



## Лекция 14. ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ДАНЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

Вопросы 14.1 Обзор прикладных задач,  
решаемых с использованием данных ДЗЗ.

14.2 Контроль состояния окружающей среды

14.3 Изучение лесных ресурсов и растительного покрова

14.4 Контроль водных ресурсов

14.5 Сельское хозяйство

14.6 Мониторинг опасных природных явлений и чрезвычайных  
ситуаций

**14.1 Обзор прикладных задач, решаемых с использованием данных  
ДЗЗ.**

Современный мир очень изменчив: растут города, строятся новые дороги, коммуникационные сети, инженерные сооружения, осваиваются новые районы добычи полезных ископаемых, вырубаются леса, меняется структура землепользования и т.д. Поэтому постоянно возникает задача обновления топографических карт, показывающих все видимые элементы местности с одинаковой подробностью. Такие карты отображают рельеф, гидрографию, растительность, почвы и грунты, населенные пункты, дорожную сеть, социально-культурные и другие объекты, что позволяет комплексно оценивать территорию. Топографическими масштабами принято считать ряд от М 1:10000 до М 1:200000. Для построения карт М 1:100000 КС должны иметь не ниже 10м. Снимки Landsat ETM+ и ASTER с ПР 15 м позволяют создавать многие элементы содержания карт М 1:200000 и мельче. Для определения параметров, которые нельзя получить по снимкам, привлекают дополнительные источники данных.

При обновлении топографических наносят лишь изменения контуров элементов, а при составлении необходимо точно определять положение этих элементов. Поэтому для составления топографических карт требуются КС более высокого ПР. при составлении и обновлении топографических карт определенного масштаба одни и те же снимки могут быть пригодны или непригодны для различных элементов содержания карт.

При решении тематических задач оценки природных ресурсов и окружающей среды, решаемых с использованием материалов ДЗЗ, выделяют **четыре основных области:**

1. Геология и ресурсы недр.
2. Гидрология и поверхностные водные ресурсы.
3. Лесные ресурсы и растительные покров.

#### 4. Воздействия на окружающую среду.

КС позволяют ускорить составление и обновление тематических (геологических, геоморфологических, гидрологических, метеорологических, ландшафтных и др.) карт, а также создавать новые типы карт, например, карты облачности, позволяющие следить за развитием стихийных явлений – ураганов. В геологии КС низкого ПР применяются для построения карт линияментов и кольцевых структур, необходимых для разведки полезных ископаемых. На снимках высокого ПР такие структуры не видны. При тематическом картографировании к точности несколько ниже, чем при топографическом картографировании, поэтому по одним и тем же КС можно составлять тематические карты более крупного масштаба. Например, снимки, получаемые со спутников IRS с ПР 5,5 м, пригодных для создания некоторых элементов картографирования – вплоть до М 1:10000 в зависимости от тематики карты.

### 14.2 Контроль состояния окружающей среды

При освоении недр данные ДЗЗ могут использоваться для оценки воздействия горнодобывающих, промышленных, энергетических предприятий и инженерных сооружений, а именно для:

- выявления открытых карьерных разработок, шлаконакопителей, отстойников промышленных вод, кустов буровых скважин и т.д.;
- определения внутренней структуры объектов недропользования;
- выделения территорий с разной степенью нарушенности геологической среды;
- выявления участков антропогенно-стимулированных современных и омоложенных экзогенных процессов и определения степени их активизации и др.

Оценка параметров, характеризующих состояние лесов, как одного из компонентов биосферы, относится к числу приоритетных задач использования данных ДЗЗ. КС могут применяться при решении следующих задач оценки состояния лесов:

- определение освоенности лесных массивов рубками и типа рубок (осветления и прореживания, проходные, сплошные, выборочные);
- определение площади лесосеки;
- выявление нарушений границ отвода лесосек, норм по ширине и направлению лесосек и других правил рубок;
- выявление участков сведения лесного покрова в пределах водоохранных зон крупных водотоков, лесозаготовок в пределах особо охраняемых территорий.

*При проведении оценки нарушенности земель с использованием данных ДЗЗ могут решаться задачи:*

- выявление участков пастбищной дигрессии в степной зоне (перевыпаса скота);
- выделение участков с различной степенью преобразованности (нарушенности) растительного покрова;
- выявление солончаковых массивов и их структуры;
- определение причин засоления грунтов
- определение степени и выявление факторов опустынивания;
- выявление участков и локализации источников загрязнения земель нефтью, нефтепродуктами и др.

Данные ДЗЗ позволяют выявлять коммуникационные объекты (трубопроводы, дороги и т.п.) и последствия строительства и эксплуатации дорог и коммуникаций.

*При оценке устойчивости природных и антропогенных систем* проводится ранжирование участков природно-антропогенных систем по степени устойчивости к антропогенным воздействиям, выделение площадей с признаками структурных и функциональных изменений и их оценка, а также обнаружение хозяйственной деятельности в границах особо охраняемых природных территорий.

*При выявлении экологических проблем городов* данные ДЗЗ используются для:

- выявления несанкционированных мест размещения отходов производства и потребления;
- выявления несанкционированных застроек, изменения планировки городов и сел;
- оценки густоты застройки и озеленения городов;
- определения загрязнения снежного покрова вокруг городов.

Использование методов ДЗЗ в интересах *контроля загрязнения атмосферы* позволяет решать следующие задачи:

- определение источников аэрозольно-дымовых загрязнений;
- определение площадей распространений и степени аэрозольно-дымовых загрязнений.

При изучении экологического состояния поверхностных вод данные ДЗЗ позволяют:

- выявлять участки на поверхности водоемов, загрязненные поверхностно-активными веществами, минеральными взвешьями и другими загрязняющими веществами при аварийных сбросах и разливах загрязняющих веществ и определять источники загрязнения;
- прогнозировать распространение загрязняющих веществ по акватории в пределах водного бассейна и др.

### 14.3 Изучение лесных ресурсов и растительного покрова

*При изучении растительного покрова* данные ДЗЗ используются для решения следующих задач:

- выделение и типизация лесных сообществ, кустарников, участков со степной растительностью, лугов, растительности болот и т.д.;
- оперативное наблюдение за лесными пожарами;
- определение сезонных изменений растительного покрова;
- определение индексов вегетации растительного покрова и т.д.

*При изучении лесных ресурсов* на основе обработки КС определяют:

- запасы леса;
- границы лесов и лесистость территорий;
- породный состав древостоя;
- возрастную структуру и продуктивность лесов;
- пожароопасность лесов и лесные пожары, а так же их последствия и т.д.

### 14.4 Контроль водных ресурсов

Контроль водных ресурсов предполагает наблюдение снежного и ледяного покрова, определение характеристик поверхностных и грунтовых вод, мониторинг наводнений, способных привести к опасным явлениям.

Наблюдение снежного и ледяного покрова осуществляется с целью контроля запасов пресной воды, уточнения модели взаимодействия ледяного покрова и атмосферы в рамках глобального энергетического баланса, наблюдения за перемещением морских льдов, оценки протяженности и толщины снежных покровов, предупреждения весенних наводнений. Топографирование ледовых поверхностей в полярной зоне осуществляется для выявления и прогнозирования изменений климата. Данные о состоянии ледового покрова, поступающие в режим *е* времени, близком к реальному, используются при прокладке оптимальных курсов кораблей, обслуживания морских бурильных установок и др. снежный покров играет важную роль в водообороте, информация о протяженности и глубине заснеженных областей необходима при решении ряда гидрологических и сельскохозяйственных задач. Характеристики снежного покрова (влажность, температура, глубина, альбедо) используются в качестве граничных условий в численных моделях прогноза погоды.

При непосредственном обнаружении источников грунтовых вод осуществляется выявление их выхода на поверхность и характер взаимодействия с поверхностными водными источниками. Косвенные признаки на поверхности суши позволяют выявлять наличие грунтовых вод и

глубину из залегания. Очерчивание водоносных слоев предполагает оценку размеров, количества и качества грунтовых источников.

#### **14.5 Сельское хозяйство**

В сельском хозяйстве данные ДЗЗ также используются для решения целого ряда задач:

- при инвентаризации сельскохозяйственных угодий – для выделения и идентификации сельскохозяйственных областей;
- при выделении и идентификации различных типов сельскохозяйственных культур особое внимание уделяется оценке всхожести, развития и урожайности посевов, анализу циклов вегетации, созданию моделей для планирования сельскохозяйственной деятельности;
- в сельскохозяйственном почвоведении для анализа зависимости качества продукции от типа возделываемых почв, структуры почвенного покрова и характера агротехнических мероприятий;
- для предотвращения сельскохозяйственных катастроф, связанных с естественными (заморозки, засуха, вредители) и антропогенно-производственными причинами (загрязнения, пестициды) и др.

Заблаговременное определение областей вымерзания озимых посевов, толщина снежного покрова в которых недостаточна, и оценка последствий вымораживания осуществляется с использованием данных ДЗЗ о характеристиках снежного покрова и температуре подстилающей поверхности. Температурная информация может использоваться при планировании посевных работ. Измерение параметров снежного покрова позволяет прогнозировать начало таяния снега и определять интенсивность эрозии почв.

Аппаратура ДЗЗ позволяет измерять распределение ВИ сельскохозяйственных культур, на основе которого контролируют развитие посевов и оценивают продуктивность зеленой биомассы, прогнозируют объем и качество урожая, что позволяет планировать необходимые средства для переработки, хранения и перевозки урожая.

#### **14.6 Мониторинг опасных природных явлений и чрезвычайных ситуаций**

Многие перечисленные задачи можно отнести к задачам обнаружения и контроля чрезвычайных ситуаций. Космические системы ДЗЗ обладают преимуществами перед другими системами получения информации для оценки обстановки в тех случаях, когда зона чрезвычайной ситуации охватывает территорию большой площади или когда по различным причинам другими способами этот сделать нельзя. В таких случаях играет роль

оперативность, меньшая зависимость от метеоусловий, захват в полосе обзора больших территорий. К задачам прогнозирования, мониторинга оценки последствий чрезвычайных ситуаций относятся предупреждение, контроль и оценка последствий наводнений, землетрясений, пожаров, засухи, организация информационного обеспечения при экстренном реагировании на чрезвычайные ситуации и т.д.