

# Методы дистанционного зондирования земли

---

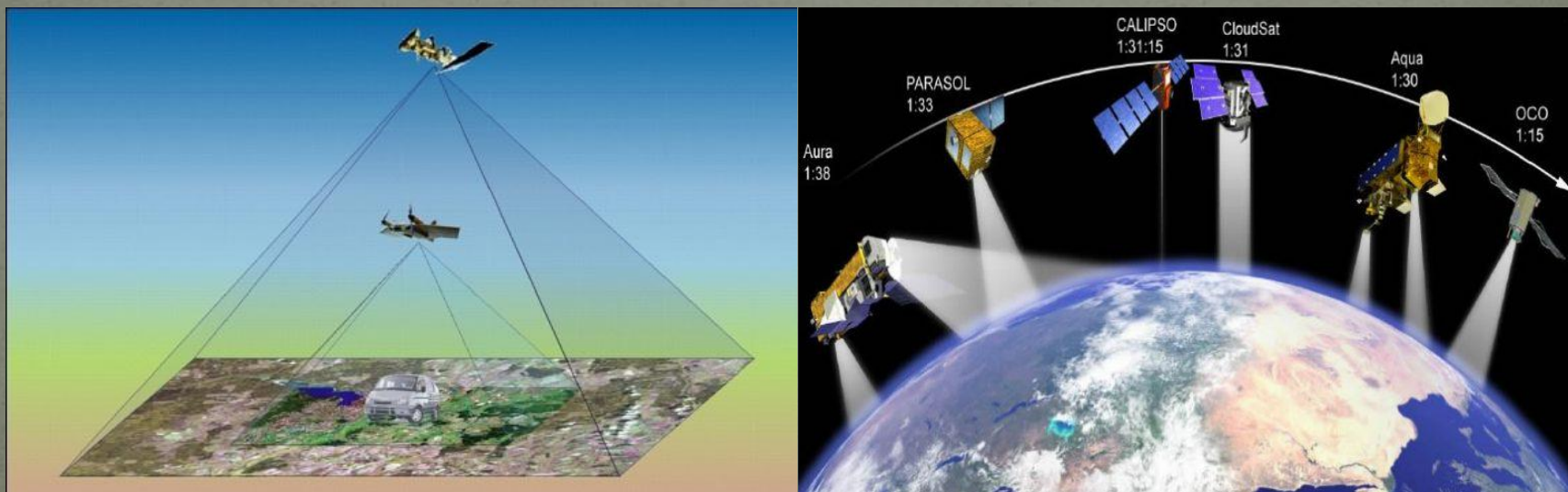
Выполнили: студентки гр. ЗиК-21,  
Сысуева А.С., Бурлакова М.С.  
Проверил: к.э.н., доцент каф. «ЗиГ» Букин С.Н.

Пенза, 2018

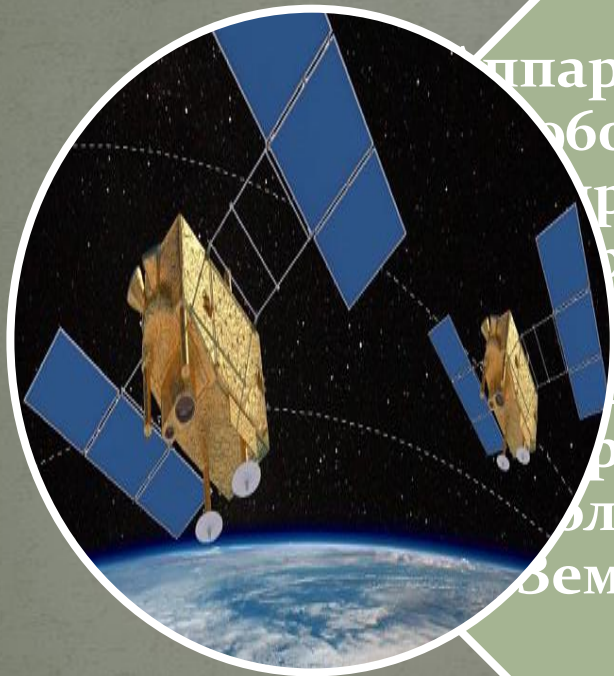
# Актуальность темы:

Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) — наблюдение поверхности Земли авиационными и космическими средствами, оснащёнными различными видами съёмочной аппаратуры.

Рабочий диапазон длин волн, принимаемых съёмочной аппаратурой, составляет от долей микрометра (видимое оптическое излучение) до метров радиоволны.



# ДЗЗ первых космических аппаратов

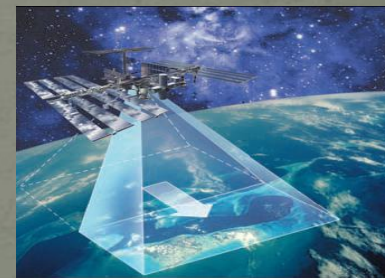
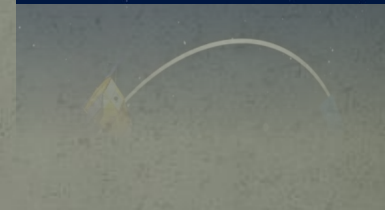


Аппаратура ДЗЗ первых КА, запущенных в 60—70-х гг. была трассового типа — проекция области измерений на поверхность Земли представляла собой полосу. Позднее появилась и широко распространилась аппаратура ДЗЗ рамного типа — сканеры, проекция области измерений на поверхность Земли которых представляет собой полосу.

# Преимущества ДЗ

Дистанционное зондирование предоставляет возможность получать данные об опасных, труднодоступных и быстродвижущихся объектах, а также позволяет проводить наблюдения на обширных участках местности. Примерами применения дистанционного зондирования может быть мониторинг вырубки лесов (например, в бассейне Амазонки), состояния ледников в Арктике и Антарктике, измерение глубины океана с помощью лота. Дистанционное зондирование также приходит на замену дорогостоящим и сравнительно медленным методам сбора информации с поверхности Земли, одновременно гарантируя невмешательство человека в природные процессы на наблюдаемых территориях или объектах.

Главные преимущества ДЗ - это 1) высокая скорость получения данных о больших объемах атмосферы (или о больших площадях земной поверхности), а также 2) возможность получения информации об объектах, практически недоступных для исследования другими способами.



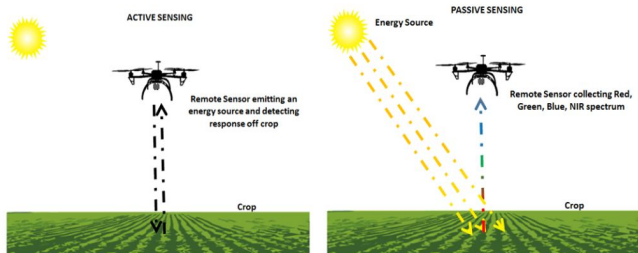
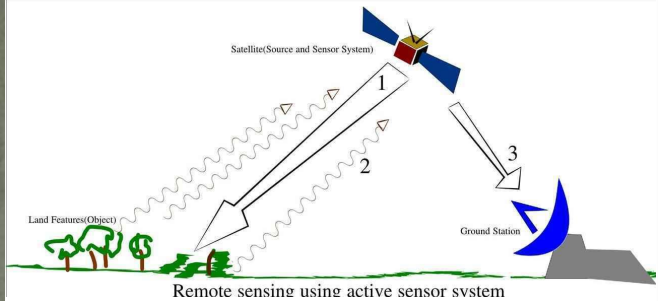
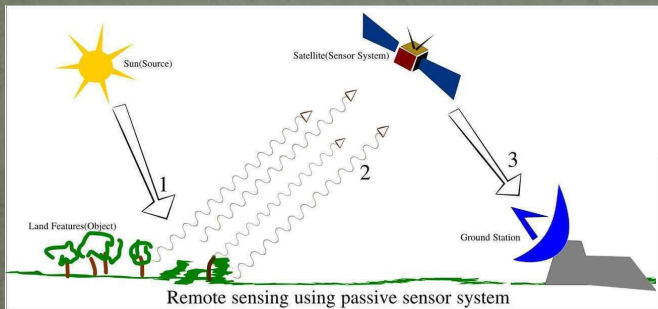
# Классификация ДЗ

ДЗ Разделяют на активное (сигнал сначала излучается самолетом или космическим спутником) и пассивное дистанционное зондирование (регистрируется только сигнал других источников, например, солнечный свет).

**Пассивные сенсоры дистанционного зондирования** регистрируют сигнал, излучаемый или отраженный объектом либо прилегающей территорией. Отраженный солнечный свет – наиболее часто используемый источник излучения, регистрируемый пассивными сенсорами. Примерами пассивного дистанционного зондирования являются цифровая и пленочная фотография, применение инфракрасных, приборов с зарядовой связью и радиометров.

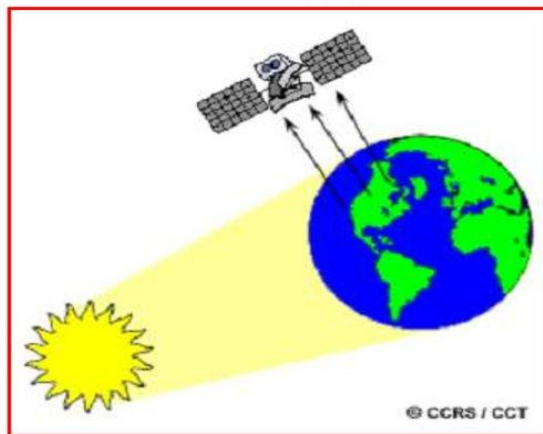
**Активные приборы**, в свою очередь, излучают сигнал с целью сканирования объекта и пространства, после чего сенсор имеет возможность обнаружить и измерить излучение, отраженное или образованное путём обратного рассеивания целью зондирования. Примерами активных сенсоров дистанционного зондирования являются радар и лидар, которыми измеряется задержка во времени между излучением и регистрацией возвращенного сигнала, таким образом определяя размещение, скорость и направление движения объекта.

# Активные сенсоры и пассивные приборы



## Технологии дистанционного зондирования

Пассивное зондирование



Активное зондирование

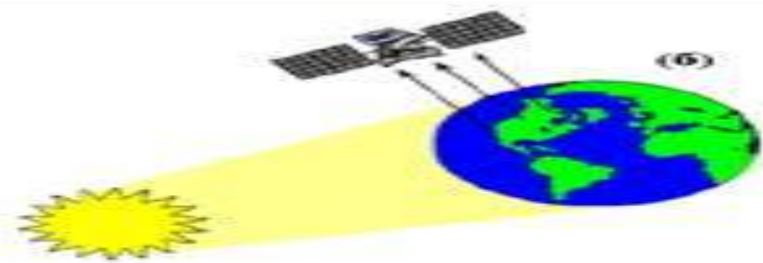
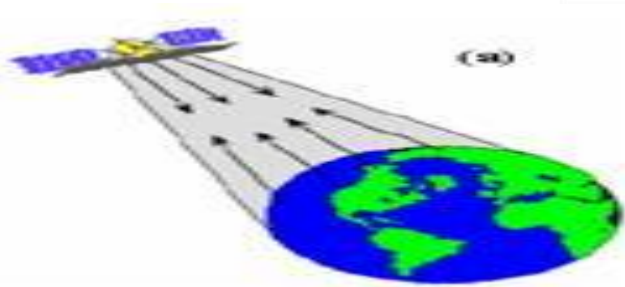
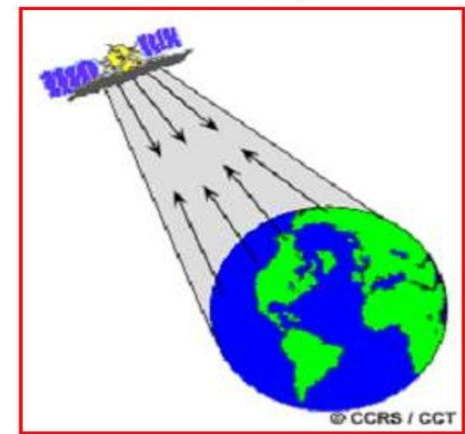


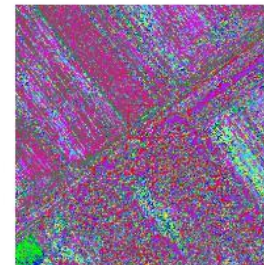
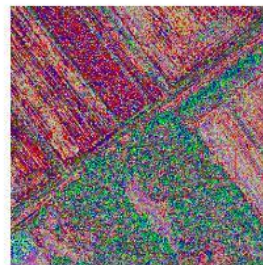
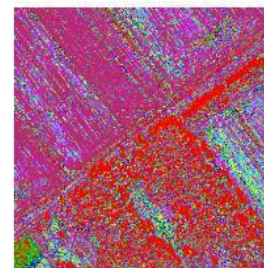
Рис 3.4. Активный (а) и пассивный (б) методы ДЗ

# Методы дистанционного зондирования

- основаны на том, что любой объект излучает и отражает электромагнитную энергию в соответствии с особенностями его природы.

- Фотосъёмки
- Сканерные съёмки
- Радарные съёмки
- Тепловые съёмки

## Дистанционное зондирование Земли



# Фотосъёмка

Фотографические снимки поверхности Земли получают с пилотируемых кораблей и орбитальных станций или с автоматических спутников. Отличительной чертой КС является высокая степень обзорности, охват одним снимком больших площадей поверхности. Известные недостатки фотографического метода связаны с необходимостью возвращения пленки на Землю и ограниченным ее запасом на борту. Однако фотографическая съёмка — в настоящее время самый информативный вид съёмки из космического пространства.



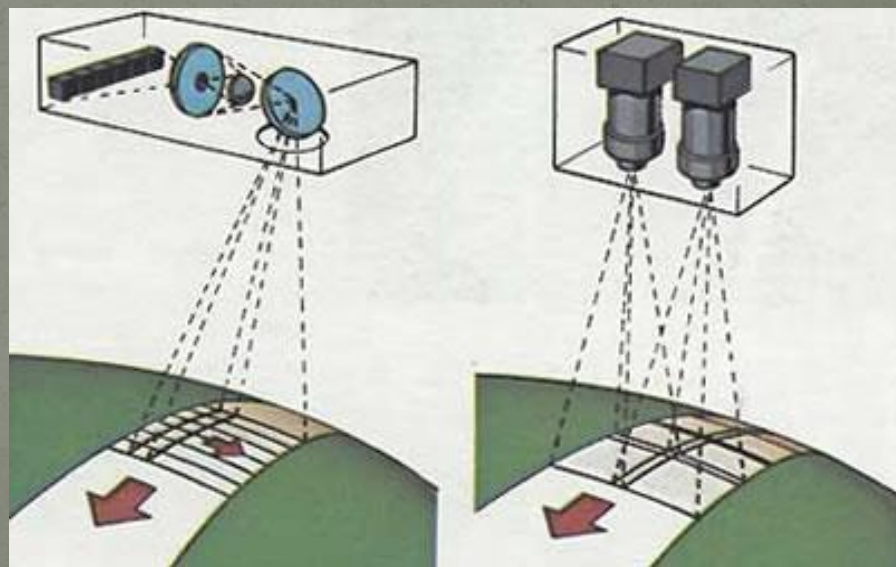


# Сканерные съёмки

В настоящее время для съёмок из космоса наиболее часто используются многоспектральные оптико-механические системы — сканеры. Сканерное изображение — упорядоченный пакет яркостных данных, переданных по радиоканалам на Землю, которые фиксируются на магнитную ленту (в цифровом виде) и затем могут быть преобразованы в кадровую форму.

Различные методы сканирования поверхности Земли

Важнейшей характеристикой сканера являются угол сканирования (обзора) и мгновенный угол зрения, от величины которого зависят ширина снимаемой полосы и разрешение.



# Радарные съёмки

Радиолокационная (РЛ) или радарная съёмка — важнейший вид дистанционных исследований. Используется в условиях, когда непосредственное наблюдение поверхности планет затруднено различными природными условиями.

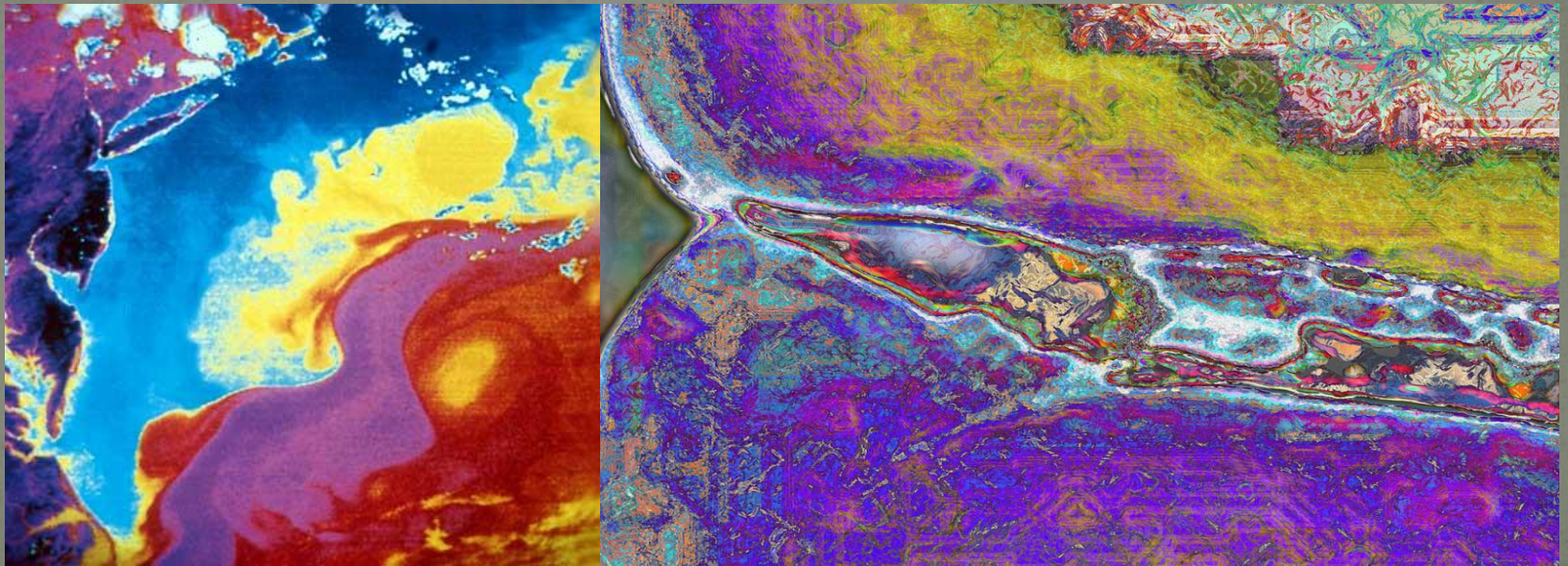
Особенности оптической и радарной съёмки

Для радарной съёмки обычно используются радиолокаторы бокового обзора (ЛБО), установленные на самолетах и. С помощью ЛБО радиолокационная съёмка осуществляется в радиодиапазоне электромагнитного спектра. Сущность съёмки заключается в посылке радиосигнала, отражающегося по нормали от изучаемого объекта и фиксируемого на приемнике, установленном на борту носителя. Радиосигнал вырабатывается специальным генератором. Изображение формируется бегущим по строке световым пятном. Чем дальше объект, тем больше времени надо на прохождение отражаемого сигнала до его фиксации электронно-лучевой трубкой, совмещенной со специальной кинокамерой.



# Тепловые съёмки

Инфракрасная (ИК), или тепловая, съёмка основана на выявлении тепловых аномалий путем фиксации теплового излучения объектов Земли, обусловленного эндогенным теплом или солнечным излучением. Она широко применяется в геологии. Температурные неоднородности поверхности Земли возникают в результате неодинакового нагрева различных ее участков.



# Роль ДЗ

- При помощи орбитальных космических аппаратов ученые имеют возможность собирать и передавать данные в различных диапазонах электромагнитного спектра, которые, в сочетании с более масштабными воздушными и наземными измерениями и анализом, обеспечивают необходимый спектр данных для мониторинга актуальных явлений и тенденций, таких как Эль-Ниньо и другие природные феномены, как в кратко-, так и в долгосрочной перспективе. Дистанционное зондирование также имеет прикладное значение в сфере геонаук (к примеру, природопользование), сельском хозяйстве (использование и сохранение природных ресурсов), национальной безопасности (мониторинг приграничных областей).
- Дистанционное зондирование стоит довольно дорого, особенно космическое. Несмотря на это, сравнительный анализ затрат и получаемых результатов доказывает высокую экономическую эффективность зондирования. Кроме того, использование данных зондирования, в частности, метеорологических спутников, наземных и бортовых радиолокационных средств, сохранило тысячи человеческих жизней за счет предупреждения стихийных бедствий и избежания опасных метеорологических явлений. Поэтому научно-исследовательская, экспериментальная, конструкторская и оперативная деятельность в области ДЗ, которая интенсивно развивается в ведущих странах мира, является полностью оправданной.

# ВЫВОДЫ

- Дистанционное зондирование уже давно превратилось из наблюдательной дисциплины в полноценного поставщика информации практически для всех сфер человеческой деятельности, а если воспринимать его, как подсистему более глобальных информационных ресурсов, то и в основной механизм принятия управленческих решений.
- Безусловно, не все возможности систем зондирования находятся в свободном доступе, алгоритмы и методы классификации, применяемые в ДЗЗ порой требуют больших процессов.
- В решении прикладных задач, почти всегда существующий социальный запрос, на легко анализируемые данные. Получение такой информации, напротив, не всегда очевидно, что ставит вопрос о формировании путей ее создания, например, при помощи комбинирования данных из существующих систем и классифицированных снимков с помощью операций математической обработки. Однако все эти проблемы постепенно преодолеваются новыми достижениями науки.

# Библиографический СПИСОК

- <http://avia.pro/blog/distancionnoe-zondirovanie>
- <https://ru.wikipedia.org/wiki>
- <https://geospatialmedia.s3.amazonaws.com/wp-content/uploads/2018/01/gis-remote>
- [https://www.landcareresearch.co.nz/\\_data/assets/image/0019/75115/airbus\\_constellation\\_spot6\\_7\\_pleiades](https://www.landcareresearch.co.nz/_data/assets/image/0019/75115/airbus_constellation_spot6_7_pleiades)
- <http://www.kaicc.ru/sites/default/files>
- [https://cdn.gufo.me/geography\\_modernenc](https://cdn.gufo.me/geography_modernenc)
- <https://i.mycdn.me/0&YEublcPzhMIxLOGJEhwO>

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !**

