



## Лекция 1. ВВЕДЕНИЕ

**Вопросы: 1.1. Понятие о дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование Земли». Задача курса, связь с другими дисциплинами.**

**1.2. Физическая сущность дистанционного зондирования. Активное зондирование. Пассивное зондирование.**

**1.3. Исторический обзор развития аэрофотогеодезических методов дистанционного зондирования.**

### Литература

1. Назаров, А.С. Фотограмметрия: учебное пособие для студентов вузов / А. С. Назаров. -Мн.: ТетраСистемс, 2006. –368 с.
2. Назаров, А.С. Средства получения цифровых снимков и методы их фотограмметрической обработки / Назаров А.С. – Минск: учеб. центр повышения квалификации и переподготовки кадров землеустроительной и картографо-геодезической службы. 2009. – 263 с.
3. Ильинский, М.Д., Фотограмметрия и дешифрирование снимков / М.Д. Ильинский, А.И. Обиралов, А.А. Фостиков. - М.: Недра, 1986.– 375с.
4. Обиралов, А.И. Фотограмметрия и дистанционное зондирование: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.И. Обиралов, А.Н.Лимонов, Л.А.Гаврилова. – М.: КолосС, 2006. – 336 с.

### **Вопрос 1.1. Понятие о дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование Земли». Задача курса, связь с другими дисциплинами**

Наряду с геодезическими методами определения координат точек земной поверхности, построения планов и карт, изучения формы и размеров Земли существует фотограмметрический метод.

**Фотограмметрия** – это дисциплина, изучающая формы и размеры объектов и определяющая положение объектов по их фотографическим изображениям.

Преимущество фотограмметрического метода определения координат точек определяется следующим:

- высокая производительность труда (применение современных технологий);
- высокая точность – определяется применением высокоточных измерительных приборов;
- информативность материалов съемки, детальность изображения;
- возможность изучения явлений в динамике;
- большой охват территории;
- возможность изучения явлений на расстоянии;
- культура производства.

Слово «фотограмметрия» в переводе с греческого означает:

**фотос** – свет

**грамма** – запись

**метрео** – мерить.

В дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование Земли» изучаются теория, средства получения и технология использования материалов аэрокосмических съёмок для картографирования, междохозяйственного и внутрихозяйственного землеустройства, государственного учета земель и их охраны.

**Задачей курса** является – формирование специалистов, способных на практике использовать результаты аэрокосмических съёмок для информационного обеспечения землеустроительных и кадастровых работ, охраны земель и контроля за рациональным их использованием.

**Студент должен знать:**

- теорию, средства и методы аэрокосмических съёмок;
- современные технологии и приборы для фотограмметрической обработки снимков;
- теорию и технологию дешифрирования аэрокосмических снимков;
- технологию составления, корректировки и обновления сельскохозяйственных и кадастровых планов (карт).

**Студент должен уметь:**

- сформировать заказ на выполнение специализированных аэрокосмических съёмок;
- оценить качество выполнения заказа, пригодность материалов съёмок для производства работ;
- составить проект планово-высотной привязки снимков и произвести полевые геодезические работы для определения координат и высот точек снимка;
- выполнить полевое и камеральное дешифрирование снимков;
- произвести графическое и оптико-механическое трансформирование снимков;
- изготовить фотосхему и фотоплан землевладения;
- произвести полевые и камеральные работы по составлению, корректировке и обновлению сельскохозяйственных и кадастровых планов.

Таким образом, фотограмметрия и ДЗЗ тесно связано с дисциплинами – «Геодезия», «Картография», «Геоинформационные системы и технологии», «Землеустройство», «Кадастр земель», «Мониторинг и охрана земель» и др.

## **Вопрос 1.2 Физическая сущность дистанционного зондирования.**

### **Активное зондирование. Пассивное зондирование.**

В настоящее время в исследованиях земной поверхности специалисты землеустроительной отрасли широко используют аэрокосмические методы.

Под аэрокосмическими методами принято понимать совокупность методов исследования атмосферы, земной поверхности, океанов, верхнего слоя земной коры с воздушных и космических носителей путем дистанционной регистрации и последующего анализа идущего от Земли электромагнитного излучения.

Аэрокосмические методы обеспечивают определение точного географического положения изучаемых объектов и явлений и получение их качественных и количественных биогеофизических характеристик. При изучении земной поверхности и её компонентов с помощью аэрокосмических методов пользователь черпает информацию о них из снимков, которые получают с помощью съёмочной аппаратуры, удаленной на многие километры от изучаемого объекта. Эта особенность аэрокосмических методов позволяет отнести их к дистанционным.

Дистанционные методы понимают, как любое изучение объекта, осуществляемое на расстоянии, без непосредственного с ним контакта. При аэрокосмических методах исследования информация об удаленном объекте (местности) передается с помощью электромагнитного излучения, которое характеризуются такими параметрами, как интенсивность, спектральный состав, поляризация и направление распространения.

Зарегистрированные физические параметры излучения, функционально зависящие от биогеографических характеристик, свойств, состояния и пространственного положения объекта исследования, позволяют изучать его косвенно. В этом заключается сущность дистанционных методов.

Ведущее место в аэрокосмических методах занимают изучение объекта по снимкам, поэтому главная их задача заключается в целенаправленном получении и обработке снимков.

Аэрокосмический снимок – наиболее универсальная форма регистрации излучения, несущего геоинформацию об исследуемом объекте, обеспечивает наибольшее число решаемых отраслевых задач.

Аэрокосмическое зондирование базируется на двух группах снимков:

- аэроснимков, получаемых с самолетов;
- космических снимков, получаемых с орбитальных спутников.

В настоящее время в мировой практике используются и аэроснимки, и космические снимки, но доля космических снимков имеет устойчивую тенденцию к увеличению.

Аэрокосмический снимок – это двумерное изображение реальных объектов, которое получено по определенным геометрическим и радиометрическим законам путем дистанционной регистрации яркости объектов и предназначено для исследования видимых и скрытых объектов, явлений и процессов окружающего мира, а также для определения их пространственного положения.

### **Вопрос 1.3 Исторический обзор развития аэрофотогеодезических методов и методов дистанционного зондирования**

Дистанционные методы применялись с давних времен. Вначале использовались рисованные карты, которые фиксировали расположение изучаемых объектов.

Возможность применения фотосъёмки для составления точных планов открылась со времени изображения фотографии во Франции в 1839 г. Даггером.

В 1851–1859 г.г. француз Лосседа разработал графические приемы составления планов инженерных сооружений по фотоснимкам.

В России в 1886 году впервые воздухоплаватель **Коваленко А.М.** получил снимки с воздушного шара, летевшего на высоте 800–1350 м.

Изобретение самолета открыло новые перспективы неограниченного развития аэрофотосъёмки. Так, первая аэрофотосъёмка с самолета в России была проведена в 1910 году летчиком Гельгаром. В 1913 году русский конструктор Поте В.М. создал полуавтоматический пленочный аэрофотоаппарат, применявшийся до 1930 года.

Но, несмотря на многие открытия и ценные предложения русских изобретателей в области фотограмметрии Россия в то время, как экономически отсталая страна и не имевшая своей развитой оптико-механической промышленности оставалась глухой ко всему новому и прогрессивному. И только после Великой Октябрьской социалистической революции были созданы условия для совершенствования и развития аэрофотогеодезии.

В 1929–1930 г.г. в Москве был организован Научно-исследовательский институт геодезии, аэросъёмки и картографии (ЦНИИГАиК).

В 1931 г. в системе Наркомзема РСФСР была создана «Сельхозаэросъёмка», на которую возлагалось производство аэрофото- и геодезических работ для землеустройства колхозов и совхозов.

Большой вклад в развитие фотограмметрии, стереофотограмметрии, аэрофототопографии внесли видные ученые-геодезисты: Дробышев Ф.В. – разработал и создал ряд оригинальных стереоприборов для рисовки рельефа на аэроснимках; Скиридов А.С. – разработал способ пространственной фототриангуляции, что позволило осуществлять разреженную привязку аэроснимков; Коншин М.Д., Лобанов А.Н., Романовский Г.В. – разработали универсальные методы стереотопографической съёмки с преобразованными связками проектирующих лучей; Дейнеко В.Ф., Бобир Н.Я., Веселовский Н. Н. – под их руководством выполнены аэрофотографические съёмки в различных масштабах и на значительных территориях.

После Второй Мировой Войны метод дистанционного зондирования стали использовать для наблюдения за окружающей средой и оценки развития территорий, а также в гражданской картографии. В 60 - х годах XX века, с появлением космических ракет и спутников, дистанционное зондирование вышло в космос. Новая эра дистанционного зондирования связана с пилотируемыми космическими полетами, разведывательными, метеорологическими и ресурсными спутниками. Возможности ДЗЗ в военной области значительно возросли после 1960 года в результате запуска разведывательных спутников в рамках программ CORONA, ARGON и LANYARD, целью которых было получение фотоснимков с низких орбит. Вскоре были получены стереопары снимков с разрешением 2 метра.

Первые спутники работали на орбите от семи до восьми дней, но уже следующие поколения этих аппаратов были способны поставлять данные в течение нескольких месяцев. В результате осуществления программ пилотируемых полетов, которые были начаты в США в 1961 году, человек впервые высадился на поверхность Луны (1969г.). Следует отметить программу Mercury, в рамках которой были получены снимки Земли, систематический сбор данных дистанционного зондирования во время проекта Gemini (1965 – 1966 гг.), программу Apollo (1968 – 1975 гг.), в ходе которой велось дистанционное зондирование земной поверхности (ДЗЗ) и состоялась высадка человека на Луну, запуск космической станции Skylab (1973 – 1974 гг.), на которой проводились исследования земных ресурсов, полеты космических кораблей многоразового использования, которые начались в 1981 году, а также получение многозональных снимков с разрешением 100 метров в видимом и близком инфракрасном диапазоне с использованием девяти спектральных каналов. В Советском Союзе, а затем в России космические программы развивались параллельно космическим программам США. Полет Юрия Гагарина 12 апреля 1961 года, ставший первым полетом человека в космос, запуски космических кораблей «Восток» (1961 – 1963 гг.), «Восход» (1964 – 1965 гг.) и «Союз», работа на орбите космических станций «Салют» (впервые 19 апреля 1971 года).

***Перспективы развития и технологии применения аэрокосмических съёмок в землеустройстве и земельном кадастре.*** К настоящему времени технология создания кадастровых планов и карт на основе аэрофотоснимков заключается в следующем: выполняется аэрофотосъёмка, осуществляется привязка снимков, сгущение государственной опоры, трансформирование снимков, дешифрирование и составление плана по трансформированным снимкам. С развитием компьютерной техники возникает возможность разработки информационных систем, включающих электронные методы построения планов и карт. Достоинством электронных методов является их быстрота и четкость. При этом возможна следующая технология создания кадастровых планов и карт с применением ГИС технологий: аэрофотосъёмка, планово-высотная привязка снимков, сгущение геодезической опоры, сканирование снимков, аналитическое трансформирование снимков (ортофототрансформирование), построение плана на основе ортофототрансформированных снимков. Отличительной особенностью данной технологии является ортофототрансформирование снимков.