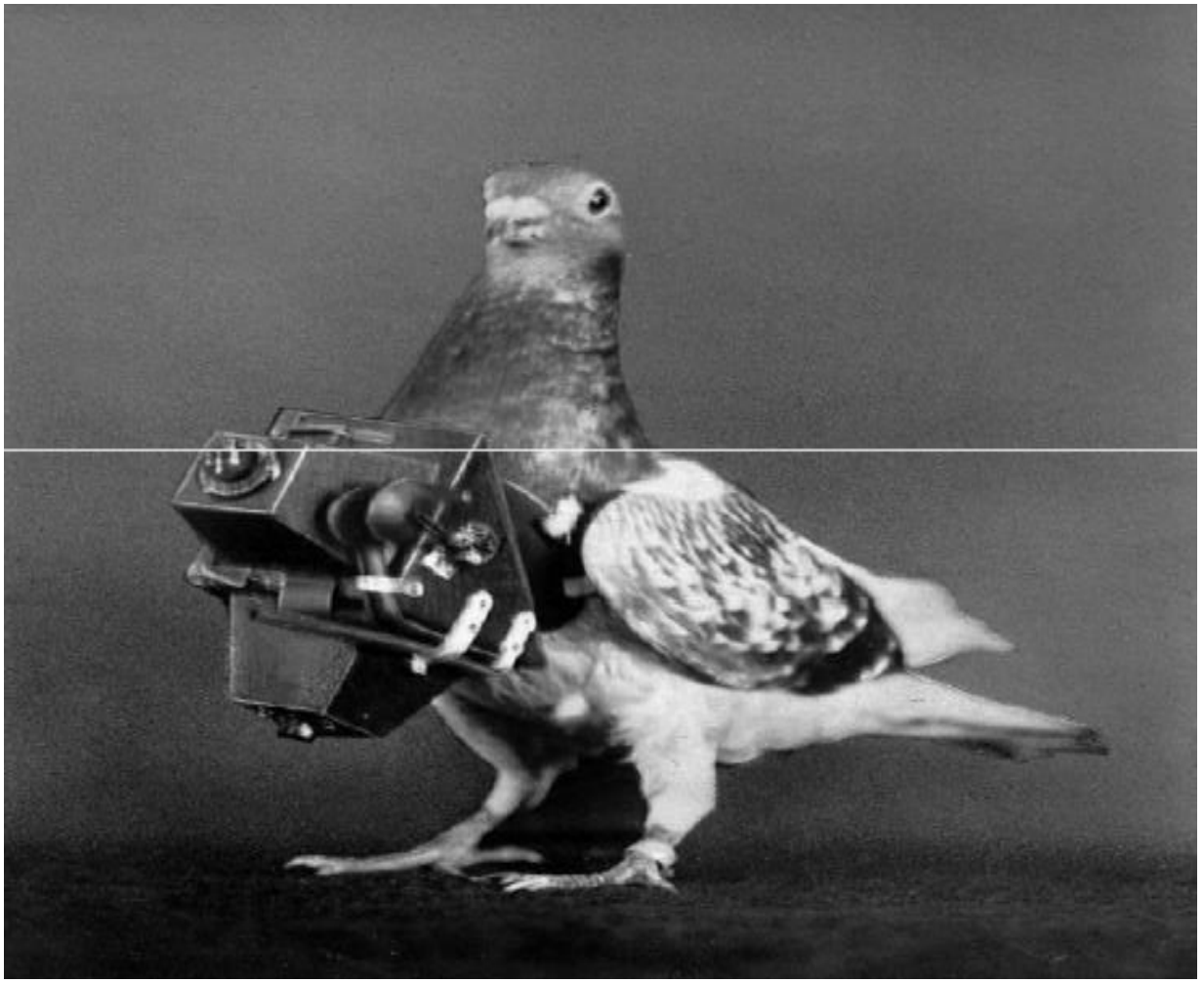
- Предмет фотограмметрии. Основные термины и определения
- Виды дистанционного зондирования Земли
- Технологии обработки снимков. Этапы развития
- Камеральное дешифрирование

Старые методы картографирования





Первый БПЛА



Аэрфотосъемка с камеры на голубях, 1908г.

Первый БПЛА

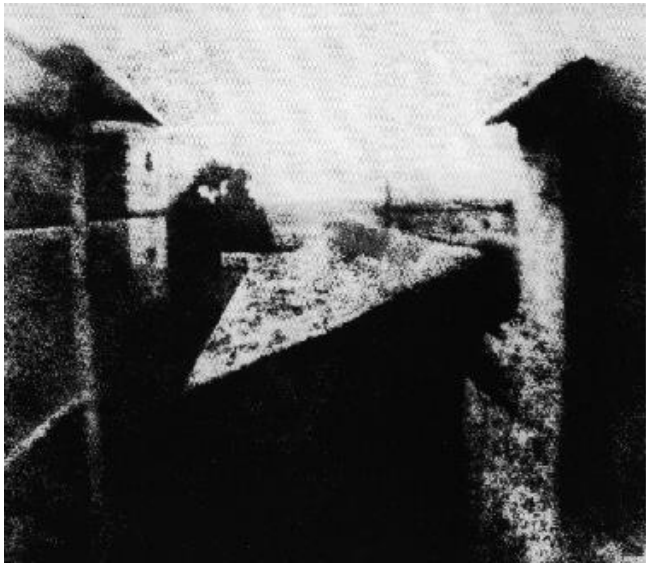


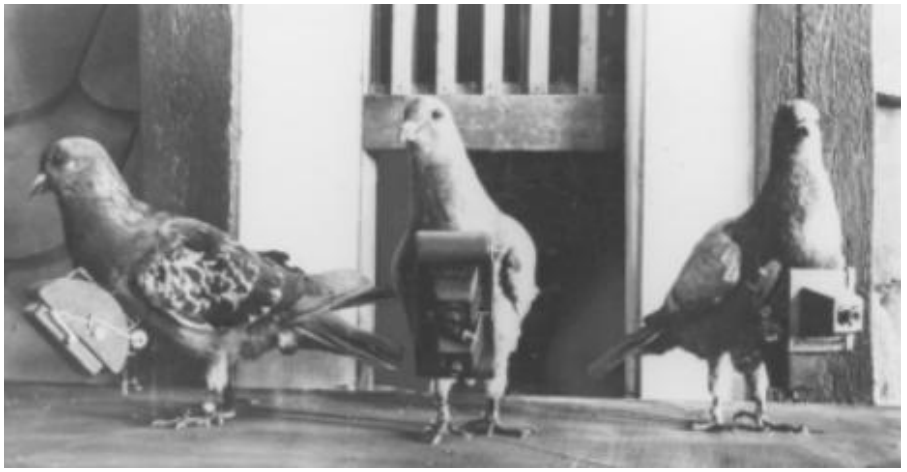


Аэрфотосъемка с камеры на голубях, 1908г.

История аэрофотосъемки

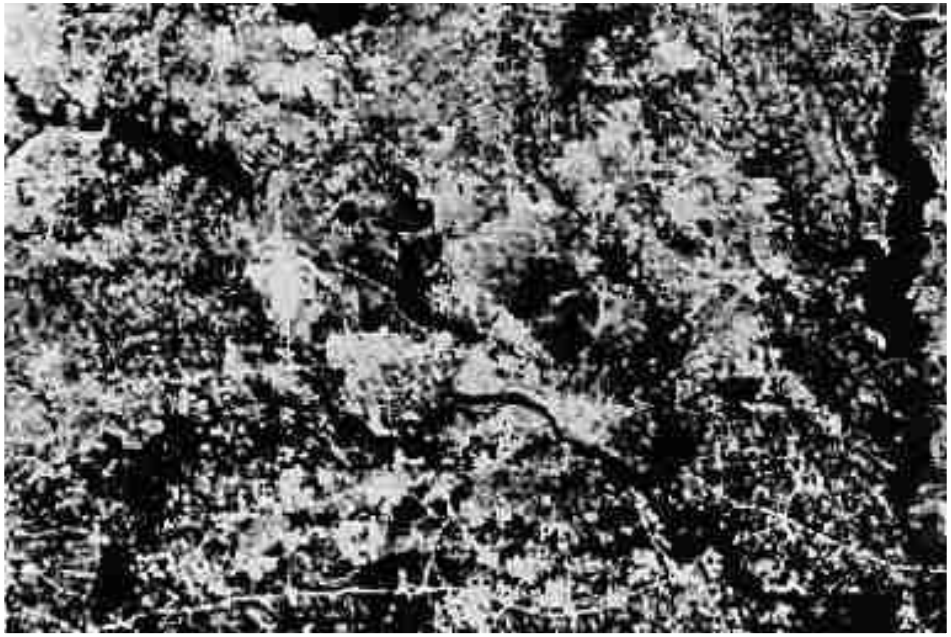
- 1827 – первая фотография
- 1858 – первая фотография с воздушного шара
- 1861-1865 - Balloon photography used in American Civil War
- 1903 - pigeon-mounted camera patented
- 1914-1945 - Plane mounted Cameras WWI, WWII





История аэрофотосъемки

- 1956 - U2 spy planes
- 1957 - Sputnik-1
- 1960 - 1st meteorological satellite ‘TIROS-1’ launched
- 1967 - NASA ‘Earth Resource Technology Satellite’ programme
- 1972 - ERTS (Landsat) 1 launched...

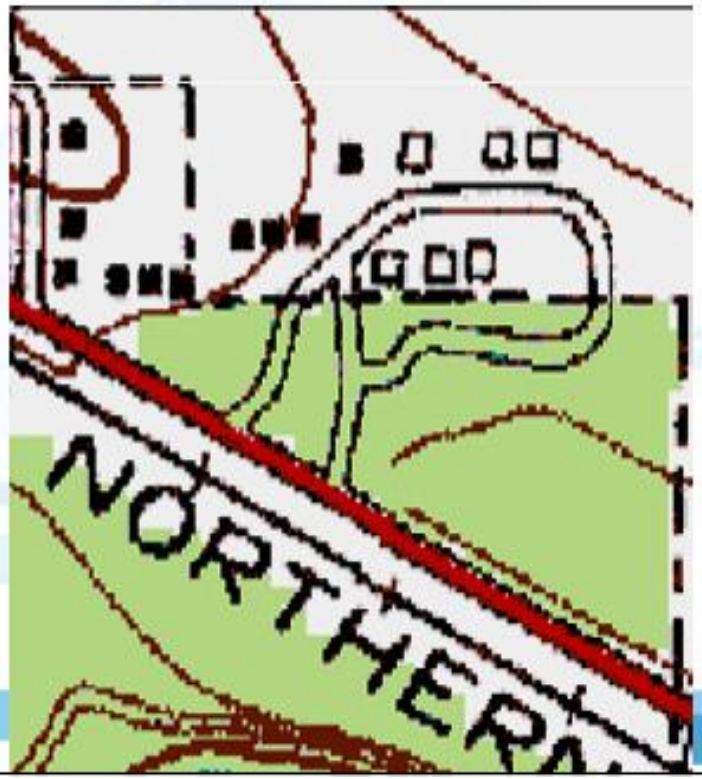


First ERTS-1 image Dallas, 23 July 1973.

But Photos Aren't Maps --

- A map is an orthographic view, and shows every object as if from directly above it . . .

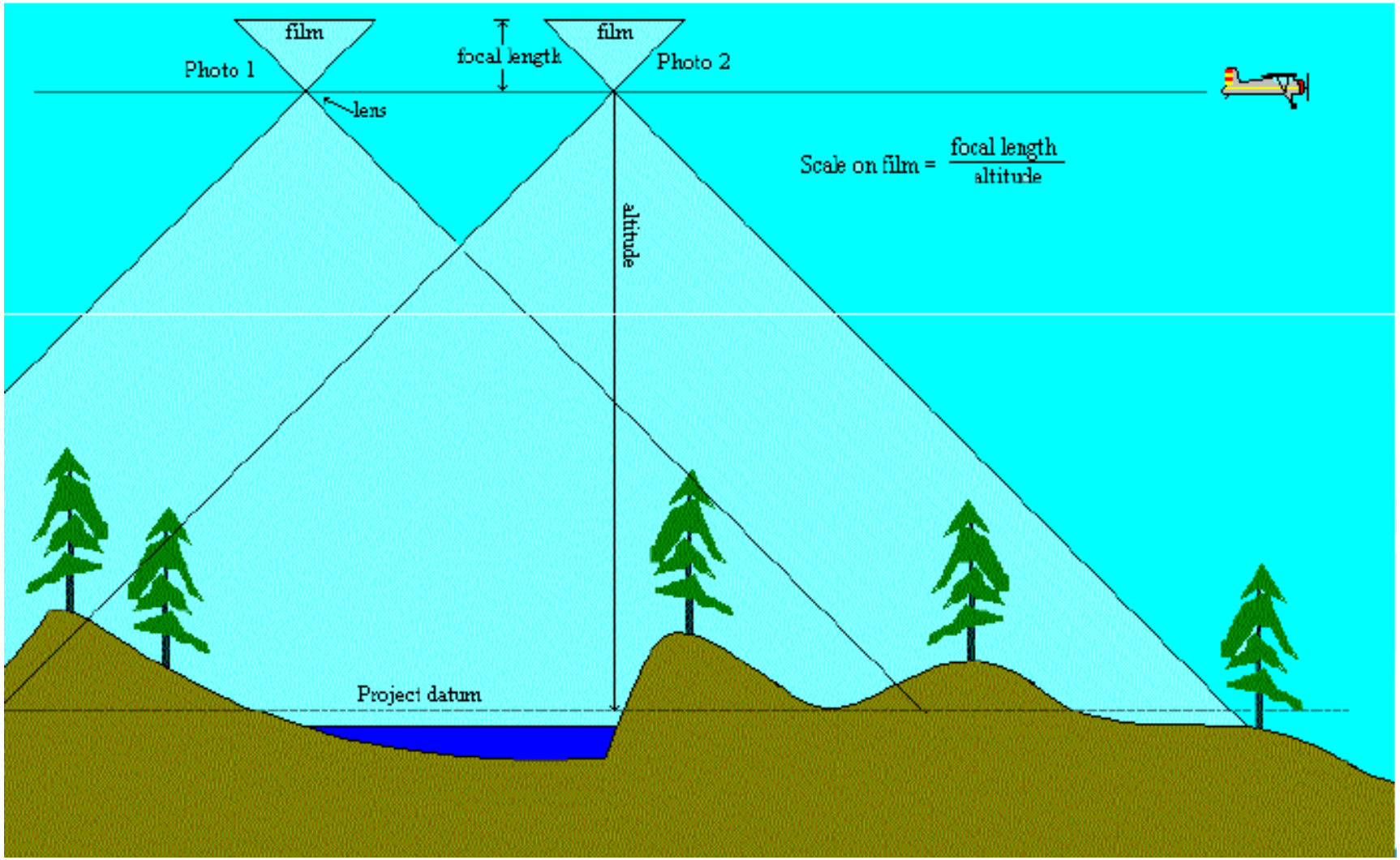
whereas even a perfectly vertical airphoto is a perspective view from a central point.





Vertical airphotos have maplike qualities

--just don't count on it



Difference between map and photo

MAP

- Orthogonal projection.
- Uniform scale.
- Terrain relief without distortion (contour lines).
- All objects are represented also the non visible i.e., Country boundary
- An abstract representation

PHOTOGRAPH

- Central perspective projection
- Variable scales.
- Relief displacement in the image
- Objects appear displaced due to geometric distortions.
- Only objects that are visible.
- Is a real representation of the earth surface, no legend needed.

Предмет фотограмметрии
Основные термины и определения

Фотограмметрия – техническая наука о методах определения размеров, форм и положения объектов в пространстве по их изображениям на снимках, полученных с помощью специальных съемочных систем.

Основная задача фотограмметрии – топографическое картографирование, а также создание специальных инженерных планов и карт, например, кадастровых.

Прикладная фотограмметрия – измерение площади участков местности, определение их уклонов, выполнение вертикальной планировки с определением объемов земляных работ.

Аэрофотосъемка - фотографирование поверхности Земли с высоты от сотен до десятков километров при помощи аэрофотоаппарата, установленного на борту воздушного судна.

Дешифрирование снимков – процесс отбора объектов, подлежащих нанесению на карты и планы, которые опознают на снимках, определяют количественные и качественные характеристики, положение границ и выражают условными знаками.

Дистанционное зондирование – неконтактное изучение Земли (планет, спутников), ее поверхности, близповерхностного пространства и недр, отдельных объектов, динамических процессов и явлений путем регистрации и анализа их собственного или отраженного электромагнитного излучения.

Фототопография и фототопографические съемки

- Фототопография решает задачу создания топографических карт и планов и построения цифровых моделей местности с использованием материалов фотосъемки. Она является разделом фотограмметрии.
- Комплекс процессов, выполняемых для создания по снимкам топографических карт и планов, называется фототопографической съемкой.
- В зависимости от технических средств, применяемых для фотографирования местности, различают два вида фототопографической съемки: наземную фототопографическую, аэрофототопографическую, в горной местности их иногда комбинируют.

  В наземной фототопографической съемке местность фотографируют фототеодолитом с точек земной поверхности. Её применяют, как правило, в высокогорной и горной, преимущественно открытой местности со сложными формами рельефа.

  На небольших участках она может быть применена как самостоятельный метод, а при картографировании значительных площадей – в сочетании с другими методами съемок. Ее, в частности, с успехом применяют при маркшейдерском обслуживании открытых горных работ.

Аэрофотосъемка



Аэрофототопографическая съемка является основным видом при топографическом картировании в масштабах от 1: 100 000 до 1: 500. Фотографирование местности в этом случае производится аэрофотоаппаратом, установленным на самолете, вертолете или другом носителе.



Высота съемки 7000 м
М 1:10 000

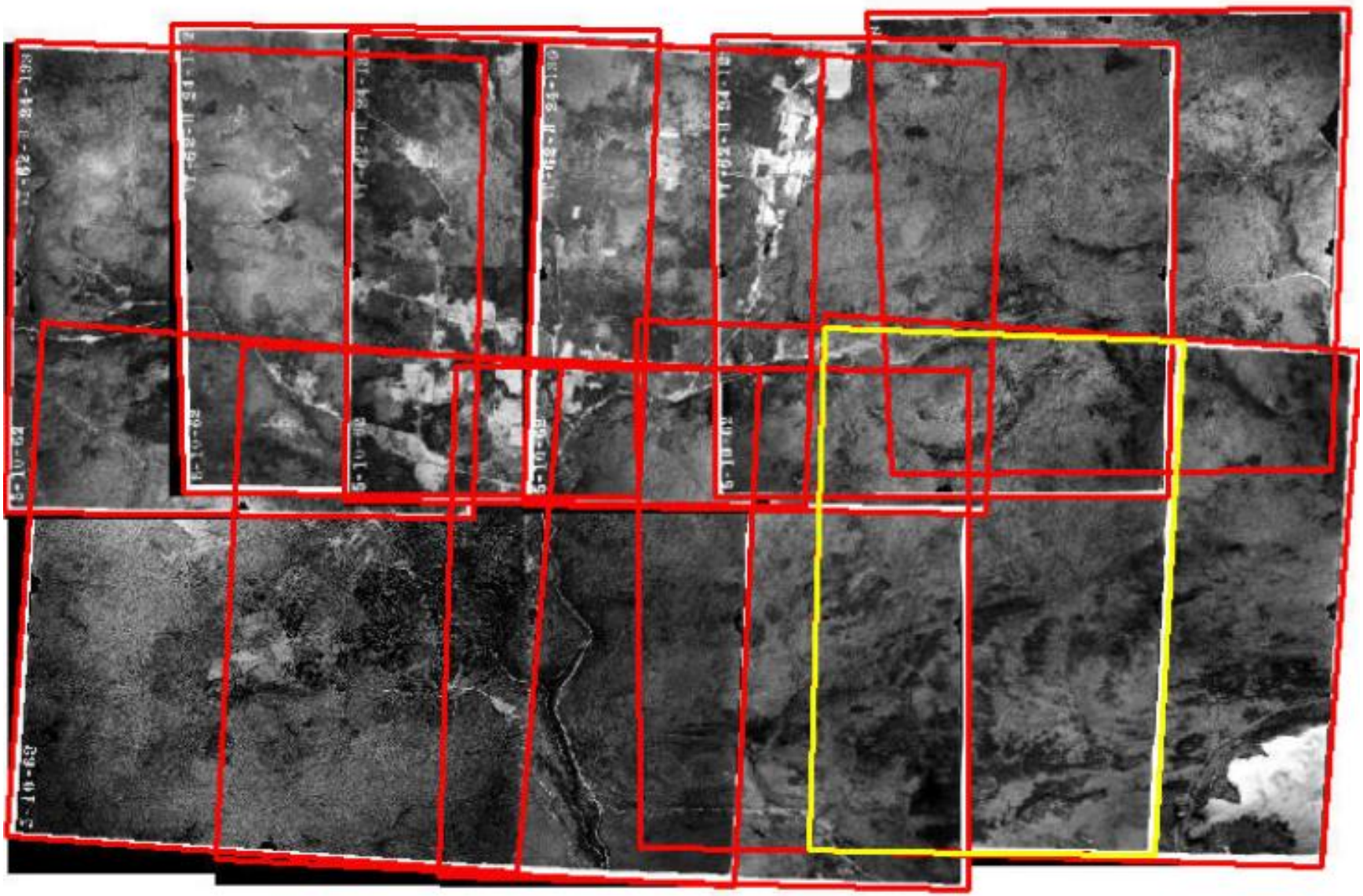


Высота съемки 7000 м
М 1:2000



Высота съемки 4000 м
М 1:1000

Аэрофотосъемка



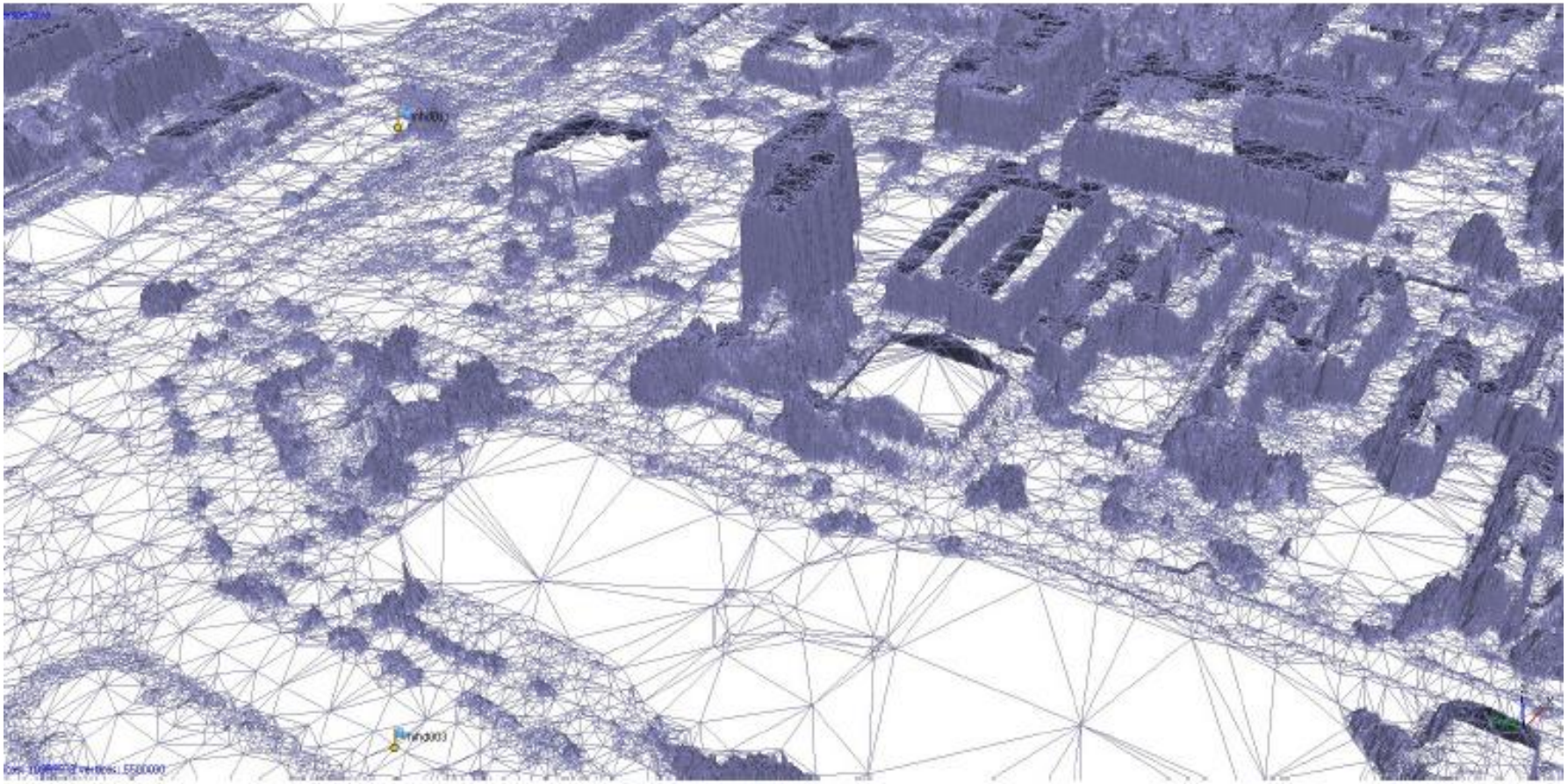
Данные аэросъемки

- Point cloud



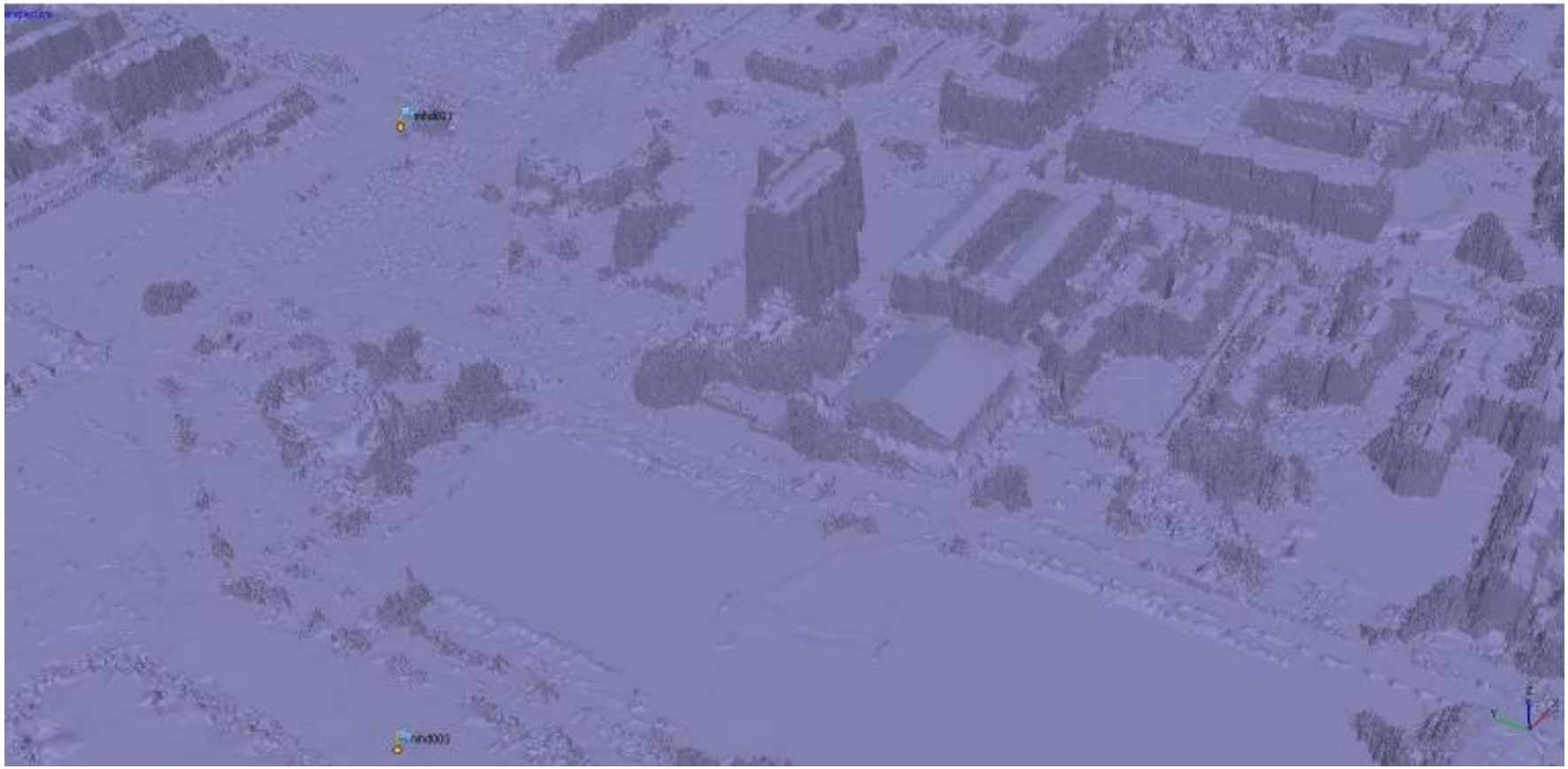
Данные аэросъемки

- Mesh (TIN)



Данные аэросъемки

- Surface



Данные аэросъемки

- Texture mapping



Данные аэросъемки

- 3D model



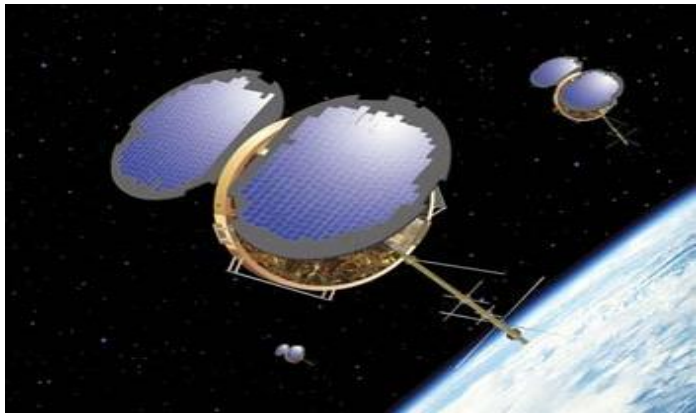
Данные аэросъемки

- Orthophoto



Космическая съемка







Космический корабль всего за 10 минут может сфотографировать до 1 млн. кв. км земной поверхности, в то время как из самолета такую площадь снимают за 4 года, а геологам и топографам потребовалось бы для этого приблизительно 80 лет.

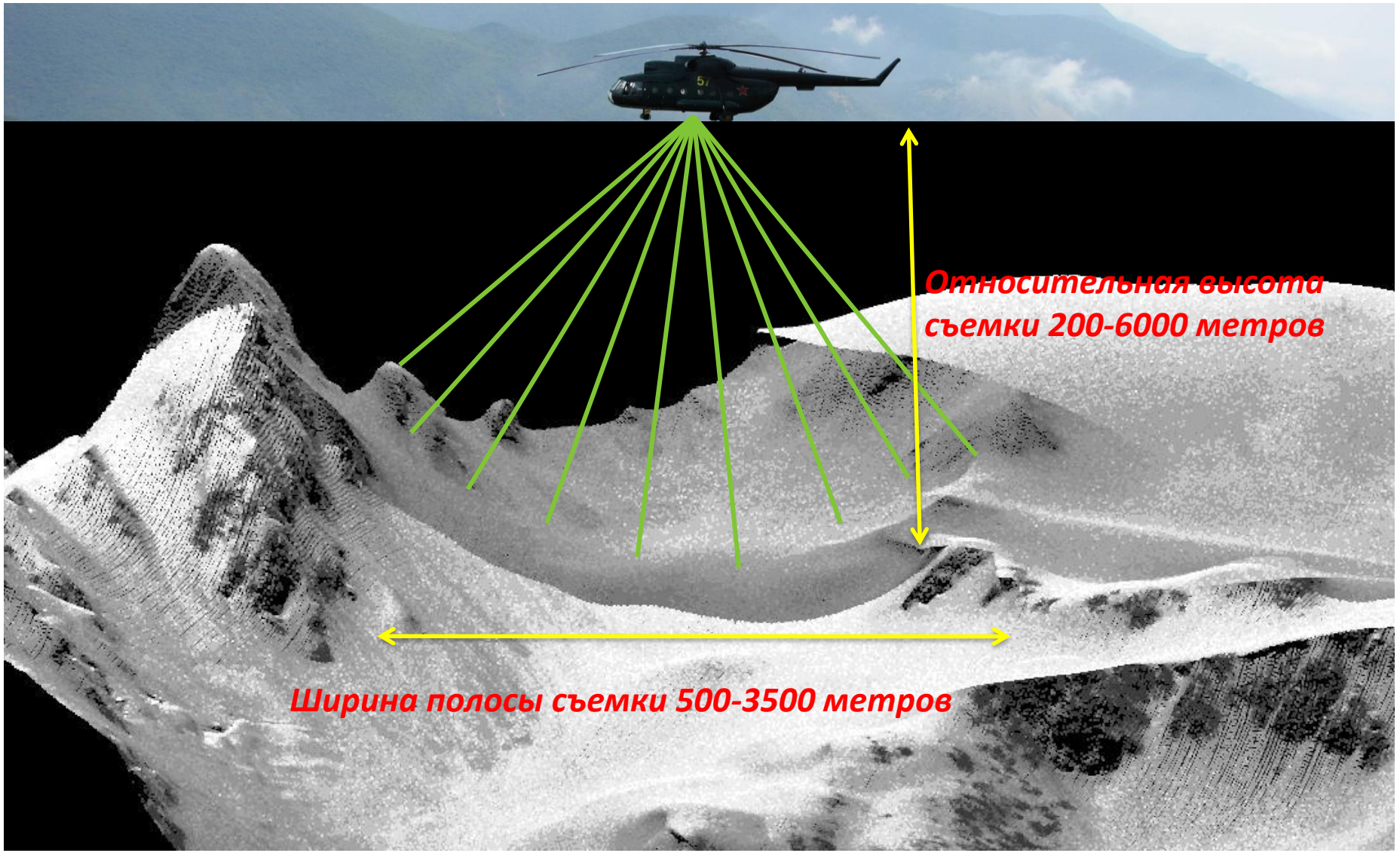
Космической съемка позволяет:

- стереть «белые пятна» в труднодоступных районах
- прогнозировать естественные биокатастрофы
- выявлять загрязнения окружающей среды
- выполнять разведки полезных ископаемых
- создавать атласы и карты мелкого масштаба на больших территориях

Продукт GeoStereo, компании GeoEye:

- разрешение на местности - 0,5м и 1м
- СКО в плане – 1 м
- СКО по высоте - 1,8 м
- по точности в плане удовлетворяют требованиям масштаба от 1:25000 до 1:5000

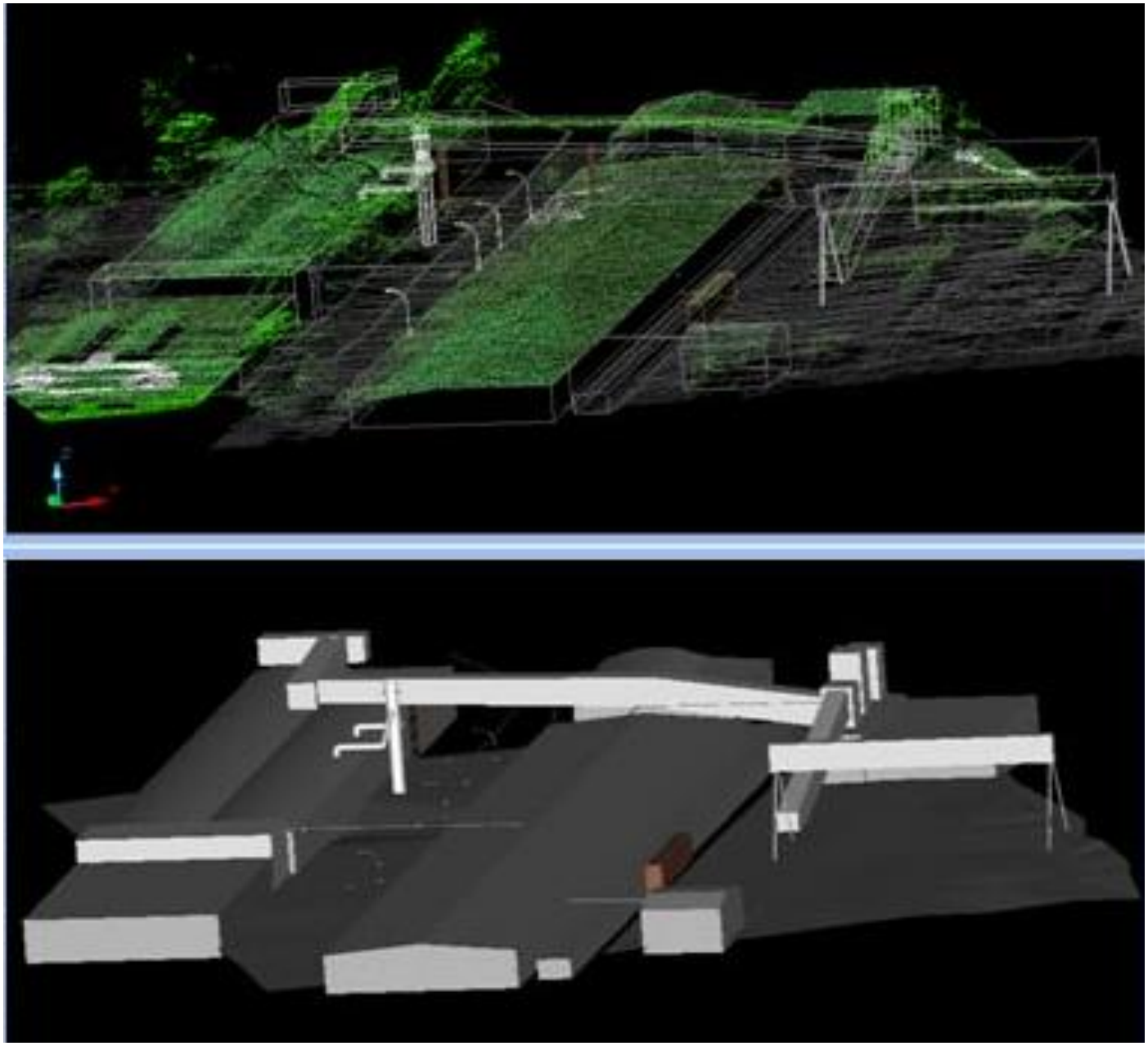
Воздушное лазерное сканирование



Цифровая модель рельефа



3D модели объектов местности



Наземное лазерное сканирование

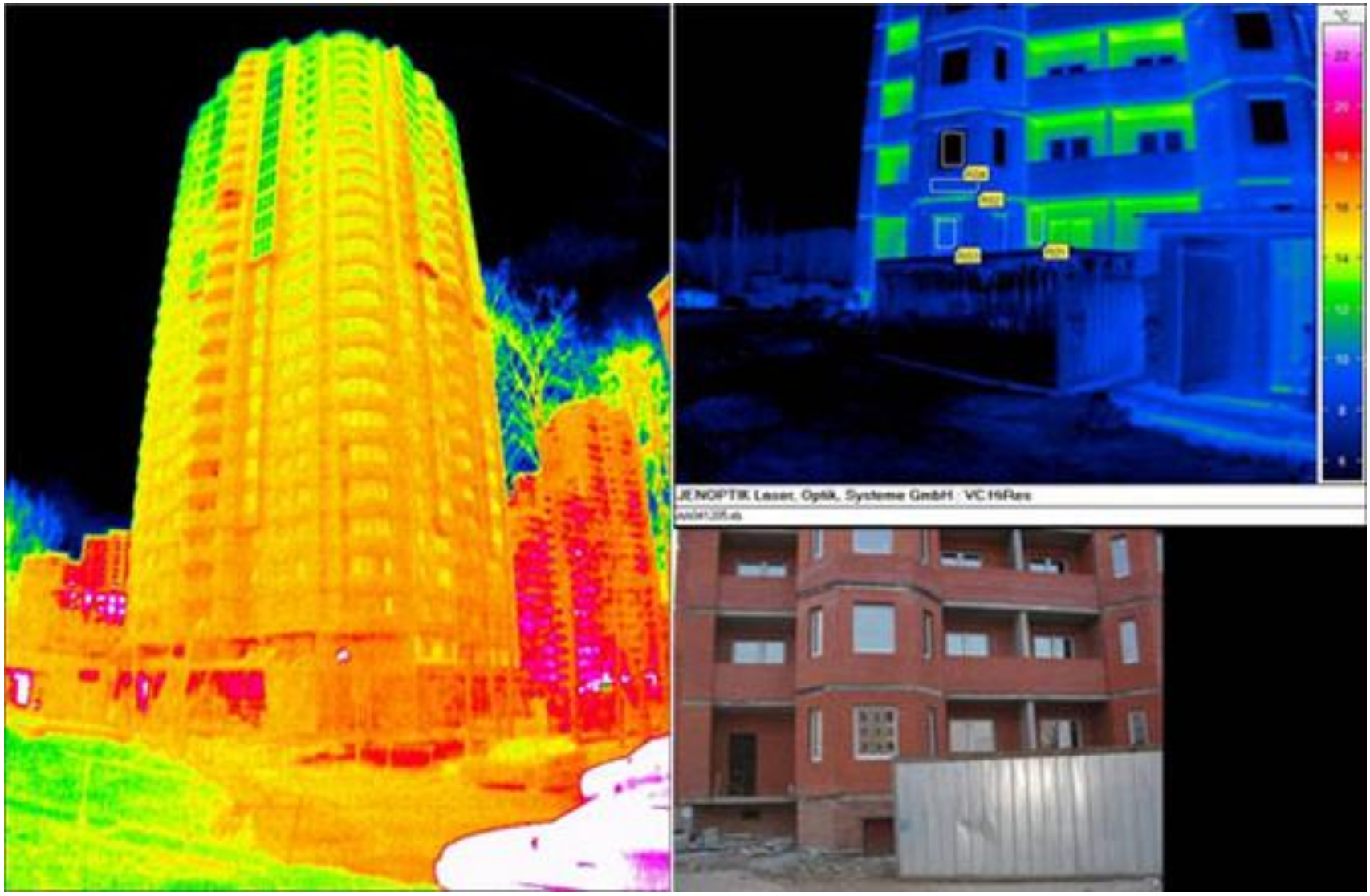


3D модель промышленного объекта

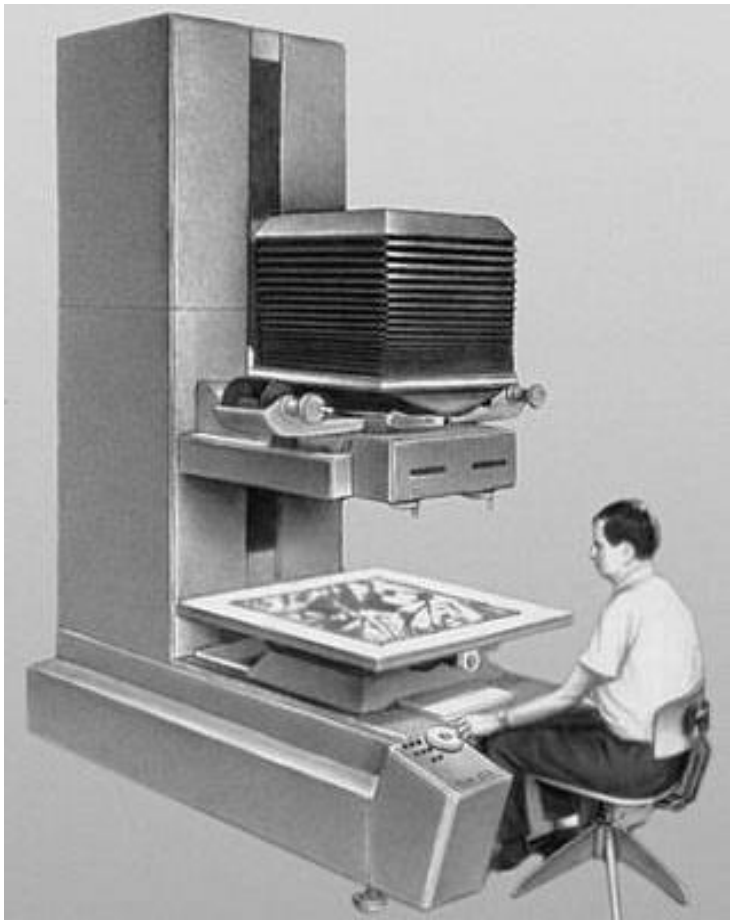


Тепловизионная съемка

производится тепловизором А-40М фирмы Flir systems



Технология обработки снимков



Фототрансформатор

Вследствие отклонения оптической оси объектива от отвесного положения, масштаб снимка меняется от центра к краям.

Процесс приведения снимка к единому масштабу называется –фототрансформирование.

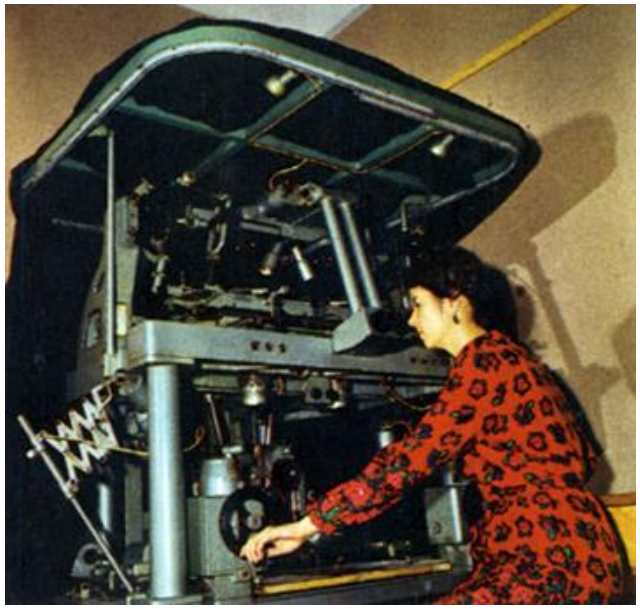
Фоторансформатор –оптико-механический прибор, в кассету которого закладывают аэронегатив, а на экран планшет.

Кассету и экран устанавливали в такое взаимное положение, при котором на экране получалось свободное от искажений изображение.

Затем планшет заменяли фотобумагой, выполняли экспонирование и проявление.

В результате получались трансформированные снимки.

Технология обработки снимков



Стереопроектор Романовского



Стереодисплей PLANAR

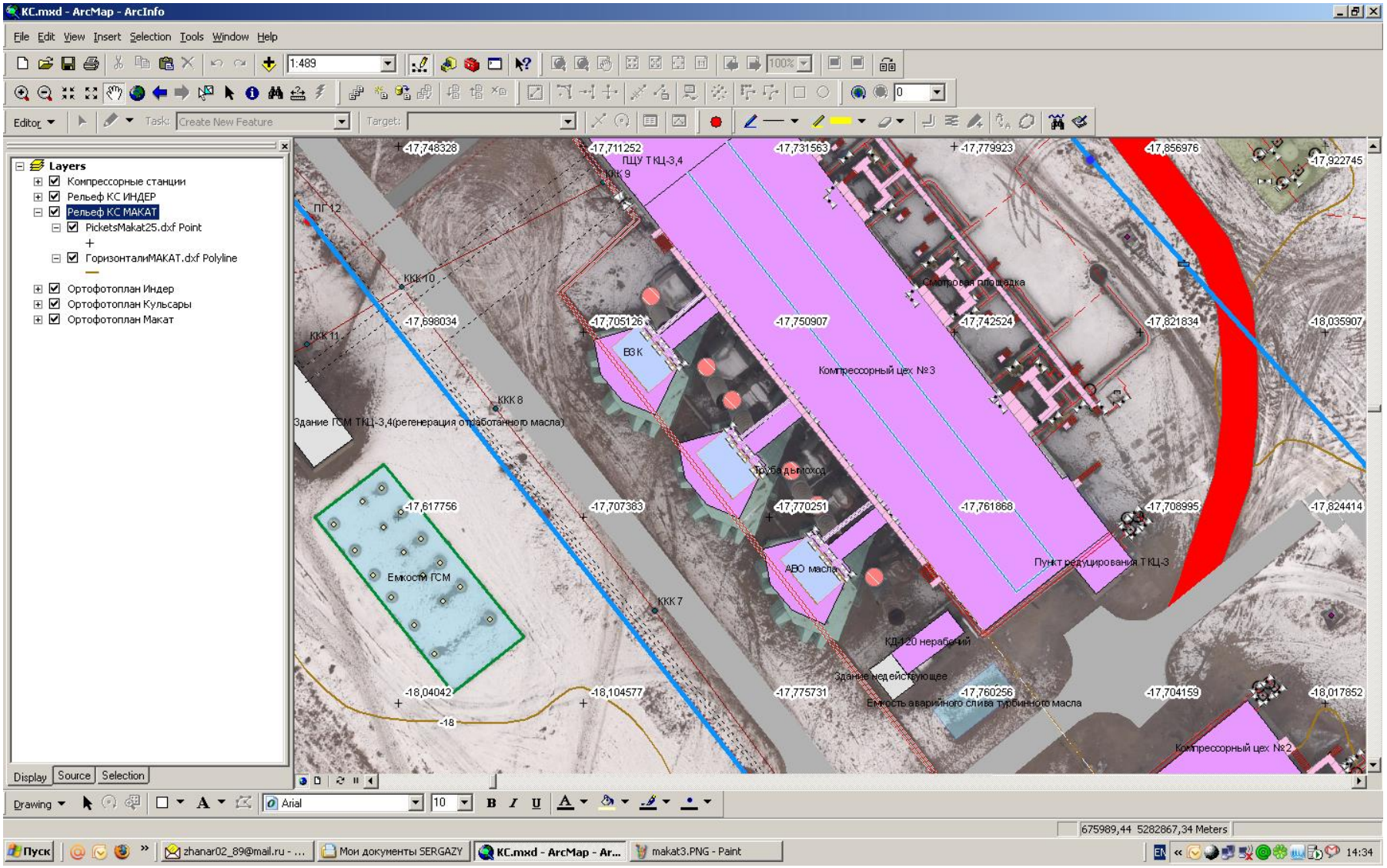


Стереограф Дробышева



Получение ЦМР из лидарной съемки

Камеральное дешифрирование



ГИС-карта в масштабе 1:500

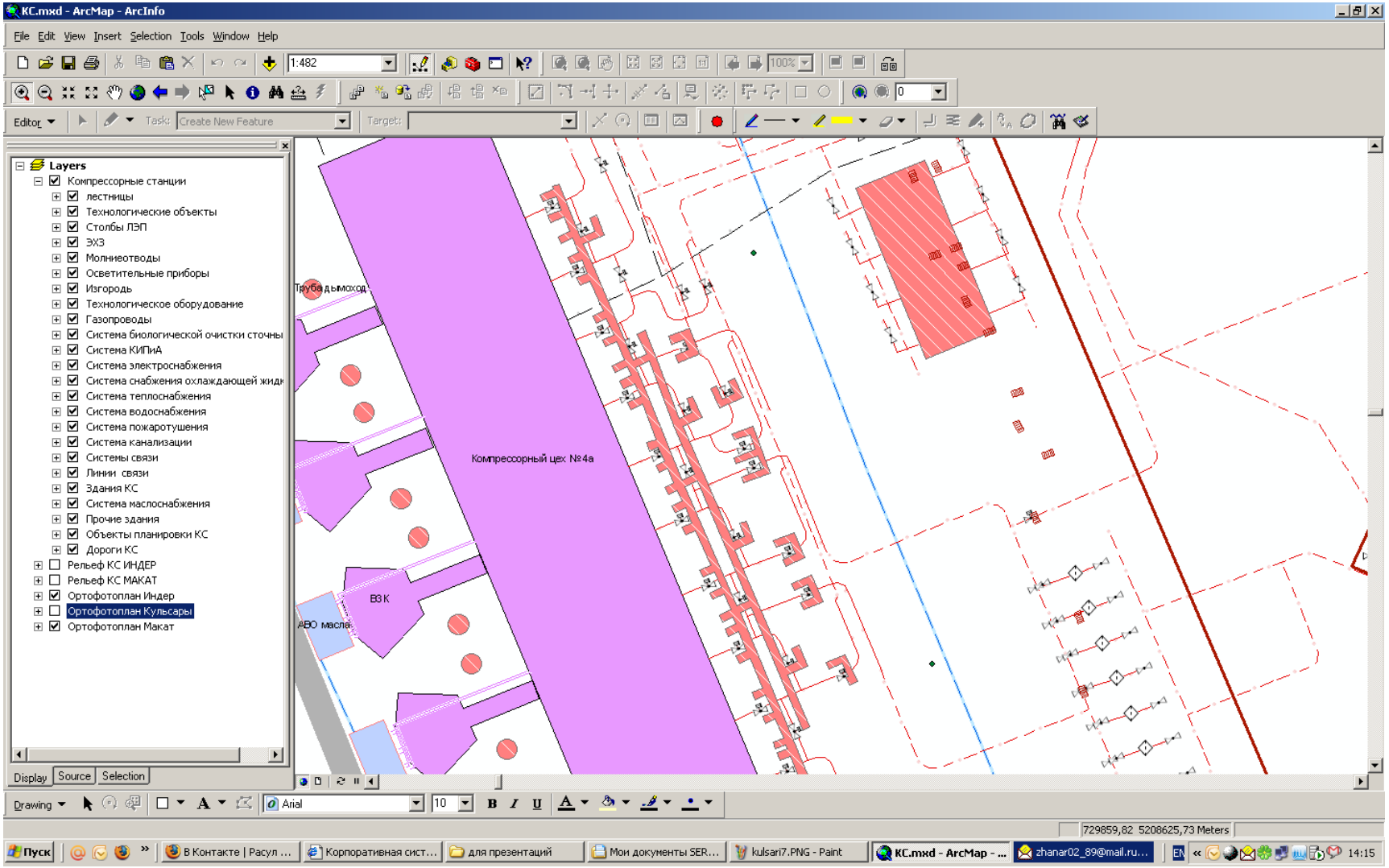


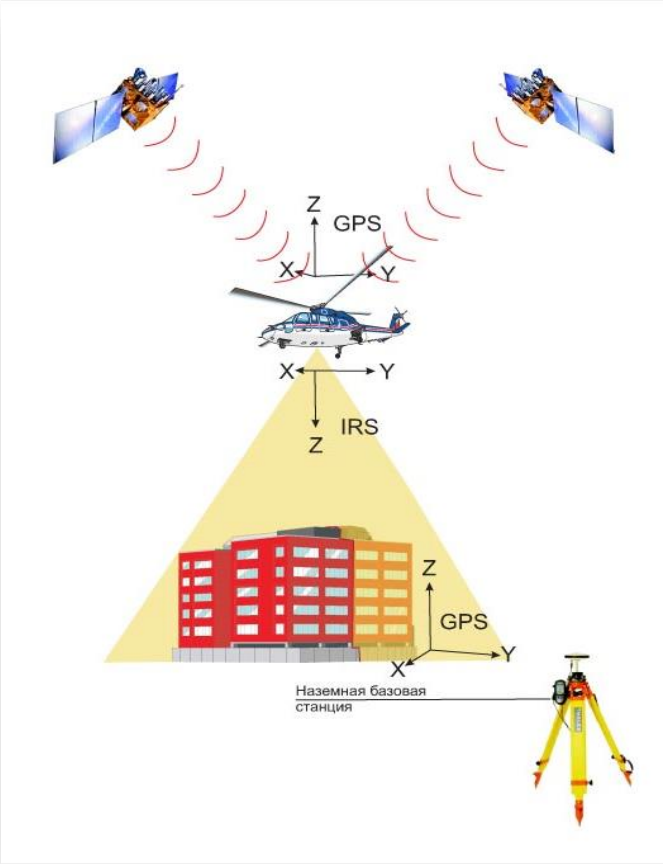
Схема взаимосвязи основных процессов получения и обработки снимков

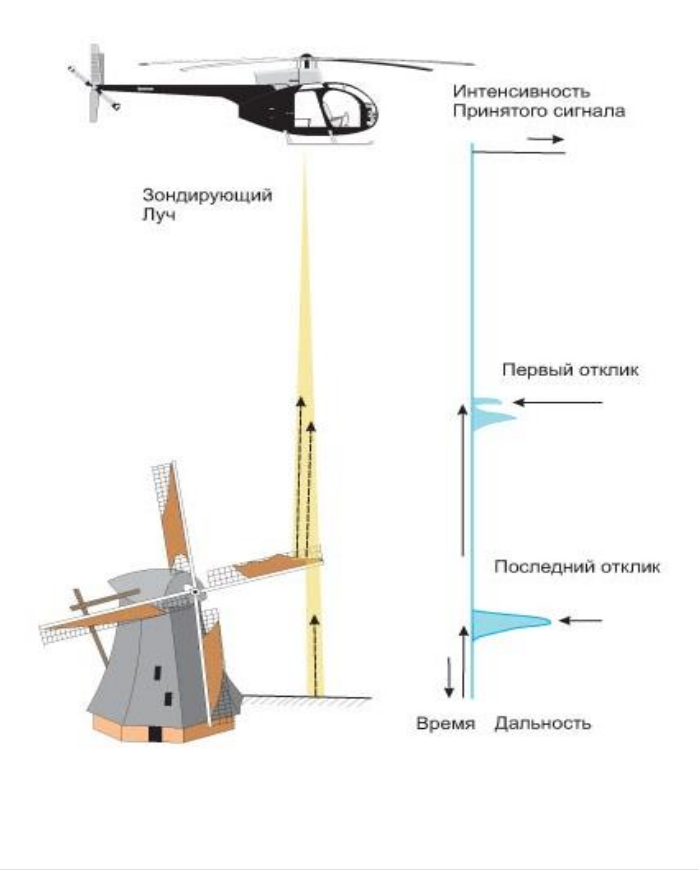


Фотограмметрия связана с такими дисциплинами как: математика, информатика, физика, экология, почвоведение, инженерное обустройство территории, геодезия, геоинформационные системы.

Знания полученные при изучении данной дисциплины помогают специалистам работающим в области землеустройства и кадастра, получать, квалифицированно заказывать и использовать цифровые кадастровые планы и карты, а также сопутствующие специальные карты.

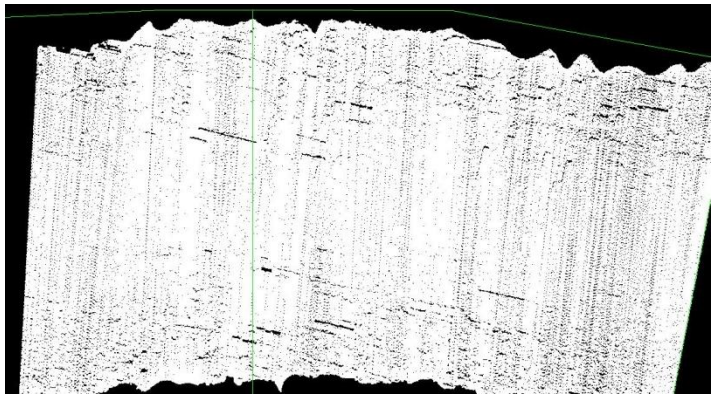
Воздушное лазерное сканирование (лидарная съемка)

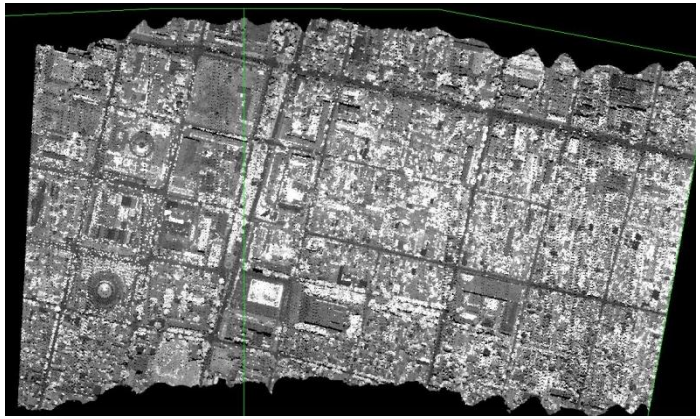


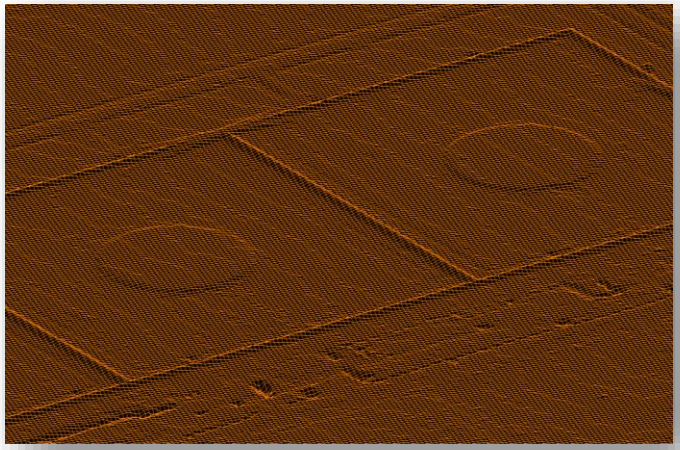


Воздушное лазерное сканирование - инновационный метод сбора геопространственных данных; ускоряет и упрощает процесс создания топографической карты, открывает новые возможности для трехмерного моделирования и создания ГИС.

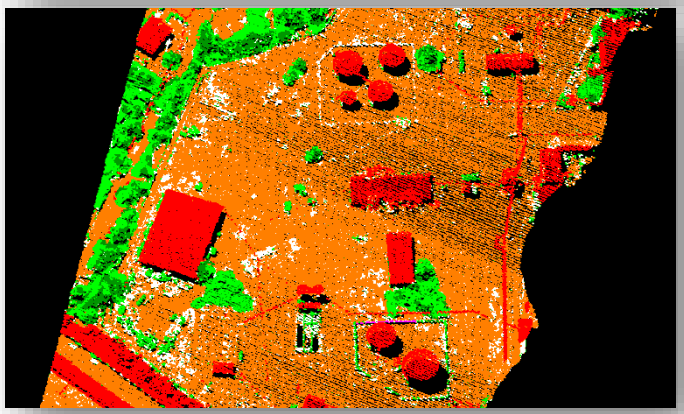
Создание цифровой модели рельефа











Характеристики лидарной съемки:

- высота съемки 200-6000м
- ширина полосы – 500-3500м
- плотность покрытия – 1-3 точки на 1м^2
- точность ТЛО в плане – 20см
- точность ТЛО по высоте – 15см