A satellite with gold thermal blankets and blue solar panels is shown in orbit above the Earth. The satellite is positioned on the right side of the frame, with its solar panels extending outwards. The Earth's surface, showing continents and oceans, is visible on the left side of the frame. The background is a dark space filled with stars.


Наземные и дистанционные методы мониторинга земель


Мониторинг земель

- это система наблюдения за состоянием земель для своевременного выявления изменений, их оценки, предупреждения и устранения последствий негативных процессов.

- Порядок осуществления мониторинга устанавливается Правительством РФ.
- Составные части мониторинга земель: мониторинг плодородия земель с/х назначения, мониторинг мелиорированных земель.

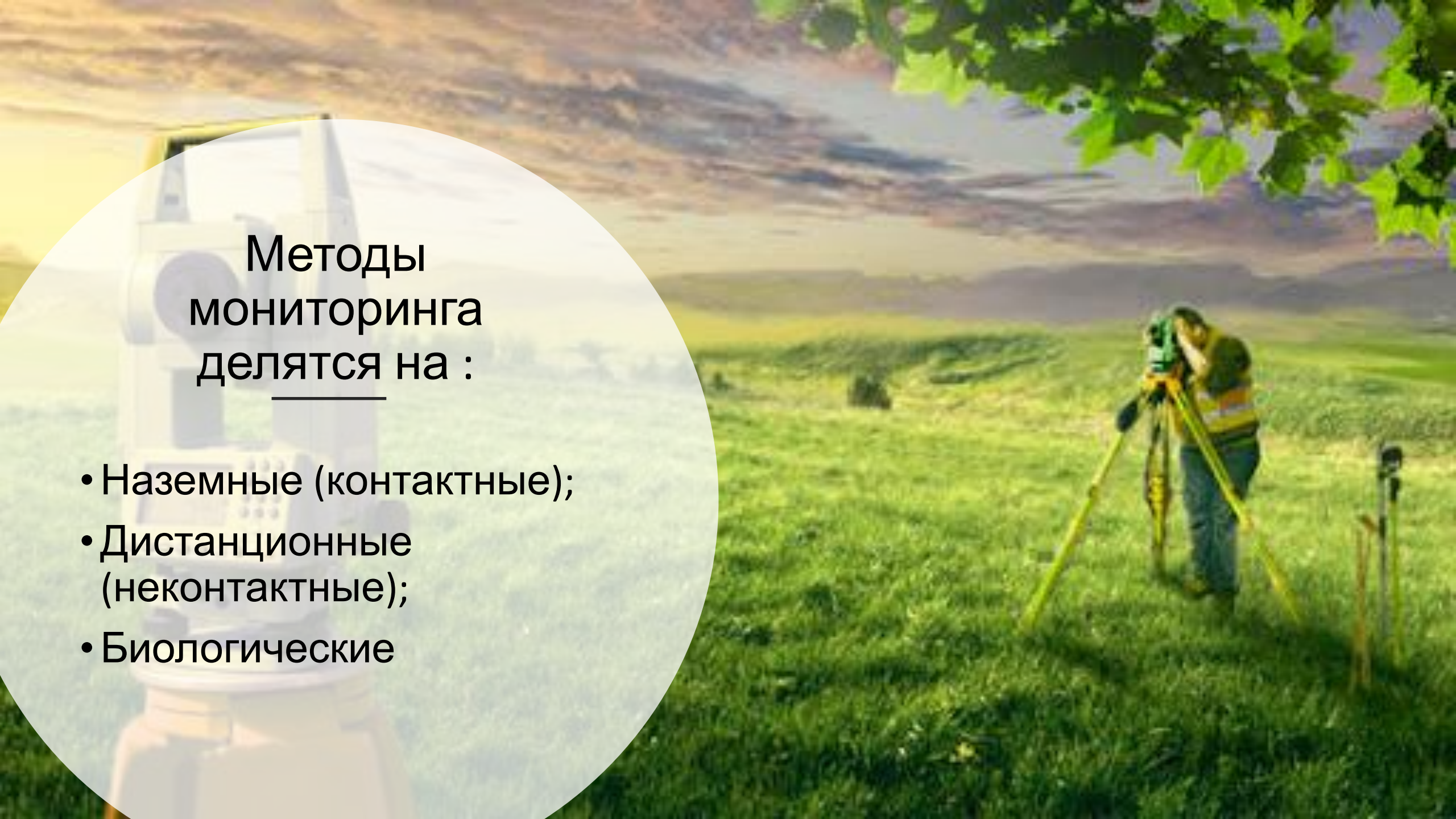


- 
- В зависимости от территориального охвата государственный мониторинг может быть **федеральным** (охватывает всю территорию РФ), **региональным** (территории, ограниченные физико-географическими, экономическими, административными и иными границами) и **локальным** (местный) (ведется на объектах ниже регионального уровня, вплоть до территорий отдельных землепользователей).

An aerial photograph of a farm with a yellow tractor in a field, a white barn, and a yellow silo. A satellite is visible in the sky above the farm. The image is partially obscured by a semi-transparent circular overlay on the left side.

Цели мониторинга земель

- выявление изменений состояния земель, их оценка, прогноз, предотвращение и устранение последствий негативных процессов, выработка рекомендаций, совершенствование и внедрение новых методов дистанционного зондирования, технических средств и технологий мониторинга земель.

A surveyor in a green and yellow safety vest is using a theodolite on a tripod in a grassy field. The background shows a vast landscape with mountains under a cloudy sky. A large semi-transparent circle on the left contains text.

Методы мониторинга делятся на :

- Наземные (контактные);
- Дистанционные (неконтактные);
- Биологические

Наземные методы


- К наземным методам мониторинга относятся физико-химические и биоиндикационные методы.
- Физико-химические методы включают:

качественные методы, которые позволяют определить, какое вещество находится в испытуемой пробе.

и *количественные* методы, к которым относятся:


- *гравиметрический метод*, состоящий из определения массы и процентного содержания какого-либо элемента, иона или химического соединения, находящегося в испытуемой пробе;
- *титриметрический анализ (титрование)*, основанный на измерении объема раствора реактива точно известной концентрации, расходуемого для реакции с определяемым веществом.
- *Колориметрические методы*. Колориметрия — один из наиболее простых методов абсорбционного анализа. Он основан на изменении оттенков цвета исследуемого раствора в зависимости от концентрации.
- *Экспресс-методы*- инструментальные методы, позволяющие определить загрязнения за короткий период времени. Широко применяется для определения радиационного фона, в системе мониторинга воздушной и водной среды.





Биоиндикационные методы

- Биоиндикация — метод, который позволяет судить о состоянии окружающей среды по факту встречи, отсутствия, особенностям развития организмов-биоиндикаторов.
- Организмы, жизненные функции которых так тесно коррелируют с определенными факторами среды, что могут применяться для их оценки, называются **биоиндикат**.


A satellite is shown in orbit above the Earth's surface. The satellite has several solar panels and a large white dish antenna. A bright blue sensor beam is directed from the satellite towards the ground, illuminating a rectangular area on the Earth's surface. The Earth's surface shows a mix of blue oceans, white clouds, and brownish-green landmasses.

Дистанционные методы

- совокупность авиационного и космического мониторингов. Иногда в это понятие включают слежение за средой с помощью приборов, установленных в труднодоступных местах Земли (в горах, на Крайнем Севере), показания которых передаются в центры наблюдения с помощью методов дальней передачи информации (по радио, проводам, через спутники и т. п.).


- Авиационный мониторинг осуществляют с самолетов, вертолетов и других летательных аппаратов (включая парящие воздушные шары и т. п.), не поднимающихся на космические высоты (в основном из пределов тропосферы).
- Космический мониторинг- мониторинг с помощью космических средств наблюдения.
- Первые фотографии с воздуха были сделаны во Франции в 1855 г. (с воздушного шара) — был составлен точный план Парижа.
- В России аэрофотосъемка, фотограмметрия и дешифрирование начали развиваться с 1866 г., когда поручик А.М.Кованько сфотографировал с воздушного шара отечественным аэрофотоаппаратом Васильевский остров на Неве.





Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ)

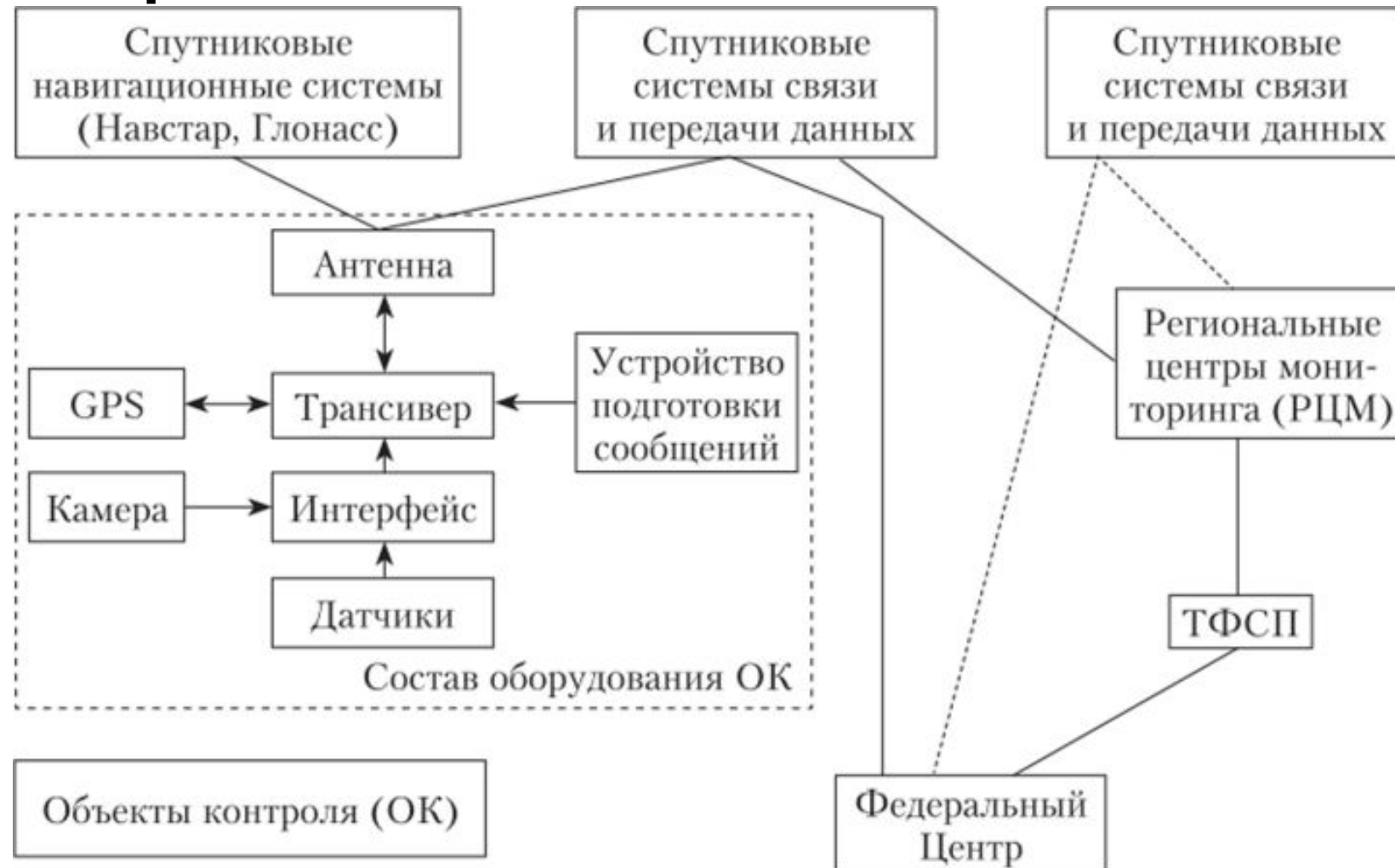
— это зондирование поверхности Земли с борта авиационных средств или из космоса с использованием свойств электромагнитных волн, излучаемых, отражаемых или рассеиваемых зондируемыми объектами.


A white unmanned aircraft (UAV) is shown on a runway. The aircraft has a high-wing configuration, a V-shaped tail, and a sensor pod mounted under the nose. It is parked on a paved surface with yellow runway markings. A large, semi-transparent white circle is overlaid on the left side of the image, containing the title and text.

Авиационное зондирование

- осуществляется с помощью беспилотного летательного аппарата (БПЛА). Беспилотный летательный аппарат — летательный аппарат без экипажа на борту.
- БПЛА могут обладать разной степенью автономности. Главным предназначением БПЛА долгое время являлась разведывательная деятельность, но со временем сфера их применения значительно расширилась.

Обобщенная структура дистанционного мониторинга





Области применения ДЗЗ

- Картография
- Городское планирование
- Природные ресурсы
- Сельское хозяйство
- Лесное хозяйство
- Экология
- Транспорт
- Связь

Одна из основных целей съемки

– выявление экологических катастроф, здесь и: экологический мониторинг и охрана окружающей среды, выявление энергопотерь, контроль состояния магистральных газо- и нефтепроводов, выявление текущих изменений в лесах для решения задач мониторинга состояния и динамики лесного покрова и др.



Космические аппараты для ДЗЗ

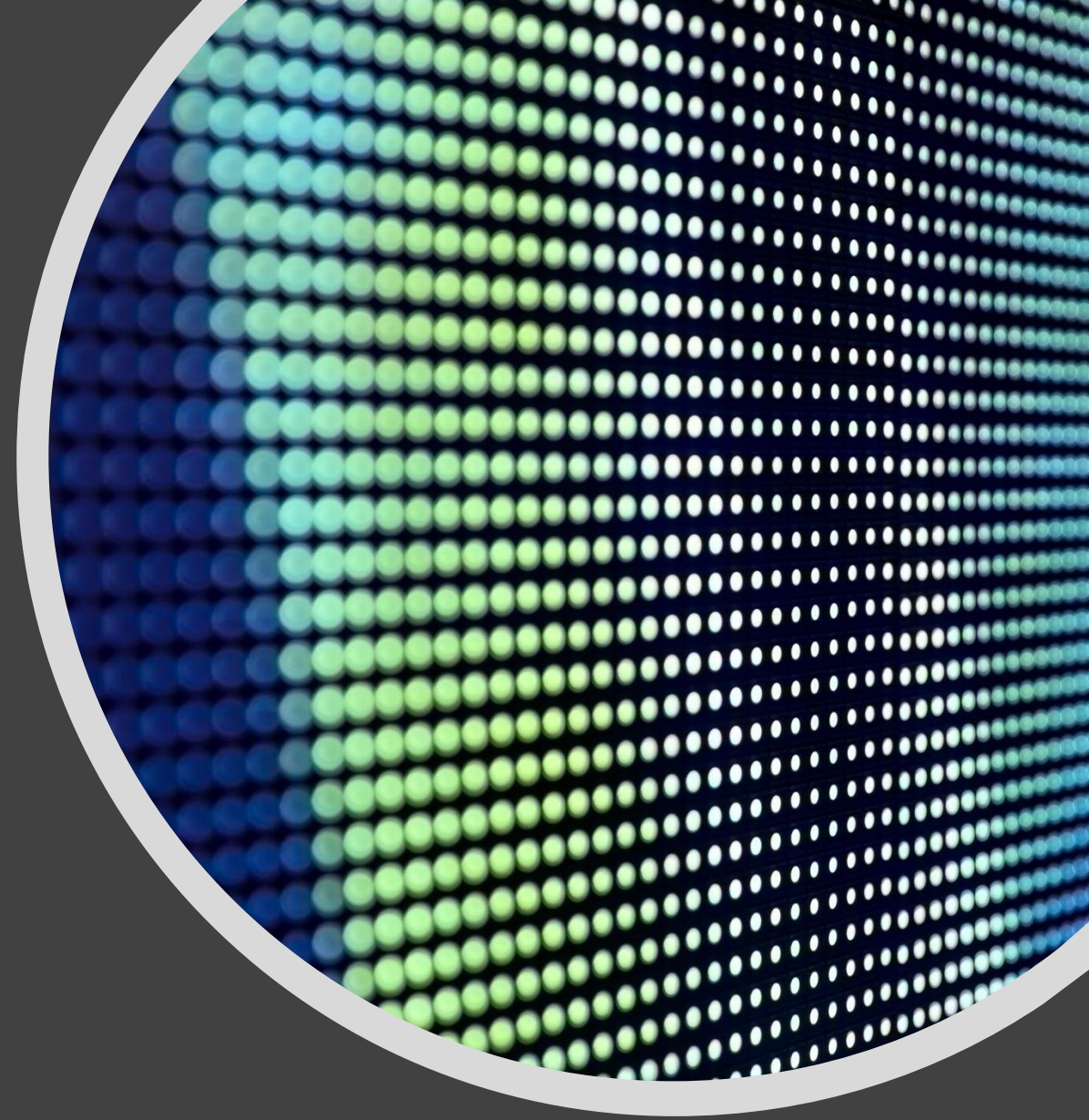
- Космические аппараты для исследования данных о поверхности или недрах Земли оснащаются в основном оптической или радиолокационной аппаратурой. Преимущества последней заключаются в том, что она позволяет наблюдать поверхность Земли в любое время суток, независимо от состояния атмосферы.



Обработка данных КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ

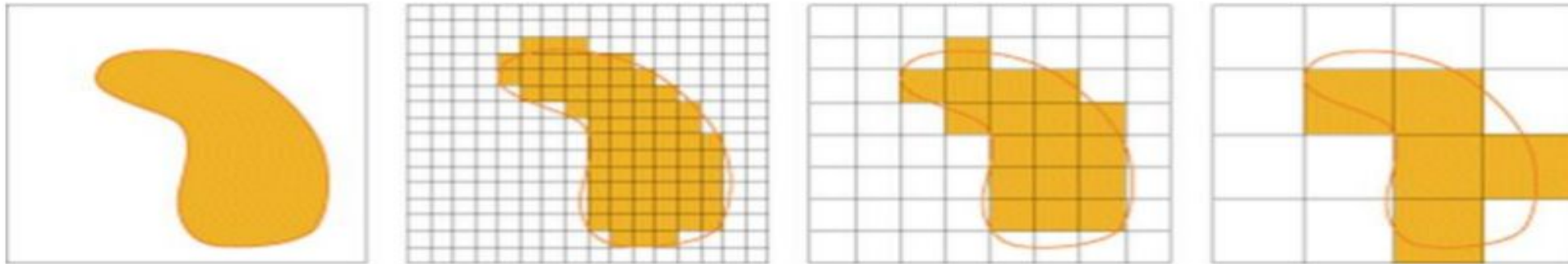
Качество данных, получаемых в результате дистанционного зондирования, зависит от их пространственного, спектрального, радиометрического и временного разрешения.

Спектральное разрешение определяется характерными интервалами длин волн электромагнитного излучения, к которым чувствительна съемочная аппаратура (оптический диапазон, инфракрасное излучение и др.).

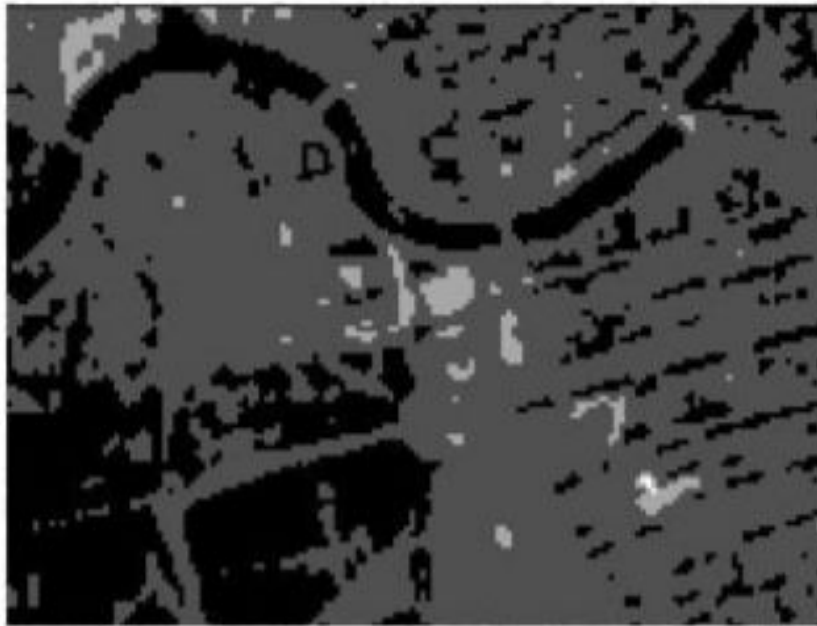


Пространственное разрешение

-величина, характеризующая размер наименьших объектов, различимых на изображении (размер пикселя).



- Радиометрическое разрешение - число уровней сигнала, которые съемочная аппаратура может регистрировать. Т.е. количество градаций значений цвета, соответствующих переходу от яркости абсолютно «черного» к абсолютно «белому», и выражается в количестве бит на пиксел изображения. Обычно варьируется от 8 до 14 бит, что дает от 256 до 16 384 уровней



2 бита



8 бит

Методы обработки КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ

подразделяют на методы предварительной и тематической обработки.

- Предварительная обработка космических снимков - это комплекс операций со снимками, направленный на устранение различных искажений изображения.
- Тематическая обработка космических снимков - это комплекс операций со снимками, который позволяет извлечь из них информацию, представляющую интерес с точки зрения решений различных тематических задач.

