



ОБРАБОТКА ЦИФРОВЫХ СНИМКОВ



Помимо визуальных методов дешифрования космических снимков, для анализа данных дистанционного зондирования применяют также численные методы, реализованные в специальном программном обеспечении. Хотя эти методы и не могут полностью заменить собой традиционные способы дешифрования, у них есть определенные преимущества, к которым можно отнести повторяемость результатов, определение большего

Сравнение визуальных и численных методов дешифрирования снимков

Визуальные методы	Численные методы
Традиционный подход, основанный на интуиции человека. Результаты дешифрирования во многом зависят от опыта специалиста	Современный подход, требующий специальной подготовки
Не требуется сложного и дорогостоящего оборудования	Сложные математические методы, для применения которых необходимо дорогостоящее оборудование
Используются яркостные характеристики объектов. Основное внимание на снимке уделяется пространственной информации	В основе методов — анализ яркостных и спектральных характеристик снимков. Содержащаяся на снимке пространственная информация не используется
Хотя в анализ данных можно включать несколько спектральных диапазонов, как правило, используют только один из них	Анализируются данные из нескольких спектральных диапазонов
Анализ является субъективным и качественным, а его результаты во многом зависят от опыта оператора. Однако выводы из этого анализа — вполне конкретные	Анализ является объективным и количественным, но во многом абстрактным

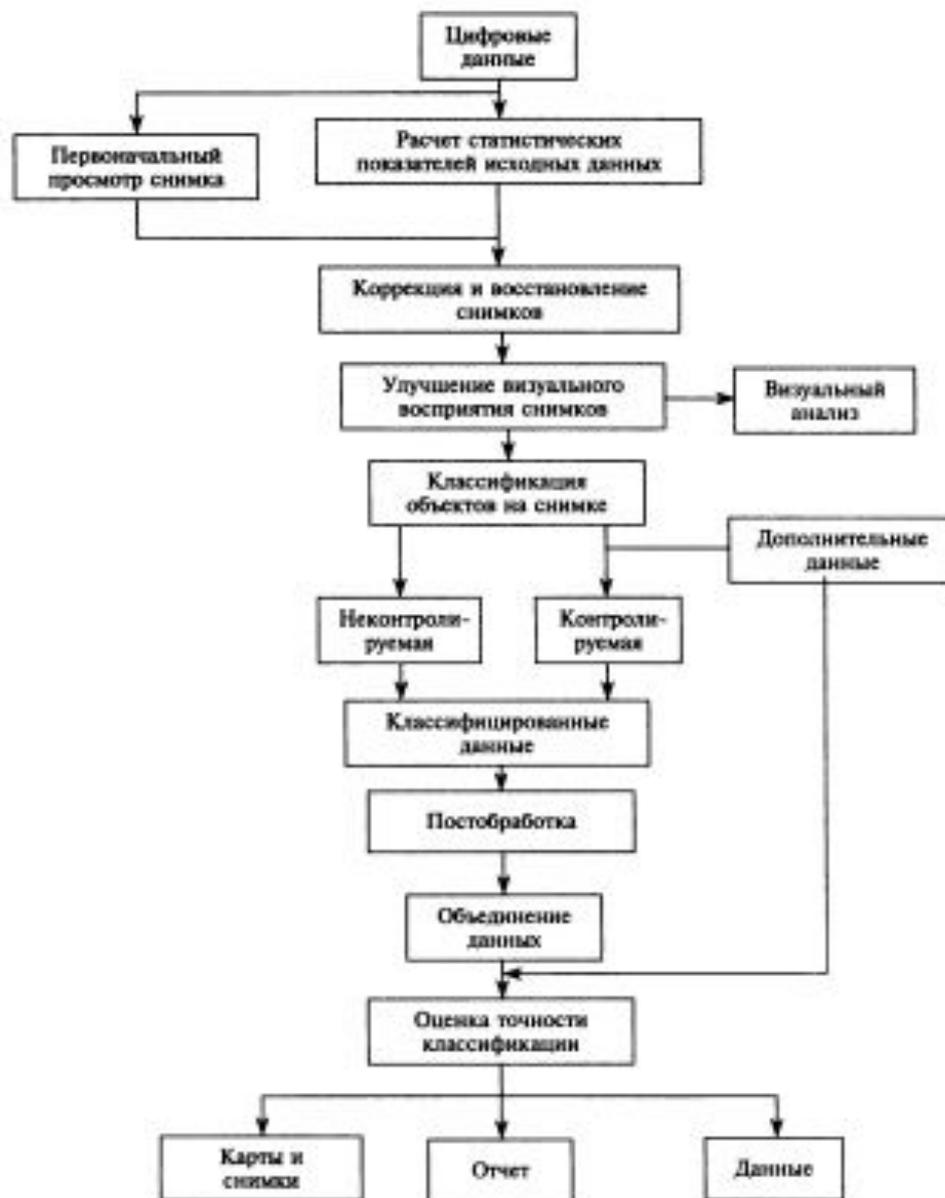
Обработка цифровых снимков

Обработка цифровых снимков — важнейшая составляющая дистанционного зондирования, назначение которой состоит в том, чтобы сделать цифровые снимки пригодными для большинства областей применения, в процессе обработки используют численные методы, основанные только на анализе яркостных и спектральных характеристик, проявляющихся на снимке в виде вариаций тона и цвета пикселей.

Результатом обработки является новый снимок, который можно вывести на экран монитора и сохранить в цифровом формате для последующего использования. Выделяют следующие этапы обработки цифровых снимков:

- *Коррекция и восстановление снимков.*
- *Улучшение снимков.*
- *К...*

Этапы обработки цифровых снимков



Расчет статистических показателей исходных данных

- *Статистические показатели используются для быстрой оценки поступивших со спутника исходных данных. Для каждой спектральной зоны рассчитывают минимальное, максимальное и среднее значения, стандартное отклонение и дисперсию. Зависимость между данными в различных спектральных диапазонах определяют с помощью ковариационной и корреляционной матриц. Для наглядного представления данных служат гистограммы и диаграммы рассеяния. Всю полученную таким образом статистическую информацию используют на следующих этапах предварительной обработки*

Коррекция и восстановление снимков

- *Коррекция — это операция, которая применяется к исходным данным для устранения искажений. При сильных искажениях говорят о восстановлении снимков. К коррекции относятся такие операции, как устранение геометрических искажений, связанных с сенсором, внесение поправок на форму земной поверхности, трансформирование снимка к определенной проекции, радиометрическая калибровка и устранение шума. Тип коррекции во многом определяется характеристиками сенсора.*

Улучшение визуального восприятия СНИМКОВ

Улучшающие преобразования, которые применяют к снимкам, облегчают их дешифрирование и анализ. Как правило, для улучшения снимков используют методы, которые увеличивают видимые различия между объектами. Например, для подчеркивания тоновых различий используют методы увеличения контрастности, а для подавления определенных пространственных структур — пространственную фильтрацию. Для контроля качества результирующих изображений, которые могут быть как монохромными, так и цветными, их

Преобразование снимков

- *В отличие от операций улучшения снимков, для их преобразования используют данные не из одного, а из нескольких спектральных диапазонов. Новые изображения получают путем попиксельного сложения, вычитания, умножения или деления данных из разных диапазонов так, чтобы выделить или подчеркнуть определенные характеристики изображения. Еще одной задачей преобразования снимков является устранение избыточности данных, которая возникает при близком расположении спектральных диапазонов многозональных снимков. Эта задача решается методом главных компонент*

Классификация данных

Цель классификации состоит в замене визуального анализа снимка автоматизированной процедурой идентификации объектов, в процессе такой идентификации каждый пиксел цифрового снимка относят на основании некоторых статистических критериев к одному из классов пространственных объектов. Если классифицирующим признаком служит спектральная яркость, процесс классификации называют распознаванием спектральных образов. Если же статистический критерий основывается на геометрической форме, размерах и структуре объектов, говорят о распознавании пространственных образов. Результаты классификации можно использовать для создания тематических

Объединение данных и их интеграция в ГИС

- *Объединение данных космической съемки с другими данными возможно на основании географической привязки к изучаемой территории, в частности, можно объединять данные, полученные в разное время с одного и того же спутника, или данные, полученные разными системами дистанционного зондирования. Для объединения данных ДЗ с данными из других источников используют средства ГИС.*

Статистические показатели исходных данных

- *После считывания данных с магнитной ленты или компакт-диска получают статистические оценки основных одномерных и многомерных параметров. в дальнейшем эти оценки используют при обработке снимков. Как правило, на этом этапе для каждой спектральной зоны вычисляют максимальное, минимальное и среднее значения, стандартное отклонение, дисперсию, ковариационную и корреляционную матрицы. Частотное распределение значений в каждом диапазоне изучают с помощью гистограммы, а взаимосвязь между различными*