

# *Источники данных для создания ГИС в лесном хозяйстве*

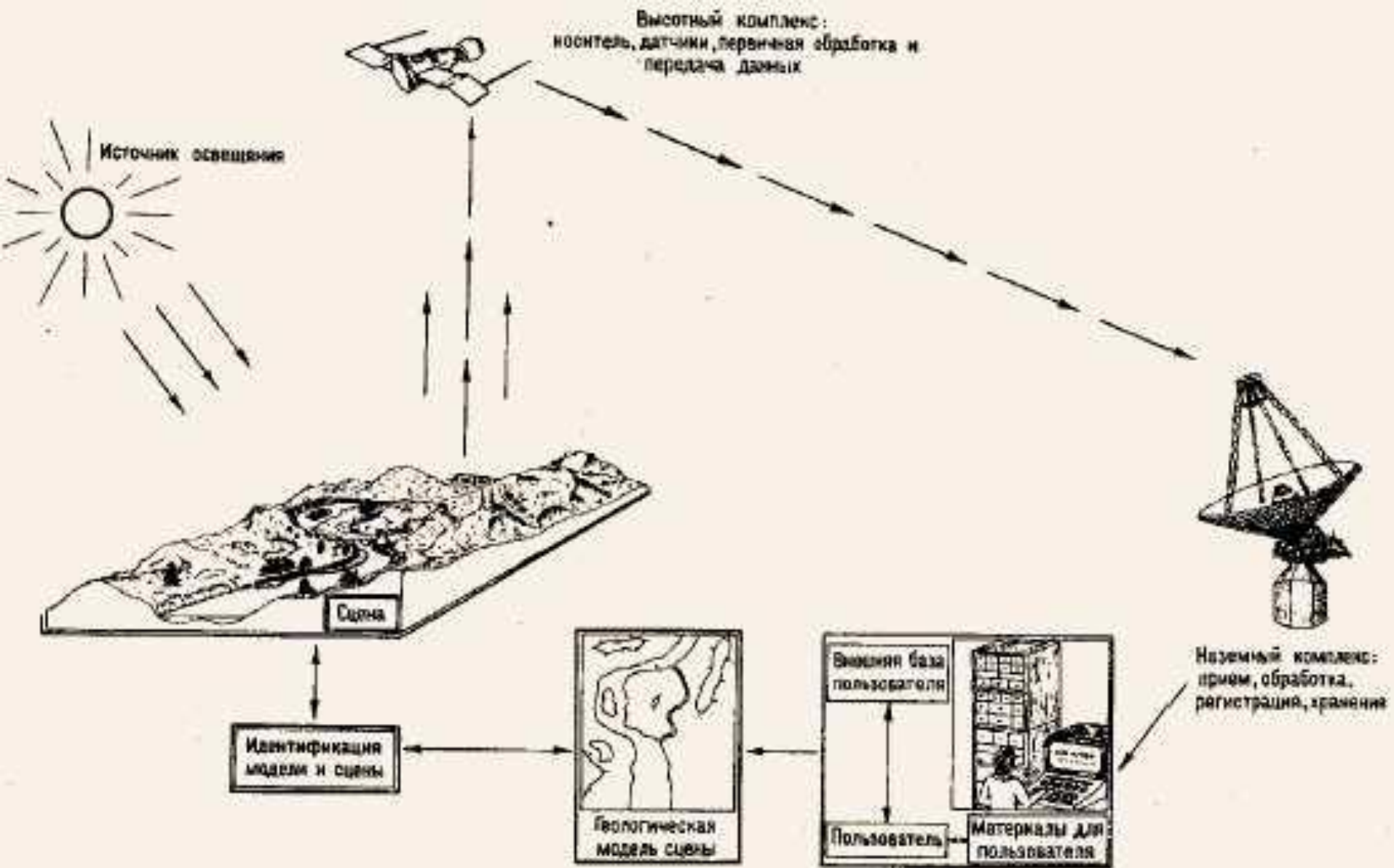
- **Топографические и тематические карты**
- **Планово-картографические материалы: планшеты лесоустройства, планы лесничеств, схематические карты лесхозов и производные от перечисленных материалов**
- **Материалы лесоустройства**
- **Данные дистанционного зондирования Земли ДДЗ**
- **Данные полевых исследований**
- **Данные GPS**

# Данные дистанционного зондирования Земли



получение информации с использованием аппаратуры, установленной на борту аэро- или космических аппаратов, т.е. это аэро- или космоснимки.

**ДЗ** – основной источник для поддержания оперативности и актуальности ГИС.



На рис. 1 изображена упрощенная структурная схема системы ДЗ. Система состоит из нескольких взаимосвязанных элементов, или блоков.

На качественные характеристики материалов дистанционного зондирования оказывают влияние форма, наклонение, высота, период обращения, положение по отношению к Солнцу установленной аппаратуры.

# Форма орбит

Космические носители с установленной на них съемочной аппаратурой движутся по круговым или эллиптическим орбитам.

Для наблюдения из космоса целесообразнее использовать круговые орбиты, поскольку на них спутник движется примерно на одинаковом расстоянии от Земли.

# Наклонение орбиты

определяется углом между плоскостью орбиты и плоскостью экватора.

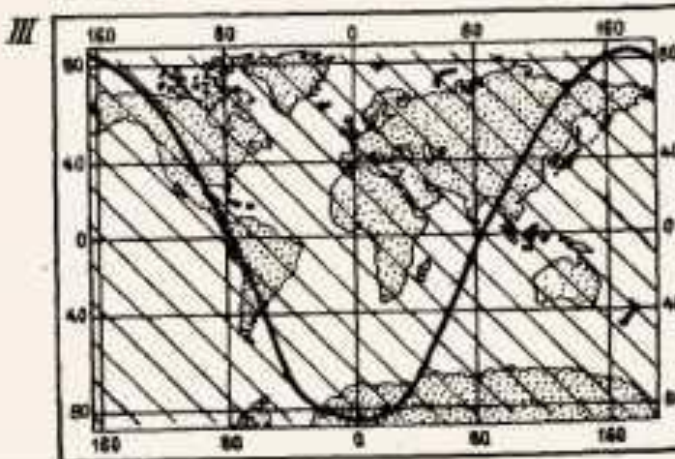
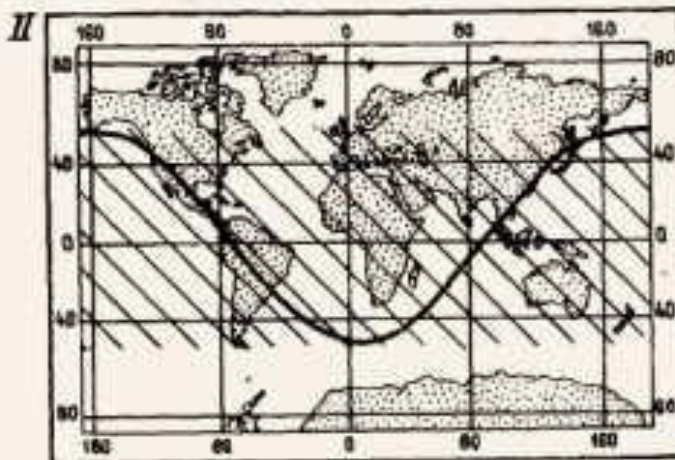
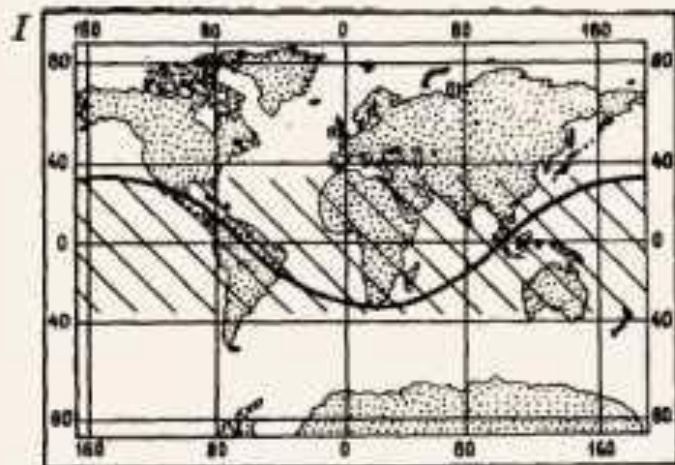
Различают орбиты *экваториальные*, где отклонение отсутствует, *полярные* (с наклоном  $90^\circ$ ) и *наклонные*, занимающие промежуточное положение.

При движении по орбите спутник проделывает путь, который называется трассой, являющейся по сути проекцией орбиты на земную поверхность.

Наклонение определяет широтный пояс, охватываемый съемкой. Напр., спутники, имеющие наклон орбиты  $30^\circ$ , покрывают зону между  $30^\circ$  с.ш. и  $30^\circ$  ю.ш.

Зависимость зоны  
обзора  
дистанционного  
датчика от типа  
орбиты

Чем больше угол  
наклона орбиты и чем  
больше ее высота, тем  
шире снимаемая  
полоса земной  
поверхности



# Высота

По высоте можно определить три группы наиболее часто используемых орбит.

100-500 км – орбиты для пилотируемых кораблей и орбитальных станций

500-2000 км – орбиты для ресурсных и метеорологических спутников

36000-40000 км – орбиты для геостационарных спутников. Скорость движения таких спутников равна скорости вращения Земли, поэтому они постоянно находятся над одной ее точкой.

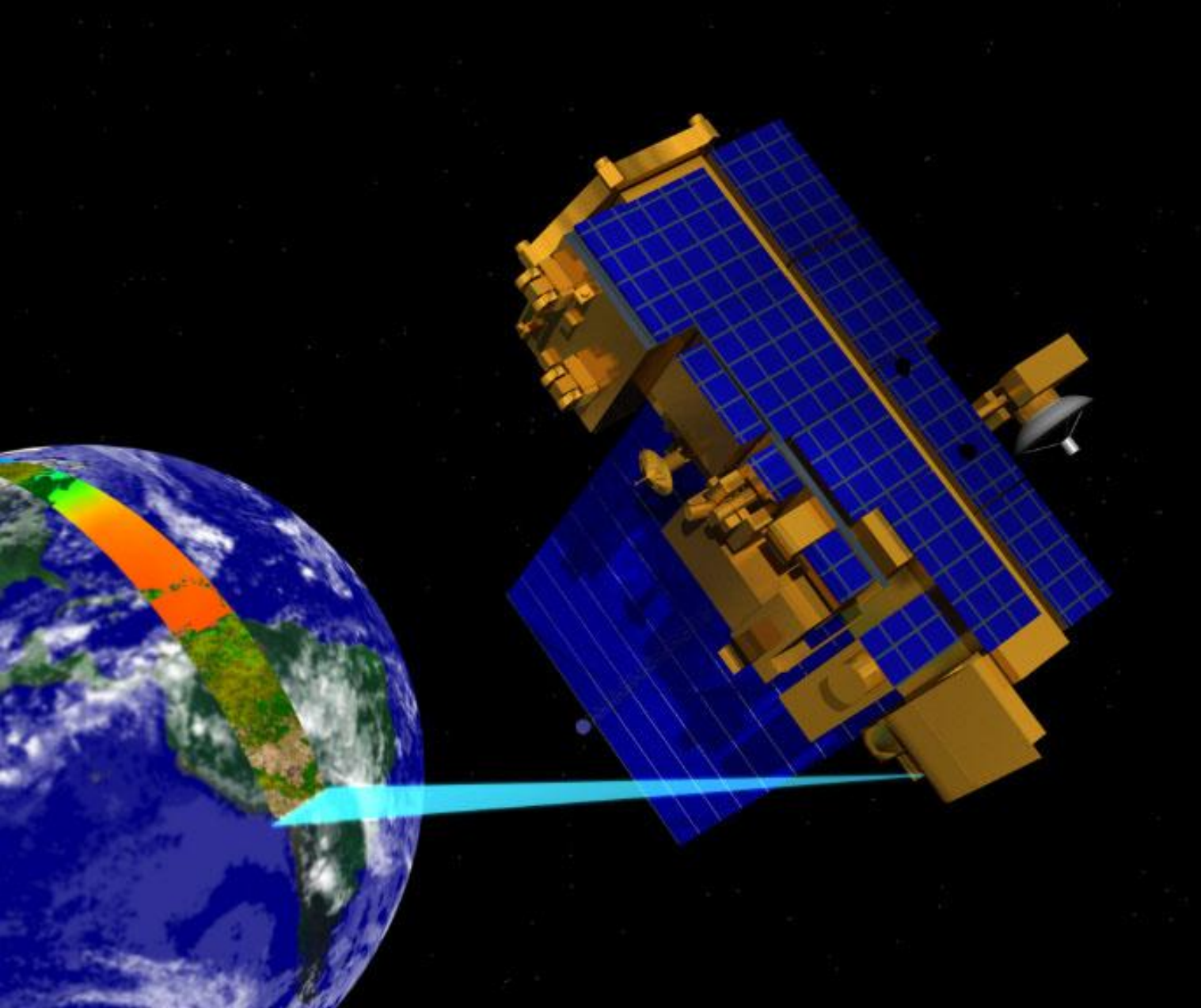


# Период обращения ( $T$ )

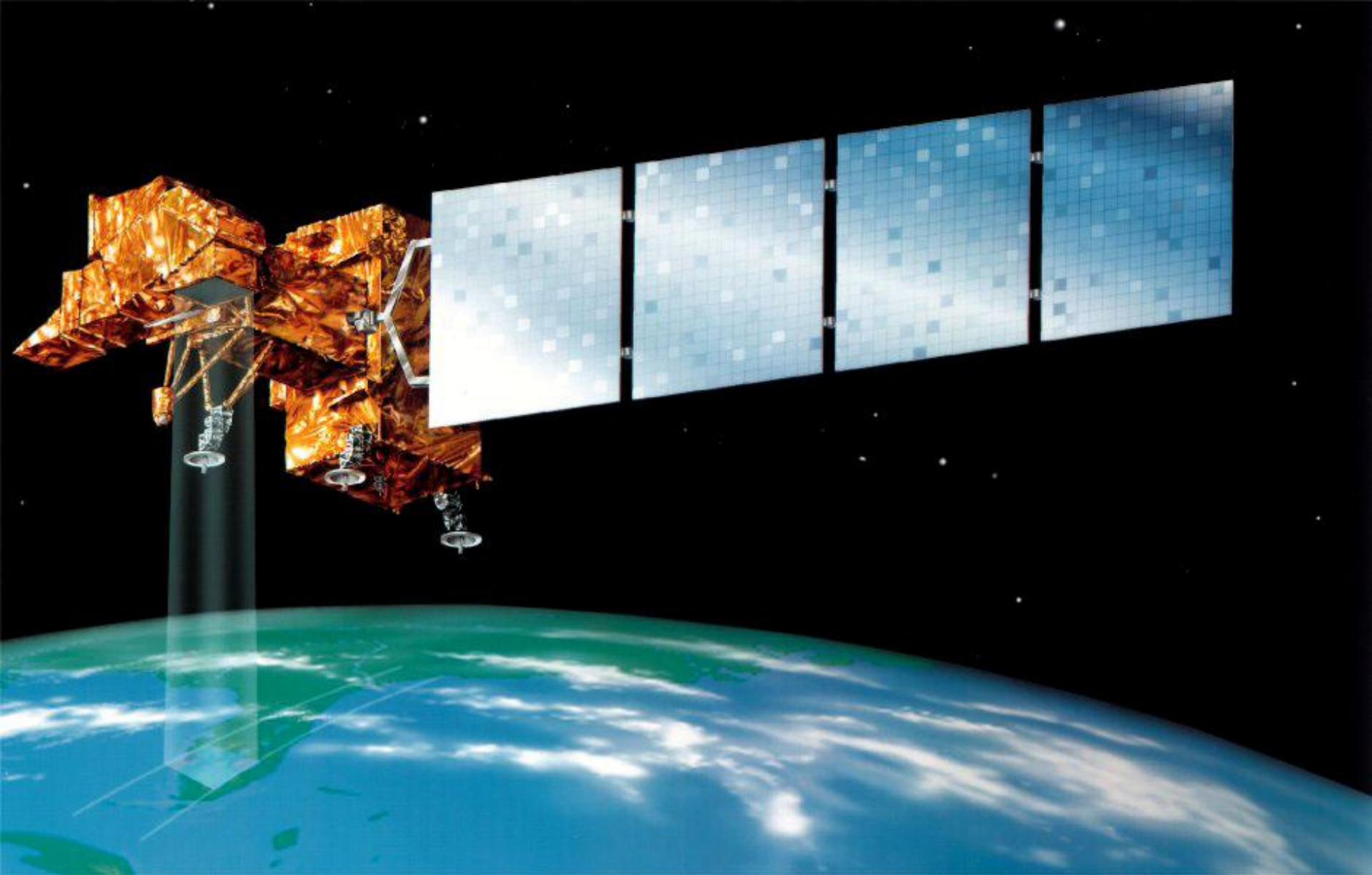
- ✉ время обращения спутника вокруг Земли, от которого зависит число витков в сутки.
- ✉ Между снимками последовательных витков существуют разрывы. Если трасса рассчитана на ежесуточное повторение, то и разрывы будут повторяться. Поэтому обычно трассы рассчитывают так, чтобы было небольшое суточное смещение и можно было бы производить съемку с перекрытием.

Для постоянного наблюдения одного и того же участка земли используют *геостационарные орбиты* ( $T = 24$  ч, высота 36 000 км). Геостационарные спутники помещают на экваториальную орбиту.

*Суточные геосинхронные периодические* спутники находятся на наклонной орбите ( $T = 24$  ч). Космический аппарат над одной и той же точкой будет появляться через каждые 24 ч.



Сканирование поверхности земли спутником



Сканирование поверхности американским ресурсным спутником «Ландсат»

# Положение орбиты по отношению к Солнцу

 это угол между плоскостью орбиты и направлением на Солнце.

Для получения снимков при постоянных условиях освещенности используют солнечно-синхронные орбиты. У таких орбит угловая скорость смещения относительно Солнца соответствует скорости вращения Земли вокруг Солнца ( $360^\circ$  в год). Находясь на солнечно-синхронной орбите, спутник появляется над одним и тем же местом в одно и то же время, и условия освещенности зависят только от времени года.

# Влияние атмосферы

Необходимо учитывать экранирующее влияние облачности, поглощение солнечных лучей, рассеивание, влияние атмосферной дымки и др.

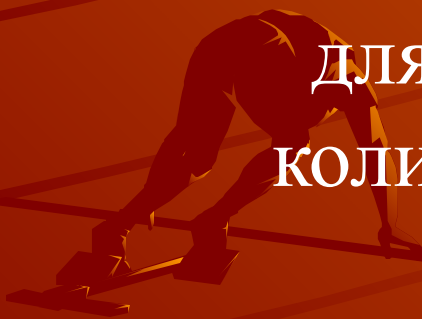
Обычно съемке в оптическом диапазоне мешает облачность, которая в каждый момент времени закрывает более 50% поверхности земного шара.

Рассеивание лучей неодинаково в различных зонах. Атмосферная дымка снижает контрастность изображения объектов на космических снимках, искажает цвет объектов.



# СНИМОК

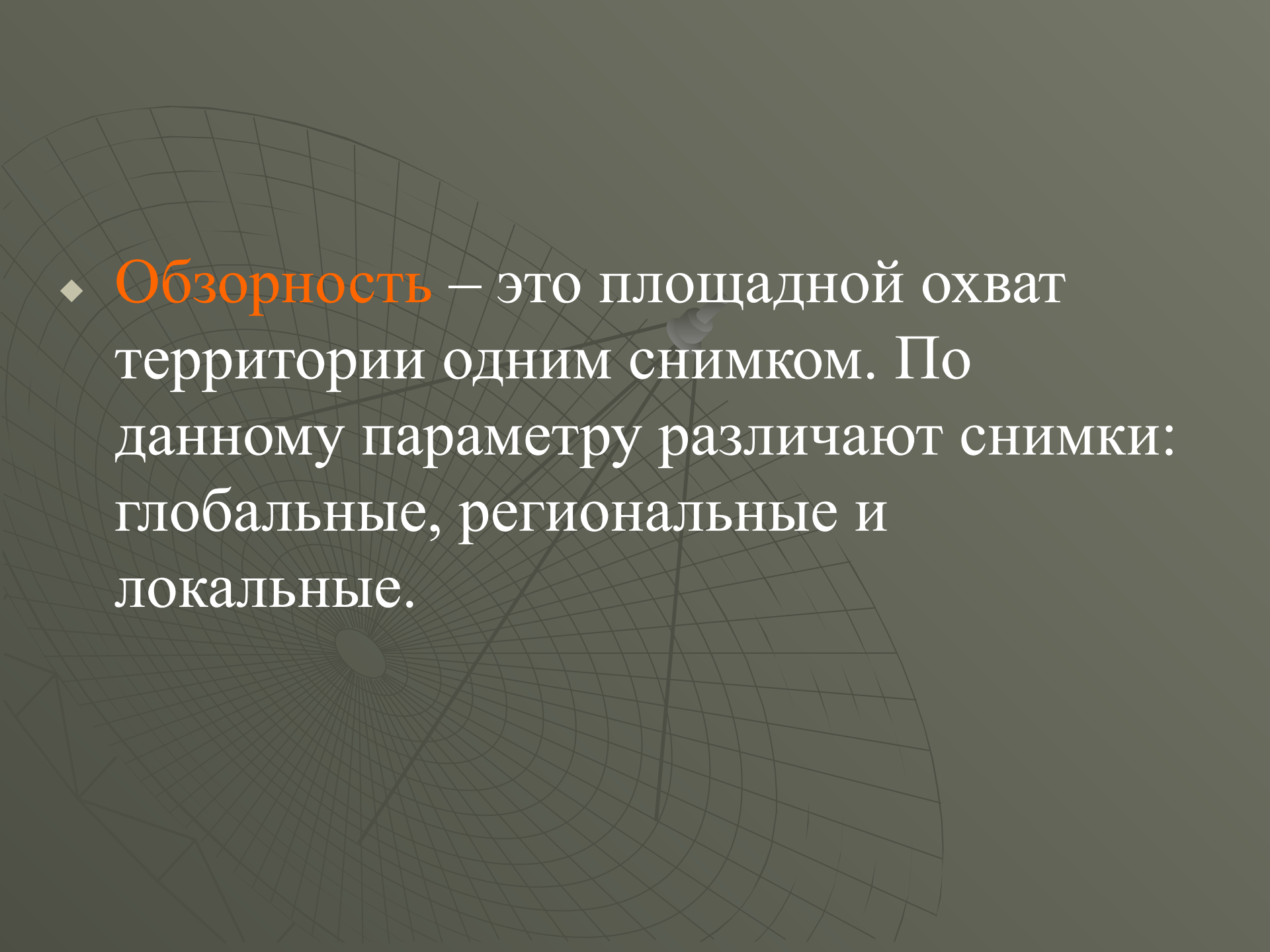
- двумерное изображение, полученное в результате дистанционной регистрации техническими средствами собственного или отраженного излучения и предназначенное для обнаружения, качественного и количественного изучения объектов, явлений и процессов путем дешифрирования, измерения и картографирования



# Свойства космических снимков

- ◆ Масштаб и обзорность снимков
  - 📁 **Мелкомасштабные** (1:10 000 000 до 1:100 000 000). Их получают с геостационарных и метеоспутников на околоземных орбитах.
  - 📁 **Среднемасштабные** (1:1 000 000 до 1:10 000 000). Получаютс пилотируемых кораблей и орбитальных станций.
  - 📁 **Крупномасштабные** (крупнее 1:1 000 000). Получают со специальных картографических спутников.



- 
- ◆ **Обзорность** – это площадью охват территории одним снимком. По данному параметру различают снимки: глобальные, региональные и локальные.

- **Разрешение** – это минимальная линейная величина объекта, которая отображается на снимке.
- 1. Снимки *очень низкого* разрешения (десятки километров).
- 2. Снимки *низкого разрешения* (несколько километров). Это телевизионные и сканерные снимки с метеоспутников, а также с ресурсных спутников.
- 3. Снимки *среднего разрешения* (сотни метров). Такие снимки получают сканирующей аппаратурой среднего разрешения и тепловой инфракрасной аппаратурой ресурсных спутников.
- 4. Снимки *высокого разрешения* (десятки метров). Снимки с пилотируемых космических кораблей, орбитальных станций, ресурсных спутников.



**Снимок сверхвысокого разрешения**



Снимок со спутника Ikonos (разрешение 1 м)

## Снимки высокого разрешения

- ◆ Относительно высокого (50-100 м);
- ◆ Высокого (20-50 м);
- ◆ Очень высокого (10-20 м);
- ◆ Сверхвысокого (разрешение меньше 1 м).

## Детальность

- это количество информации на единицу площади снимка.
1. Снимки малой детальности – работа с ними возможна в масштабе оригинала
  2. Средней детальности, позволяющие работать при двойном увеличении;
  3. Детальные снимки – требуют увеличения от двух до десяти раз.

# Повторяемость съемки

- ◆ Съемка с *периодической повторяемостью* выполняется со всех метеорологических и ресурсных спутников. Период повторения зависит от особенностей орбиты спутника, обычно остается неизменным все время функционирования и составляет от 10 мин до 16-18 суток.
- ◆ *Периодическая, ограниченно регулируемая съемка* выполняется с некоторых ресурсных спутников.
- ◆ *Регулируемая съемка*. Выполняется с орбитальных станций, фотографических автоматических спутников