

Геометрическая коррекция изображений

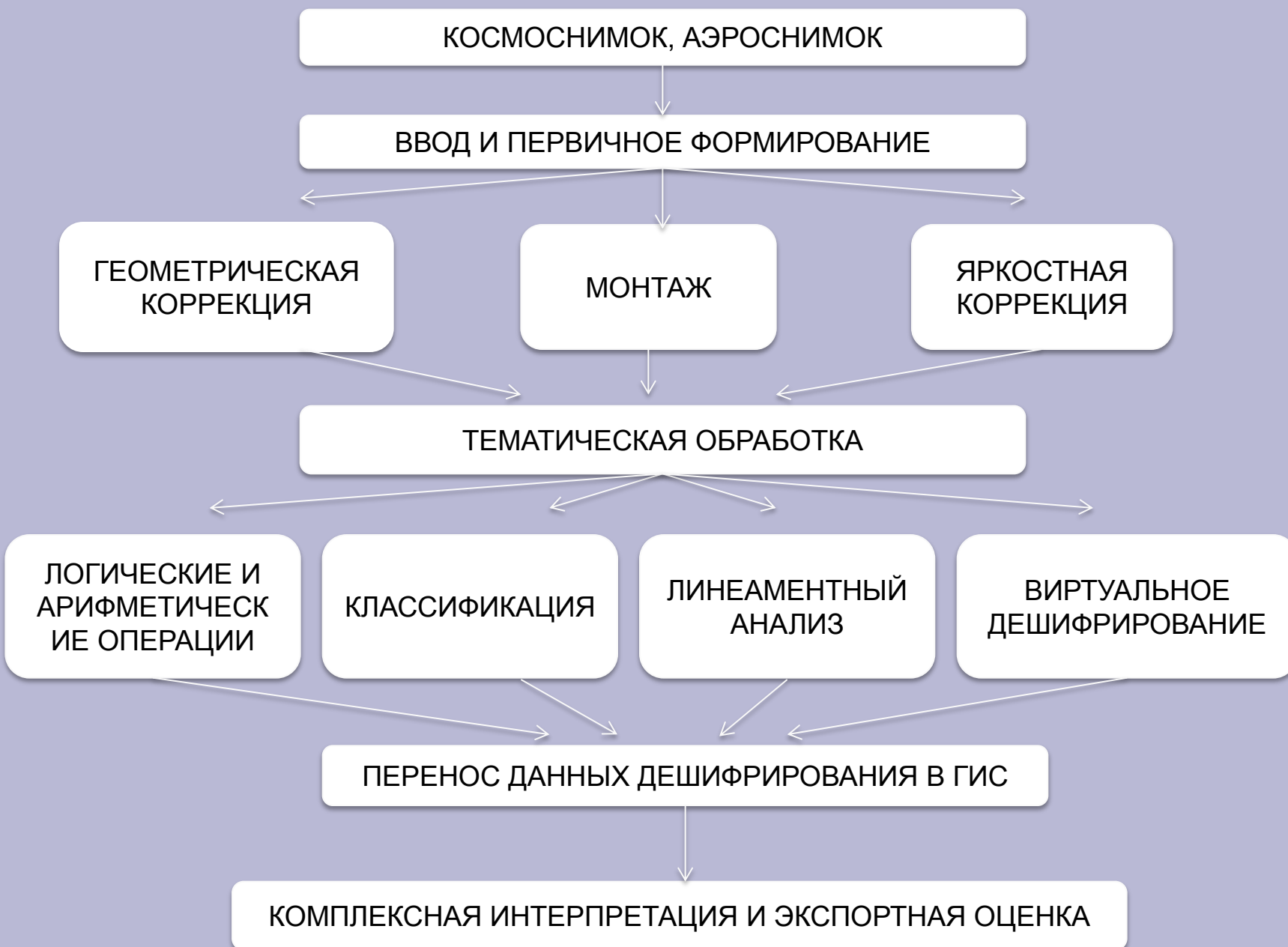
Методы геометрической коррекции изображений.

Метод аффинных преобразований, метод проективных преобразований, метод полиномиальных преобразований, метод триангуляции. Ортокоррекция изображений.

Координатная привязка снимков. Создание множества опорных точек. Оценка точности опорных точек.

Улучшение пространственного разрешения изображений. Методы улучшения пространственного разрешения изображений. Предпосылки и ограничения улучшения пространственного разрешения изображений. Оценка качества изображений с улучшенным пространственным разрешением.

Технологическая схема обработки ДДЗ



Методы обработки изображений

подразделяют на 2 группы, предназначенные для частичного или полного компьютерного решения поставленной задачи:

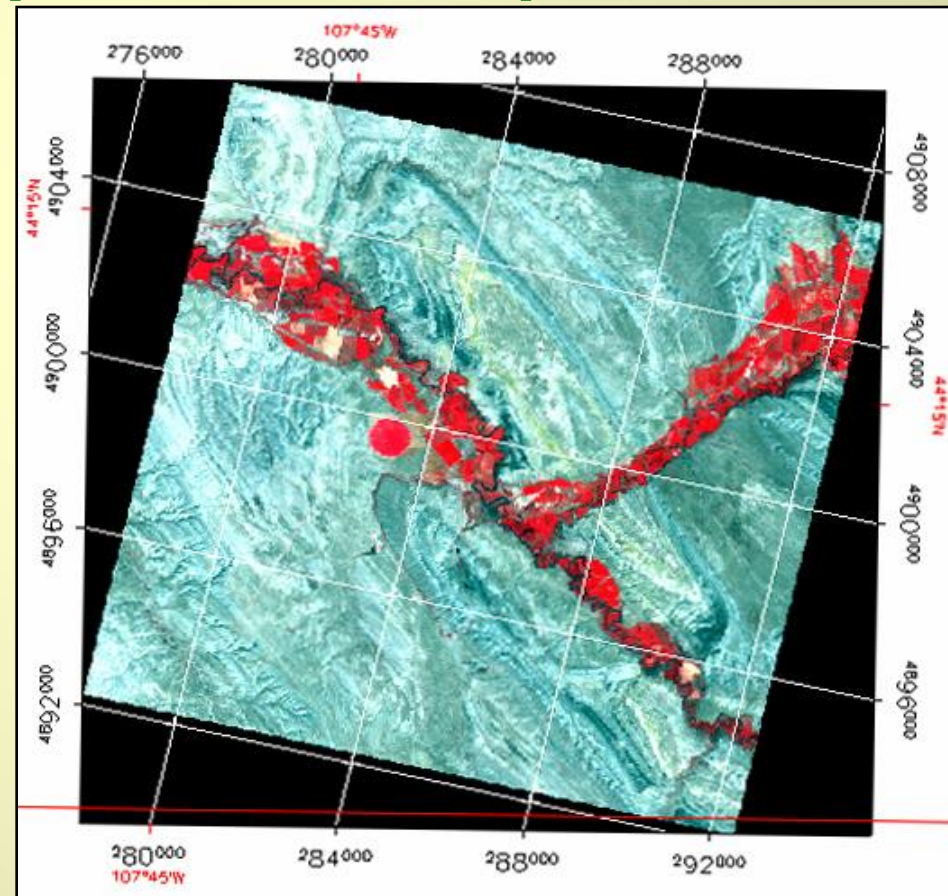
- **методы, обеспечивающие яркостные и геометрические преобразования снимков;** они направлены на облегчение визуального дешифрирования, повышение его объективности и достоверности, а также подготовку снимков к последующему автоматизированному дешифрированию и созданию карты;
- **методы автоматизированного дешифрирования** — классификации объектов по снимкам с использованием априорной информации о признаках выделяемых классов или без нее.

Геометрические преобразования цифрового снимка

- Конечной целью **геометрических преобразований** является представление цифрового снимка **в определенной проекции и системе координат.**

Преобразования выполняются в случае использования снимков для создания карты или необходимости сопоставления разных по типу или времени получения материалов.

Обязательны геометрические преобразования для ДДЗ, входящих составной частью в базу данных ГИС.



Координатная привязка и геометрическое трансформирование снимка

- Трансформирование изображения — это процесс преобразования изображения с целью приведения его к заданному масштабу и проекции с устранением смещений из-за наклона оси съемки, рельефа местности и кривизны поверхности Земли, а также с исключением геометрических искажений.

В процессе такого преобразования снимка устраняются смещения точек, обусловленные наклоном оси съемки, но остаются искажения, обусловленные рельефом местности.

Снимки трансформируют по частям (зонам), границы которых определяют по максимально допустимым разностям высот в каждой из выделяемых зон. Такой способ называется **ортотрансформированием изображений**.

Привязка изображения заключается в точной идентификации отображенного участка земной поверхности и присвоении каждой точке изображения реальных координат, совпадающих с координатами данной точки на местности.

Обычно на изображении отыскиваются точки, связанные с какими-либо объектами, координаты которых известны. Чем больше используется таких точек, тем точнее будут привязка и трансформирование изображения.

При выполнении **привязки и трансформирования изображений** можно выделить следующие **4 основных этапа**:

- **выбор геометрической модели трансформирования;**
- **задание опорных точек;**
- **преобразование координат изображения на основе выбранной геометрической модели;**
- **трансформирование растрового изображения в соответствии с преобразованными координатами** (создание новой сети пикселей).

При этом **выбор геометрической модели** трансформирования зависит от того, какие преобразования изображения планируется произвести (сдвиг, поворот, изменение размеров, изменение проекции и т.д.).

Задание опорных точек носит чисто *технологический* характер и может осуществляться *различными способами* (по другому изображению, пространственное положение которого известно; путем считывания координат точек из файлов; задания координат с клавиатуры; с помощью дигитайзера и т. д.).

Модели преобразования координат

В практике *автоматизированного цифрового трансформирования* встречаются следующие основные геометрические **модели преобразования координат**:

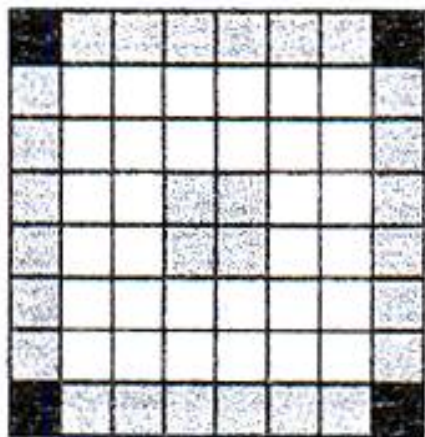
- *Аффинная*
- *Полиномиальная (аппроксимационная)*
- *Метод проективных преобразований*
- *Модель «резинового листа» (интерполяционная)*
- *Специальные модели (триангуляция)*

Трансформирование растрового изображения

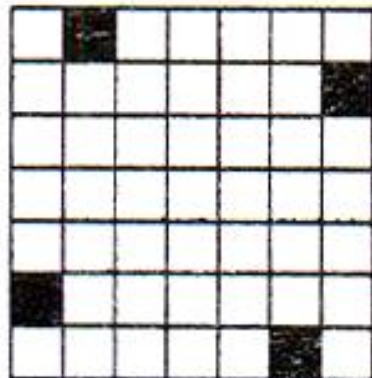
При геометрической коррекции значения яркости пикселей изображения перепроецируются в **новую сетку строк и столбцов**. При этом **спектральная целостность может быть частично потеряна**.

Вследствие того, что растровое изображение имеет дискретную структуру (состоит из пикселей), при его трансформировании возникает **проблема сохранения спектральных (цветовых) характеристик трансформированного изображения**.

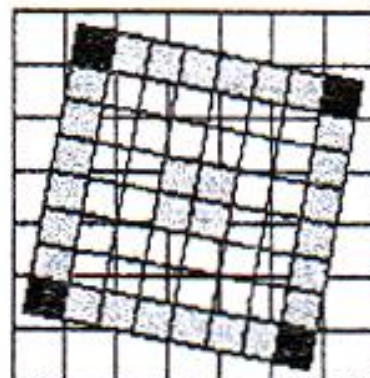
При трансформировании растрового изображения обычно **нет прямого соответствия между пикселями исходного и трансформированного изображения.**



а)



б)



в)



г)

Передискретизация изображения:

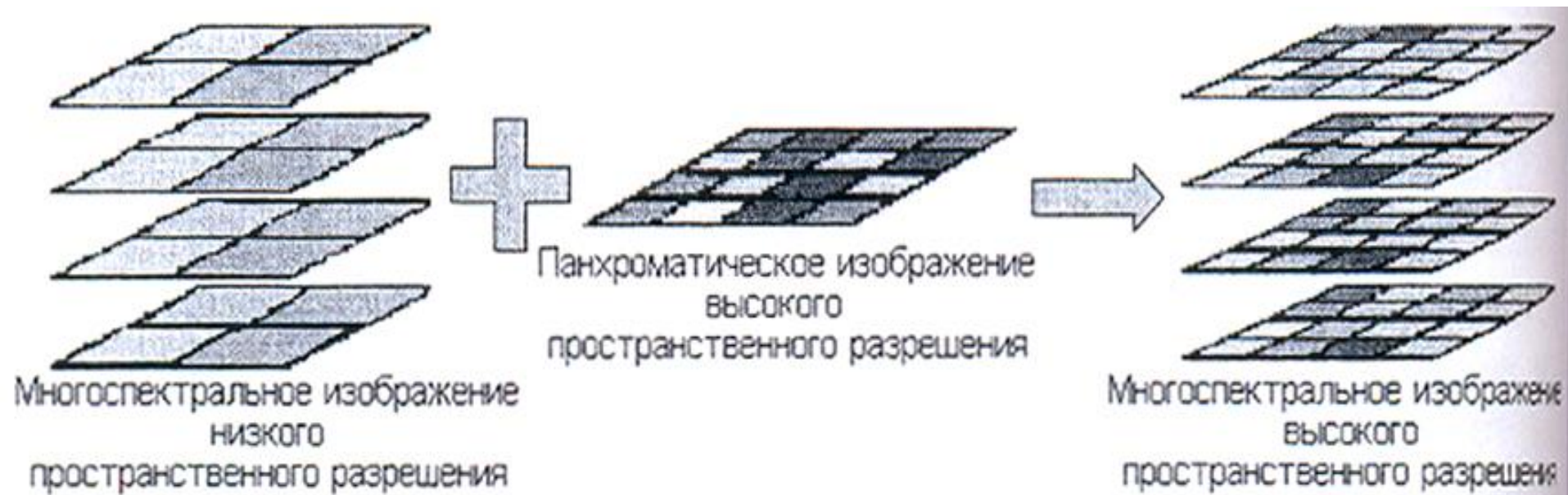
а) исходное изображение; б) созданное пустое результирующее изображение; в) наложение сеток пикселей исходного и результирующего изображения; г) результат передискретизации

Для расчета значений пикселов трансформированного изображения обычно применяются **3 основных метода:**

- ***Метод «ближайшего соседа»***
- ***Метод билинейной интерполяции***
- ***Метод интерполяции полиномом 3-й степени***

Улучшение пространственного разрешения изображений

- При улучшении пространственного разрешения объединяется высокочастотная пространственная информация (геометрические детали) панхроматического изображения с высоким пространственным разрешением и спектральная информация многоспектрального изображения с низким пространственным разрешением ***с целью получения многоспектрального изображения с высоким пространственным разрешением.***
- Большинство современных спутниковых (Ikonos XS/PAN, QuickBird XS/PAN, Spot HRG, IRS LISS 3/PAN, atETM+) и авиационных (Leica ADS 40, AVIRIS) сенсоров получают ***одновременно панхроматические изображения с высоким пространственным разрешением и многоспектральные изображения с более низким пространственным разрешением.***



Общая схема улучшения пространственного разрешения изображений

Методы улучшения пространственного разрешения изображений

- **Метод преобразования RGB-IHS** переводит многоспектральное изображение из цветовой модели RGB в цветовую модель IHS.
- **Метод главных компонент** преобразует каналы многоспектрального изображения в множество некоррелированных компонент.
- **Методы арифметических комбинаций:**
 - *преобразование Броуи;*
 - *модуляции интенсивности в основе сглаживающего фильтра;*
 - *Метод вейвлет-преобразования*

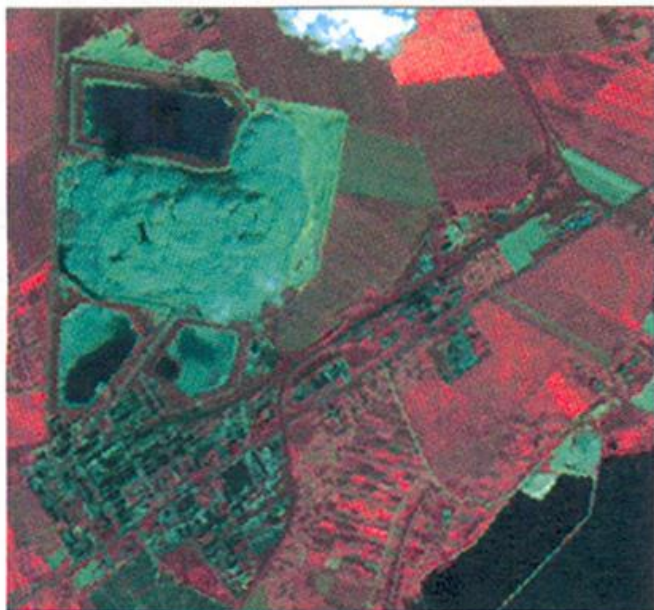
Примеры улучшения пространственного разрешения изображения:



а)



б)



в)



г)

а) исходное
многоспектральное
изображение;

б) исходное
панхроматическое
изображение;

в) результат метода
главных компонент;

г) результат метода
преобразования
Броуи