

# **МЕТОДЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ПРИ ЗЕМЛЕУСТРОИСТВЕ**

**Д.т.н., проф. Орынгожин Е.С., доктор PhD Д.К. Молжигитова.,  
доктор PhD Игембаева А.К., доктор PhD Камелхан Г.,  
МНС Алиаскарова М.**

*(Казахстан, г. Алматы, Казахский национальный аграрный университет)*

Данные дистанционного зондирования Земли стали жизненно важными для картирования особенностей земных ландшафтов и инфраструктур, управления природными ресурсами и изучения изменения окружающей среды. Благодаря созданию более совершенных технологий получения и автоматизированного тематического дешифрирования ДЗЗ, материалы космических съемок высокого разрешения стали одним из наиболее оперативных, надежных и эффективных источников информации для мониторинга состояния и динамических изменений в землепользовании. В статье описывается значимость дистанционного зондирования Земли при исследовании.

Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) – наблюдение поверхности Земли наземными, авиационными и космическими средствами, оснащенными различными видами съемочной аппаратуры. Рабочий диапазон длин волн, принимаемых съемочной аппаратурой, составляет от долей микрометра (видимое оптическое излучение) до метров (радиоволны). Методы зондирования могут быть пассивные, то есть использующие естественное отраженное или вторичное тепловое излучение объектов на поверхности Земли, обусловленное солнечной активностью, и активные- использующие вынужденное излучение объектов, инициированное искусственным источником направленного действия.

Данные ДЗЗ, полученные с космического аппарата, характеризуются большой степенью зависимости от прозрачности атмосферы. Поэтому космического аппарата используется многоканальное оборудование пассивного и активного типов, регистрирующие электромагнитное излучение в различных диапазонах. Аппаратура ДЗЗ первых КА, запущенных в 1960-70-х гг. была трассового типа – проекция области измерений на поверхность Земли представляла собой линию. Позднее появилась и широко распространилась аппаратура ДЗЗ панорамного типа – сканеры, проекция области измерений на поверхность Земли которых представляет собой полосу.

Дистанционное зондирование является методом получения информации об объекте или явлении без непосредственного физического контакта с данным объектом. Также дистанционное зондирование является подразделом географии. В современном понимании, термин в основном относится к технологиям воздушного или космического зондирования местности с целью обнаружения, классификации и анализа объектов земной поверхности, а также атмосферы и океана, при помощи распространяемых сигналов (например, электромагнитной радиации). Разделяют на активное (сигнал сначала излучается самолетом или космическим спутником) и пассивное дистанционное зондирование (регистрируется только сигнал других источников, например, солнечный свет) [1].

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.

Дистанционное зондирование предоставляет возможность получать данные об опасных, труднодоступных и быстро движущихся 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.

Методы дистанционного зондирования основаны на том, что любой объект излучает и отражает электромагнитную энергию в соответствии с особенностями его природы. Различия в длинах волн и интенсивности излучения могут быть использованы для изучения свойств удаленного объекта без непосредственного контакта с ним.

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. В зависимости от типа применяемой аппаратуры и фотопленок, фотографирование может производиться во всем видимом диапазоне электромагнитного спектра, в отдельных его зонах, а также в ближнем ИК (инфракрасном) диапазоне.



Рисунок 1. Беспилотный летательный аппарат.

Масштабы съемки зависят от двух важнейших параметров: высоты съемки и фокусного расстояния объектива. Космические фотоаппараты в

зависимости от наклона оптической оси позволяют получать плановые и перспективные снимки земной поверхности [2]. В настоящее время используется фотоаппаратура с высоким разрешением, позволяющая получать КС с перекрытием 60% и более. Спектральный диапазон фотографирования охватывает видимую часть ближней инфракрасной зоны (до 0,86 мкм).

Известные недостатки фотографического метода связаны с необходимостью возвращения пленки на Землю и ограниченным ее запасом на борту. Однако фотографическая съемка – в настоящее время самый информативный вид съемки из космического пространства.

В работе были рассмотрены особенности дистанционного зондирования Земли и технологии, с помощью которых оно осуществляется, рассмотрены возможности выявления неиспользуемых и нерационально используемых земель, а также рассмотрено применение беспилотных летательных аппаратов для выявления нерационально используемых земель.

### **Литература**

1. Д. Параманов. Сверхлегкие данные дистанционного зондирования. - «Аргон», - Москва, 2016.
2. Schepers J. S., Francis D. D., Vigil M., Below F. E. Comparison of corn leaf nitrogen concentration and chlorophyll meter readings // Communications in Soil Science and Plant Analysis. - 1992. - Vol. 23. - P. 2173–2187.