

## Лекция № 2

**Тема:** Свойства космических снимков и их классификация по отдельным показателям

**Цель:** сформировать представление о свойствах космических снимков и их классификация по отдельным показателям.

1. Свойства космических снимков
2. Классификация космических снимков

*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.

*Обзорность снимков* обеспечивается охватом больших площадей. При этом обширные регионы покрываются съемкой одновременно при одних и тех же условиях. В результате появляется возможность вести исследования в глобальном и даже планетарном масштабе.

*Комплексное отображение компонентов геосферы.* На снимках одновременно отображаются различные компоненты геосферы — литосфера, гидросфера, биосфера, атмосфера, что позволяет изучать их взаимодействие и взаимосвязи.

*Регулярная повторяемость съемка.* Интервалы между съемками могут составлять годы, месяцы, часы, минуты. При этом обеспечивается получение снимков на одну и ту же территорию при одинаковых условиях, что очень важно при организации мониторинговых исследований.

*Генерализация изображения* заключается в значительной обобщенности изображения. Характер геометрического и тонового обобщения рисунка зависит от ряда факторов, как технических (масштаб, разрешение снимка, метод съемки, спектральный диапазон), так и природных (влияние атмосферы, особенности территории).

В результате генерализации спрямляются линии, происходит упрощение форм, обобщение цветов и тонов, черные и белые тона заменяются менее контрастными. Изображение многих объектов земной поверхности освобождается от частностей, в то же время разрозненные детали объединяются в единое целое, поэтому выступают на первый план наиболее важные свойства объектов. Это важно при ландшафтных исследованиях для выявления различных уровней ландшафтных структур.

Необходимая степень генерализации достигается специальными средствами. Например, подбором соответствующего масштаба снимка. Влияние генерализации на дешифрируемость может быть как положительным, так и отрицательным. С одной стороны, сильное обобщение изображения уменьшает возможность точного картографирования и может привести к ошибкам. С другой стороны, это является важным достоинством снимков, так как в результате генерализации появляется

новое содержание и космические снимки можно использовать непосредственно для тематического картографирования.

### **Масштаб и обзорность съемков**

По масштабу космические снимки делятся на следующие группы.

- Мелкомасштабные (1:10 000 000 до 1:100 000 000). Их получают с геостационарных и метеоспутников на околоземных орбитах.
- *Среднемасштабные* (1:1000 000 до 1:10 000 000). Получают с пилотируемых кораблей и орбитальных станций.
- *Крупномасштабные* (крупнее 1:1 000 000). Получают со специальных картографических спутников.

**Обзорность**— это площадной охват территории одним снимком. По данному параметру различают снимки:

- *глобальные*, охватывающие освещенную часть одного полушария; получают с межпланетных космических кораблей и геостационарных спутников. Территориальный охват их составляет десятки и сотни млн км<sup>2</sup>;
- *региональные*, на которых изображается часть материка или крупный регион; получают с метеорологических и ресурсных спутников. Охват исчисляется млн. км<sup>2</sup>. Ширина зоны охвата варьирует от 500 км до 3 000 км;
- *локальные*, на которых изображается часть региона; получают с пилотируемых кораблей, орбитальных станций, ресурсных и картографических спутников. Снимки охватывают десятки тысяч км.

### **Разрешение**

Разрешение — это минимальная линейная величина объекта, которая отображается на снимке. По данному параметру снимки классифицируются следующим образом.

- Снимки *очень низкого* разрешения (десятки километров). В настоящее время снимки с таким разрешением редки, в основном, это радиометрические снимки.
- Снимки *низкого разрешения* (несколько километров). Эти снимки широко распространены, к ним относятся телевизионные и сканерные снимки с метеоспутников, а также с ресурсных спутников.
- Снимки *среднего разрешения* (сотни метров). Такие снимки получают сканирующей аппаратурой среднего разрешения и тепловой инфракрасной аппаратурой ресурсных спутников.
- Снимки *высокого разрешения* (десятки метров). Такое разрешение характерно для широко используемых фотографических снимков с пилотируемых космических кораблей, автоматических картографических спутников и орбитальных станций, а также для сканерных снимков с ресурсных спутников. Эта группа снимков делится еще на снимки относительно *высокого* разрешения (50—100 м); *высокого* (20 — 50 м); *очень высокого* (10 — 20 м); *сверхвысокого* разрешение меньше 1 м (рис.1).

### **Детальность**

Детальность — это количество информации на единицу площади снимка. По этому показателю выделяют снимки *малой детальности* — работа с ними возможна в масштабе оригинала; *средней детальности*, позволяющие работать при двойном увеличении; *детальные снимки*, требующие для работы увеличения оригинального снимка от двух до десяти раз.

### **Повторяемость съемки**

Рассмотренные выше классификации касаются пространственных характеристик космического изображения. Однако для исследования географических объектов в их динамике важны также временные параметры съемки. Их отражает следующая классификация.

Съемка с *периодической повторяемостью* выполняется со всех метеорологических спутников, которые работают на геостационарных и на околоземных орбитах, а также с ресурсных спутников. Период повторения зависит от особенностей орбиты спутника, обычно остается неизменным все время функционирования спутника и составляет от 10 мин до 16—18 суток. Многократные внутрисуточные снимки получают с геостационарных спутников, которые ((зависают» над определенным районом Земли. Ежесуточная съемка выполняется со всех метеорологических спутников Земли, которые за сутки обеспечивают полный обзор земной поверхности. Отечественные ресурсные спутники с аппаратурой среднего разрешения, имеют периодичность съемки 5 суток. Ресурсные спутники, поставляющие снимки высокого разрешения, имеют небольшой охват территории, а повторяемость их съемки составляет 16—18 суток.



Рис.1. Снимок со спутника SuperView-1. Венеция, Италия

*Периодическая, ограниченно регулируемая съемка* выполняется с некоторых ресурсных спутников. Снимки выполняются с редкой повторяемостью, однако при необходимости могут быть выполнены с большей частотой.

*Регулируемая съемка.* Выполняется с орбитальных станций, фотографических автоматических спутников, которые запускаются на короткое время, а также с космических аппаратов, предназначенных для съемки других планет. Возможности регулирования и выбора сроков съемки здесь максимальны.

#### **Вопросы:**

1. Что такое космический снимок и какая информация может быть на нем отражена?
2. Что называется «окнами прозрачности»?
3. Комплексное отображение компонентов геосферы?
4. Масштаб и обзорность съемков?
5. Регулярная повторяемость съемка?

#### **Литература:**

1. Трифонова Т. А., Мищенко Н. В., Краснощекоев А. Н.  
Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в

экологических исследованиях. — Академический Проект, 2005. — 352 с.

2. Краснощёков А.Н., Трифонова Т.А., Мищенко Н.В. Геоинформационные системы в экологии: Учеб. пособие / Владим. гос. ун-т. Владимир, 2004. — 152с.
3. Токарева О.С. Обработка и интерпретация данных дистанционного зондирования Земли: учебное пособие / О.С. Токарева; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во ТПУ, 2010. - 148 с.
4. А. Н. Шихов, А. П. Герасимов, А. И. Пономарчук, Е. С. Перминова Тематическое дешифрирование и интерпретация космических снимков среднего и высокого пространственного разрешения. Пермь, 2020. — 191 б. ([http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie\\_posobiya/shikhov-gerasimov-ponomarchuk-permiнова-tematicheskoe-dezhifirovaniye-i-intepretatsiya-kosmicheskikh-snimkov.pdf](http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie_posobiya/shikhov-gerasimov-ponomarchuk-permiнова-tematicheskoe-dezhifirovaniye-i-intepretatsiya-kosmicheskikh-snimkov.pdf).)
5. Савиных В.П., Малинников, В.А., Сладкопевцев С.А., Цыпина Э.М. География из космоса. — М.:, Изд-во Моск. гос. ун-та геодезии и картографии, 2000. — 224 с.