

# Паншарпенинг в ERDAS

[Обсудить в форуме](#) Комментариев — 12

Эта страница опубликована в основном списке статей сайта по адресу <http://gis-lab.info/qa/pan-sharpening-erdas.html>

Статья посвящена алгоритмам паншарпенинга в ERDAS 2011 и сравнению результатов их работы.

## Содержание

- [1 Краткое содержание](#)
- [2 Необходимые материалы](#)
- [3 Предварительная обработка снимков](#)
  - [3.1 Ортокоррекция и довязка](#)
  - [3.2 Вырезание нужного участка](#)
  - [3.3 Повышение разрешения мультиспектрального снимка до разрешения панхрома](#)
- [4 Алгоритмы паншарпенинга, реализованные в ERDAS](#)
- [5 Дискуссия и выводы](#)
- [6 Литература по теме](#)

## Краткое содержание

Довольно часто техническое задание к данным ДЗЗ для картирования или мониторинга какой-либо территории требует, чтобы разрешение мультиспектральных снимков было не хуже, например, 2.5 м. При этом далеко не всегда доступны мультиспектральные данные систем сверхвысокого разрешения, таких как Ikonos или World View. Однако зачастую вся территория покрывается данными SPOT (или архивными ALOS, например), но у этих систем только панхроматические снимки имеют требуемое разрешение 2.5 м. Кроме того, как правило на любую территорию доступны более или менее свежие снимки Landsat.

В такой ситуации оправданным шагом является повышение пространственного разрешения мультиспектральных снимков за счет панхроматических - паншарпенинг.

ВНИМАНИЕ: не следует забывать, что ERDAS - коммерческий софт и требует приобретения лицензии!

## Необходимые материалы

В качестве примеров взяты космические снимки [SPOT 5](#) с сайта [Astrium](#), а именно:

[SPOT 5 мультиспектральный, разрешение 10 м, уровень обработки 1A](#)

[SPOT 5 панхром, разрешение 2.5 м, уровень обработки 1A](#)

а также для сравнения использовался близкий по дате съемки Landsat 5, сцена LT51970312007138MPS00 результаты работы доступны в архиве [часть 1, архив >1 гб](#)

## Предварительная обработка снимков

Для создания полноценных изображений снимки нуждаются в предобработке - ортокоррекции и корегистрации (см. статью ["Классические и новые методы повышения разрешения мультиспектральных изображений"](#))

## Ортокоррекция и довязка

Вначале для "сырых" сцен нужно провести ортотипическую коррекцию. В данной статье мы воспользовались функцией Geometric calibration/Ortorectify without GCP (рис. 1а):

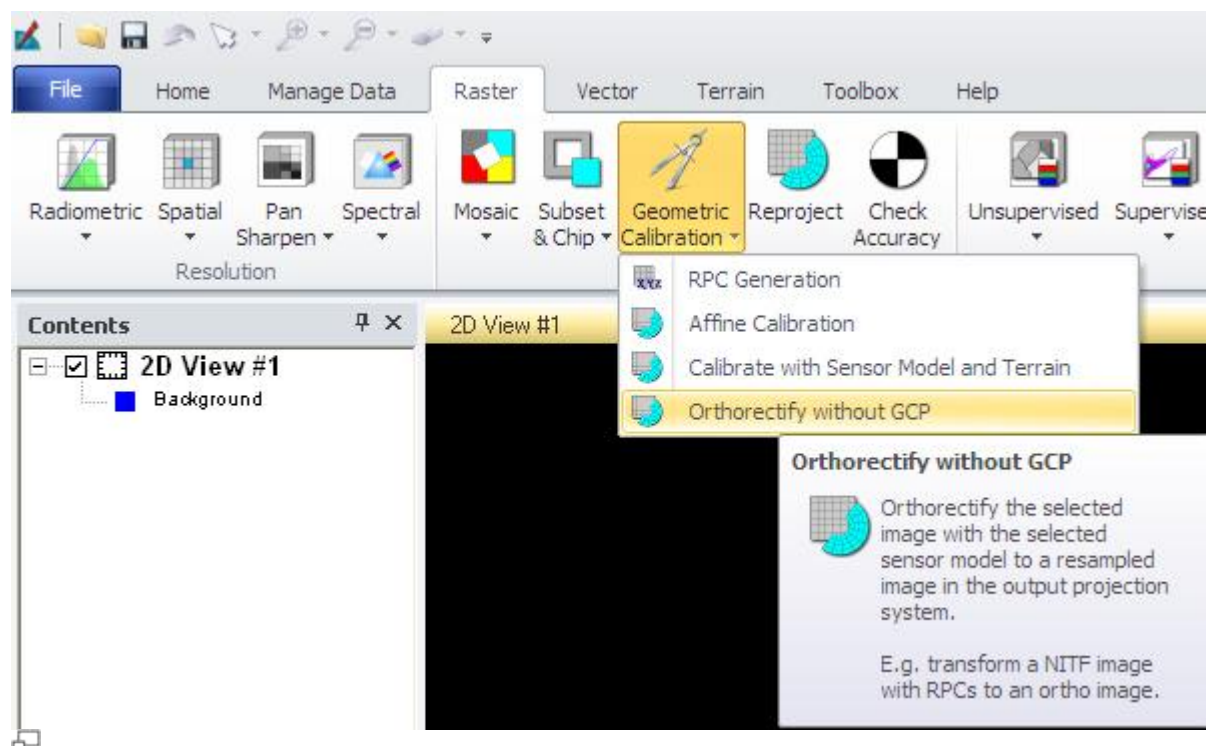


рис. 1а - геометрическая калибровка в Эрдас, шаг 1 - выбор алгоритма

Для SPOT 5 выбираем из списка доступных растровых форматов SPOT Dimap, сам файл всегда называется metadata.dim (рис. 1б):

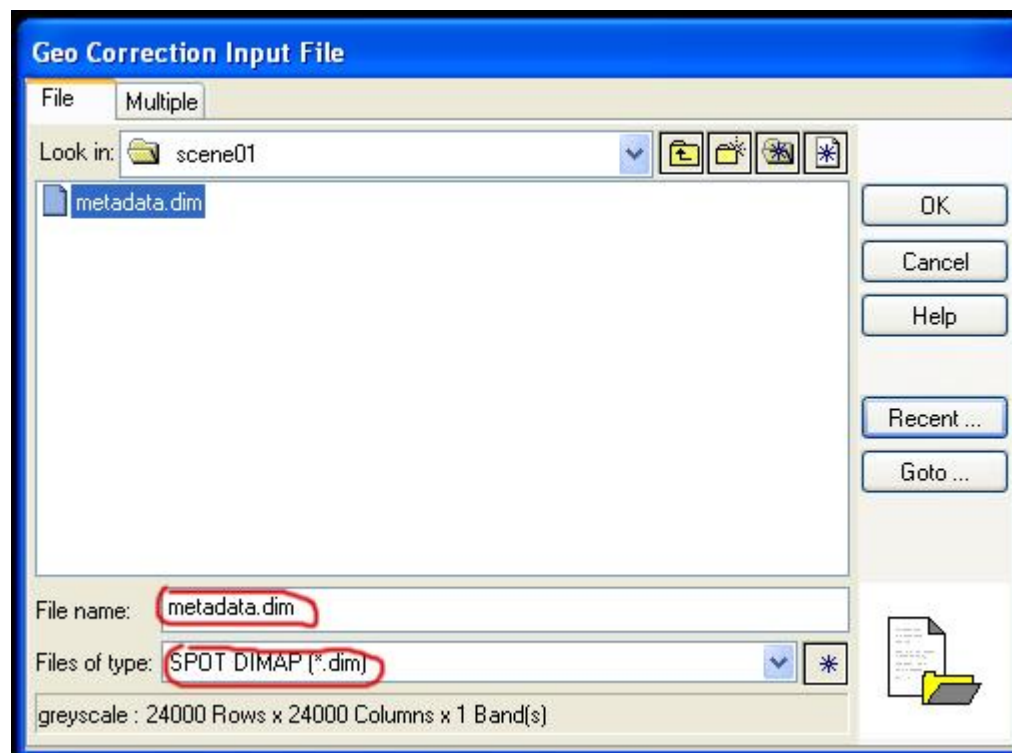


рис. 1б - геометрическая калибровка в Эрдас, шаг 2 - выбор формата файла  
. Выбираем модель - SPOT 5 orbital pushbroom (рис. 1в)

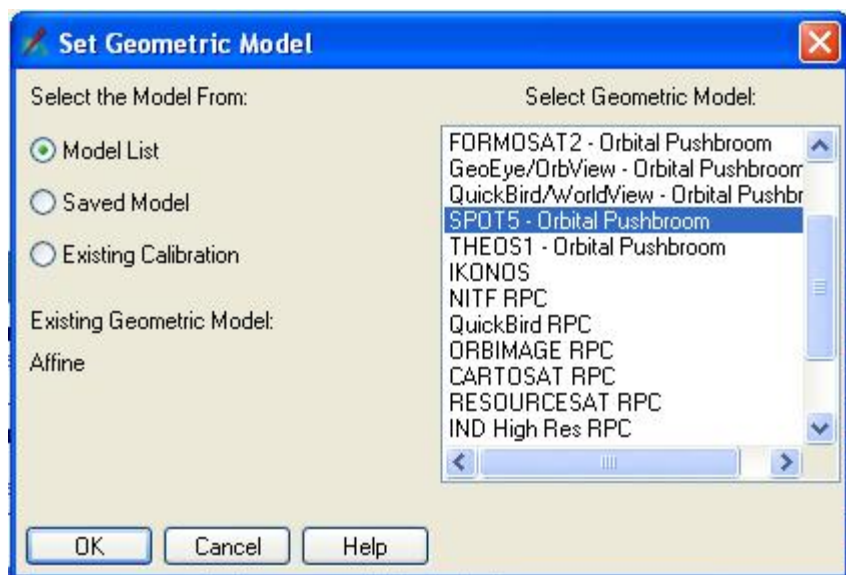


рис. 1в - геометрическая калибровка в Эрдаc, шаг 3 - выбор модели для ортокоррекции

Далее выставляем источник ЦМР на вкладке General и требуемый датум на вкладке Projection (рис. 1г)

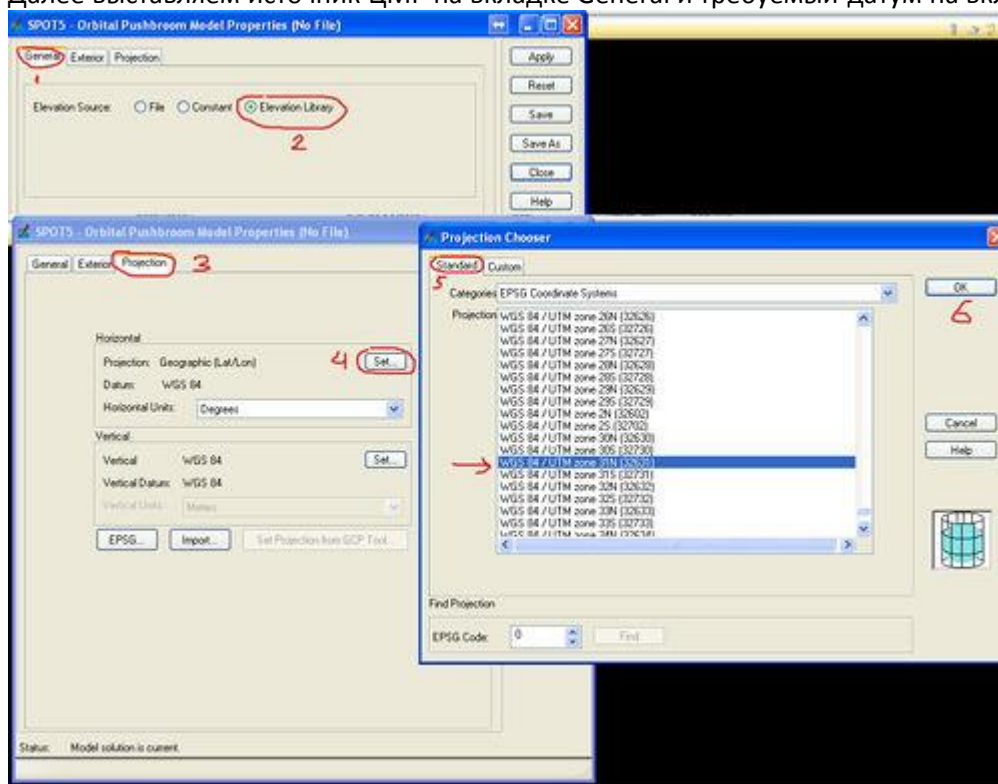


рис.1г - геометрическая калибровка в Эрдаc, шаг 4 - выбор ЦМР и датума

И, наконец, задаем имя результирующего файла и убеждаемся, что все сделали правильно (рис. 1д)

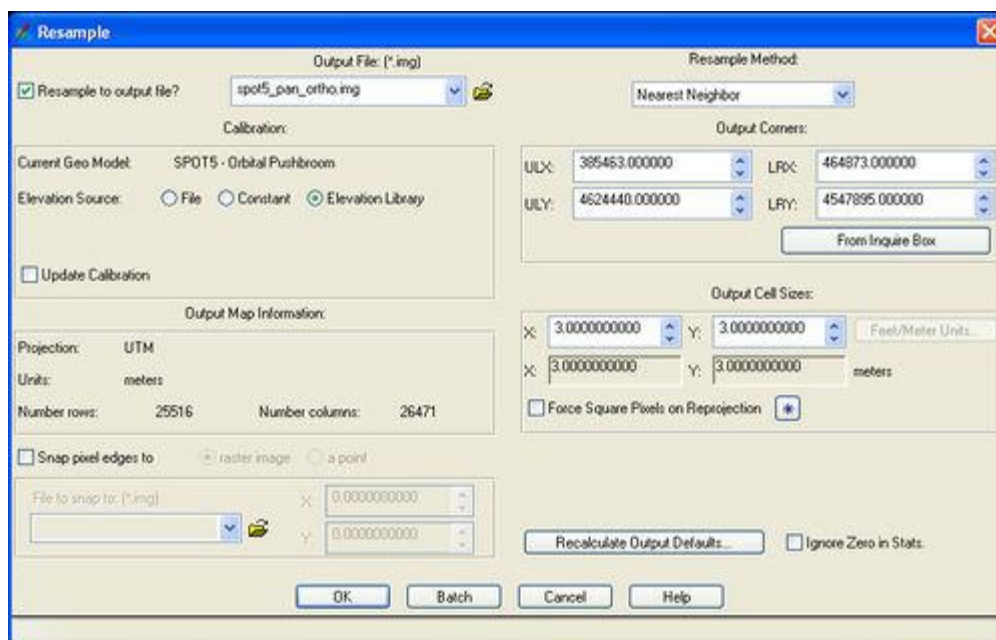


рис.1д - геометрическая калибровка в Эрдас, шаг 5 - задание имени выходного файла

По идее, снимки, прошедшие ортотекстуру, уже неплохо увязаны между собой, но можно уточнить привязку. Используем инструмент AutoSync (рис. 2а)

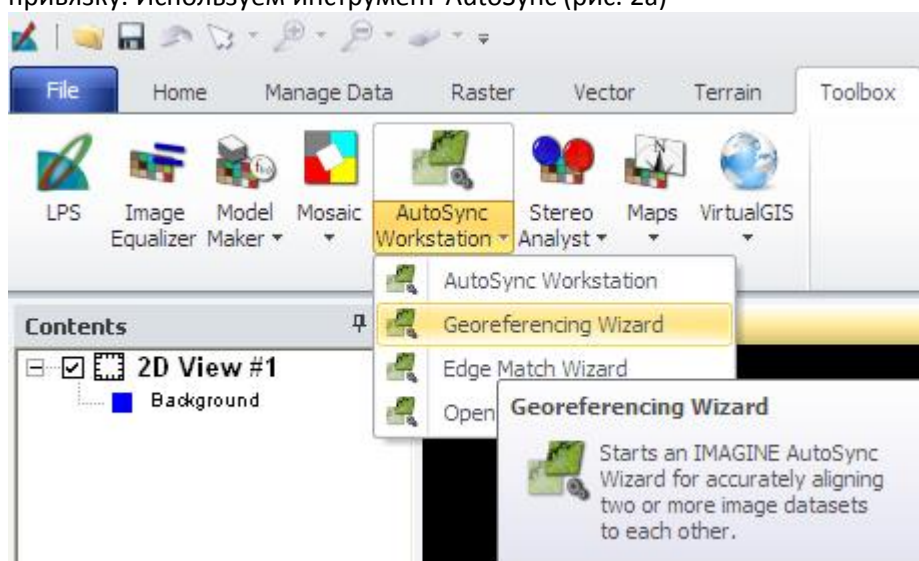


рис.2а - привязка мультиспектра к панхром, шаг 1 - инструмент Autosync

В открывшемся окне выбираем, что вяжем, к чему вяжем, алгоритм корегистрации, название выходного файла. Вкладку "проекция" оставляем в покое, там все неактивное (рис.2б)

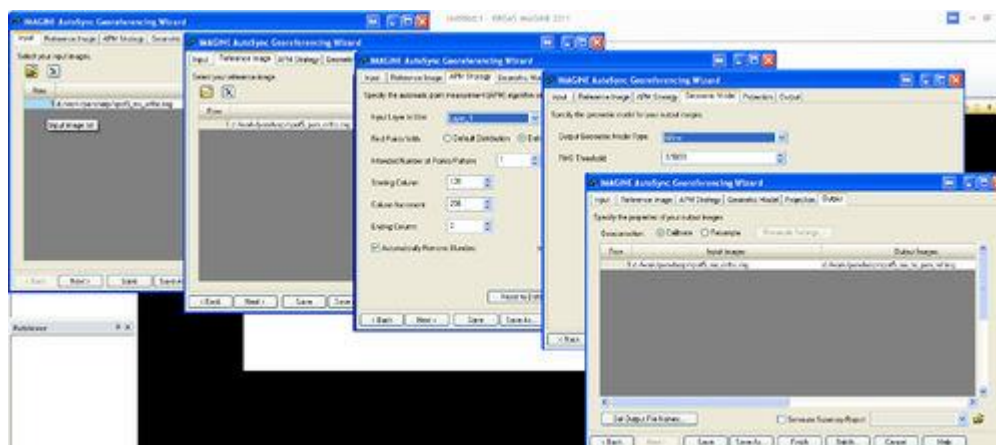


рис.2б - привязка мультиспектра к панхром, шаг 2 - параметры автокорреляции

Готово, можем переходить к следующему пункту.



## Вырезание нужного участка

Не всегда необходимо работать со всей сценой, можно вырезать кусок на интересующую нас область. Алгоритм данной операции можно найти, например, по [этой ссылке](#)

## Повышение разрешения мультиспектрального снимка до разрешения панхрома

Авторы статьи "[Классические и новые методы повышения разрешения мультиспектральных изображений](#)" ([перевод](#)) рекомендуют повысить разрешение мультиспектрального снимка до разрешения панхрома. Это делается так:

Инструмент spatial/resample pixel size - выбираем входной и выходной файл и назначаем размер пикселя, как у панхроматического изображения (рис. 3а)

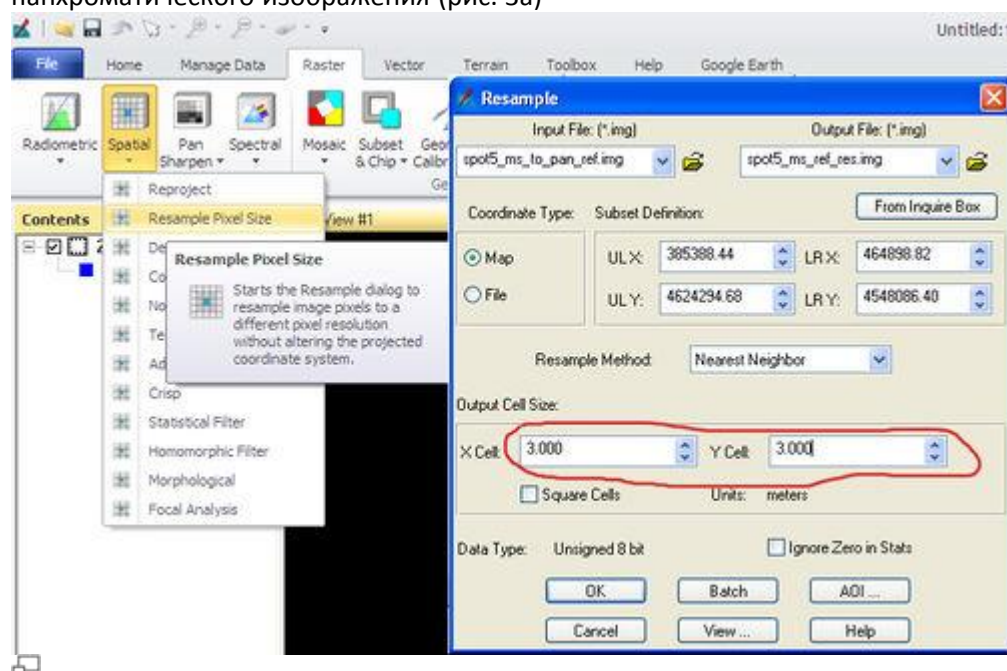


рис.3а - увеличение разрешения мультиспектрального снимка

Следует помнить, что этот ресэмплинг не приводит к увеличению количества информации на снимке, это чисто технический шаг.

## Алгоритмы паншарпенинга, реализованные в ERDAS

- Subtractive Resolution Merge - используется для Quickbird, Iconos и Formosat, поэтому этот алгоритм не рассматриваем.
- HPF Resolution Merge - позиционируется как алгоритм для снимков с большой разницей в разрешениях. Испытаем его на SPOT и Landsat.

Корегистрируем и обрежем Landsat, как показано в разделе "Предобработка изображений". Разрешение не увеличиваем, иначе программа выдает ошибку.

Затем выберем инструмент Pansharp/HPF Resolution Merge (рис. 3б)

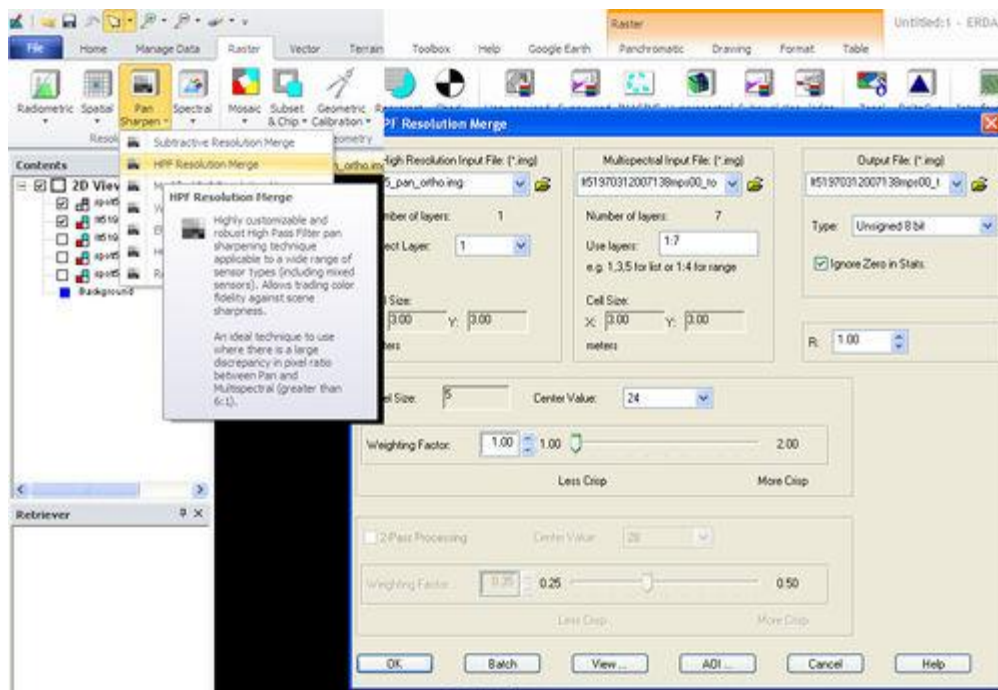


рис.3б - применение алгоритма HPF Resolution Merge

Как всегда, назначаем входной файл, файл с высоким разрешением (SPOT 5) и выходной файл. На рис. 3в показан результат работы алгоритма (слева) и исходный снимок Landsat.

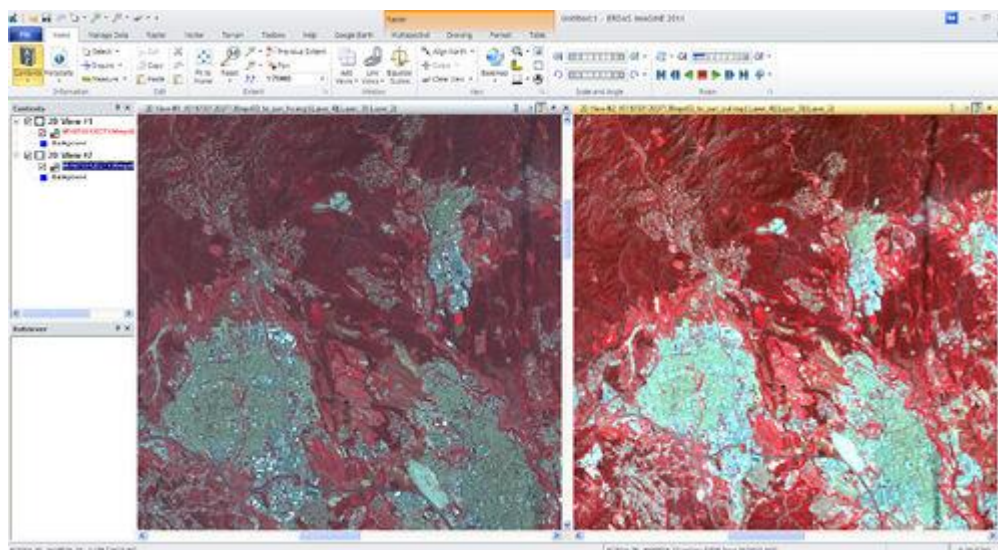


рис.3в - результаты работы алгоритма hpf (слева) и исходный снимок Landsat

- Modified IHS Resolution Merge - настраиваемый и надежный метод, применимый к широкому диапазону типов сенсоров (включая смешанные). Слияние производится на основе взвешенного перекрытия диапазона панхроматического изображения с каждым из мультиспектральных каналов. Следовательно, сохранение цвета в видимом диапазоне выйдет отличное, а вот диапазоны начиная с ИК будут недообработаны.

Для обработки снимков SPOT 5 пройдем этапы, показанные на рис. 3г



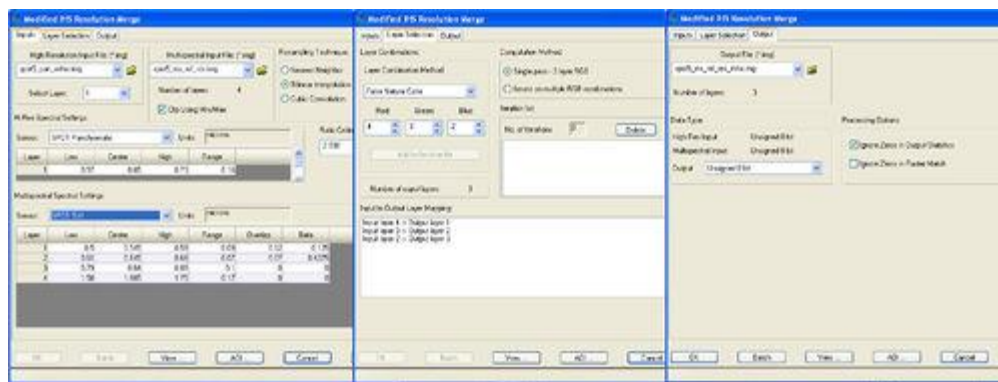


рис. 3г - алгоритм Modified IHS для SPOT-5

на рис. 3д показан результат работы алгоритма (слева) и исходный снимок (справа)

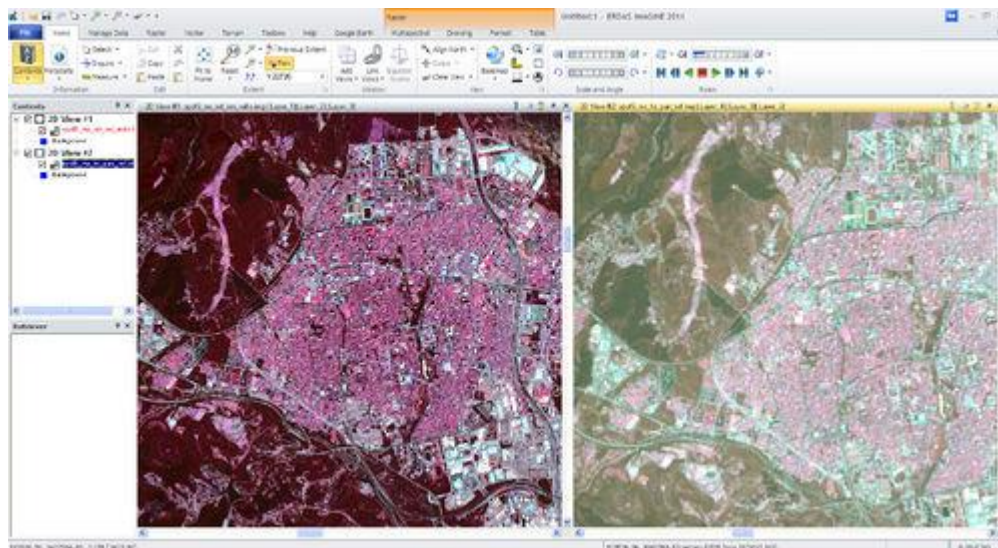


рис. 3г - результат работы алгоритма Modified IHS для SPOT-5 (слева) и исходный снимок (справа)

на рис. 3е - результаты работы алгоритма для SPOT 5 (слева) и Landsat 5 (справа).

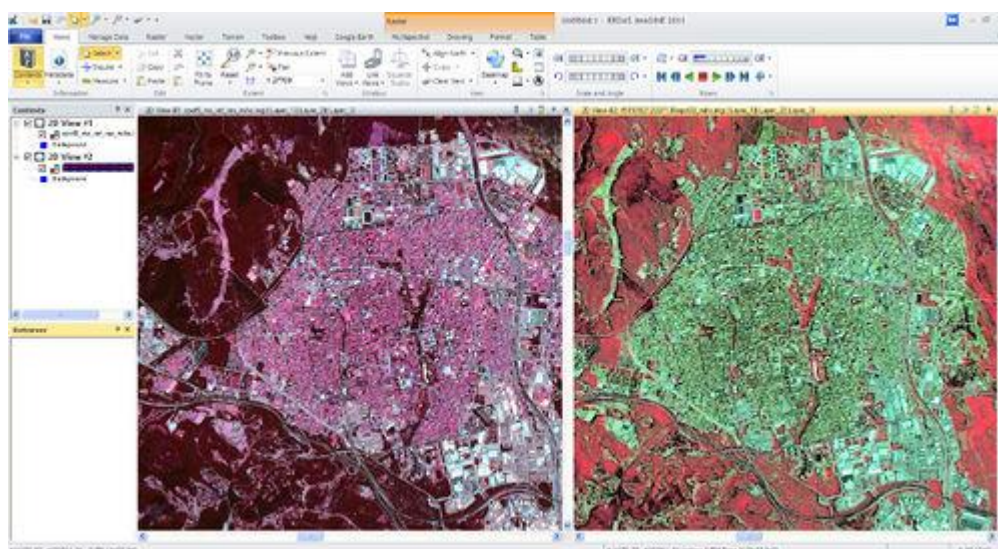


рис. 3е - сравнение работы алгоритма Modified IHS для снимков SPOT 5 (слева) и Landsat 5 (справа)

Интересно также провести сравнение между алгоритмами HPF Resolution Merge (слева) и Modified IHS Resolution Merge для снимка Landsat (рис. 3ж)

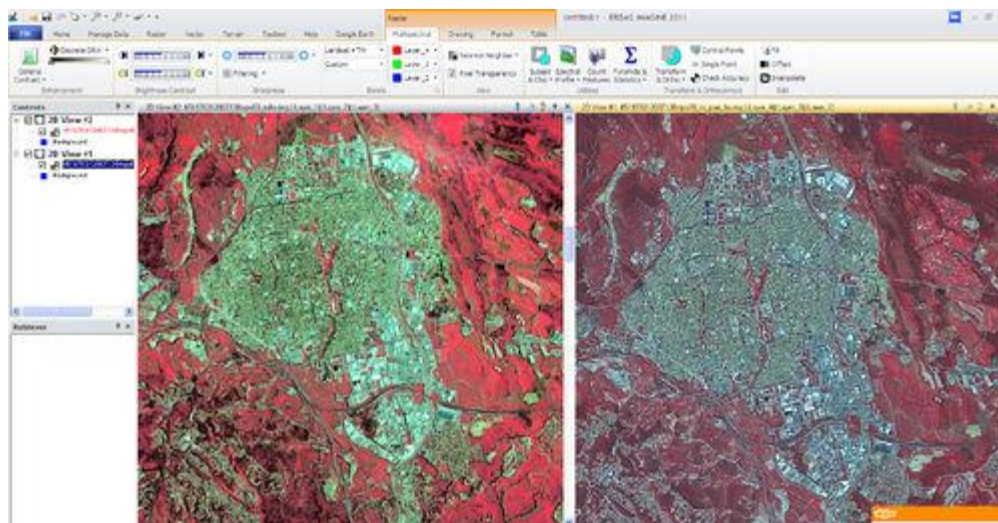


рис. 3ж - Сравнение алгоритмов HPF Resolution Merge и Modified IHS Resolution Merge для снимка Landsat

У алгоритма Modified IHS Resolution Merge для снимка Landsat есть недостаток - нельзя сделать повышение разрешения сразу всем каналам Ландсат (впрочем, это было бы и не совсем рационально, ведь он заточен под видимые каналы).

- Wavelet Resolution Merge - сложная методика, аналогичная анализу Фурье. В преобразование Фурье в качестве основы используются длинные непрерывные волны (синусоида и косинусоида). Вейвлет-преобразование использует короткие, дискретные "вейвлеты". Для обработки снимка SPOT поступим как на рис. 3и

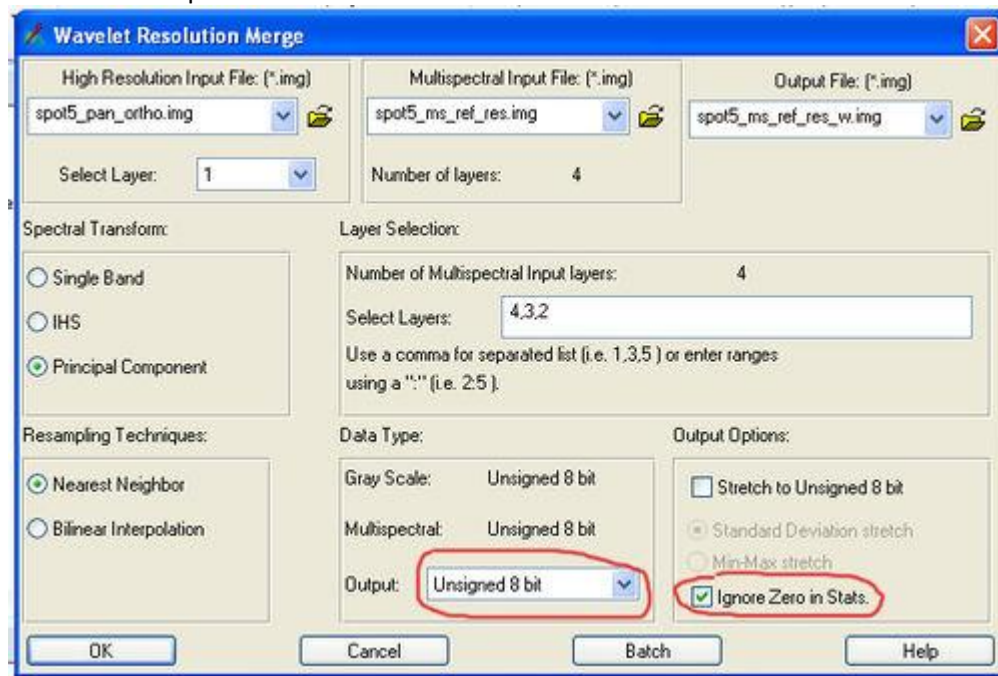


рис. 3и- алгоритм wavelet resolution merge

Результат работы алгоритма для SPOT-5 показан на рис. 3к



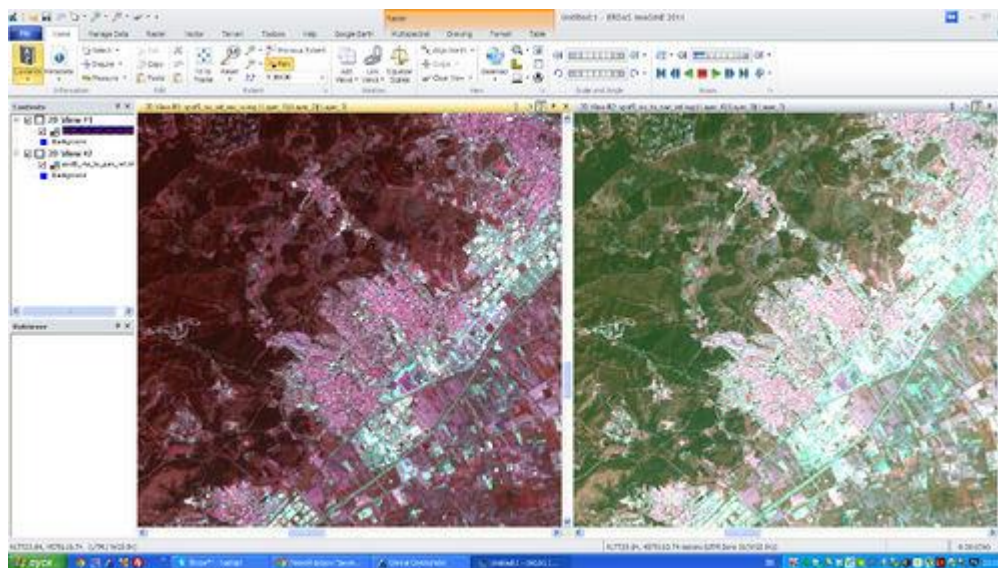


рис. 3к - Результат работы алгоритма wavelet resolution merge (слева) и исходный снимок SPOT 5 (справа)

Для Landsat запустить алгоритм не получилось, не хватает мощности и памяти. Отметим, что данный метод паншарпенинга для SPOT 5 дает ощутимо худшие результаты, чем все другие (рис. 3л)

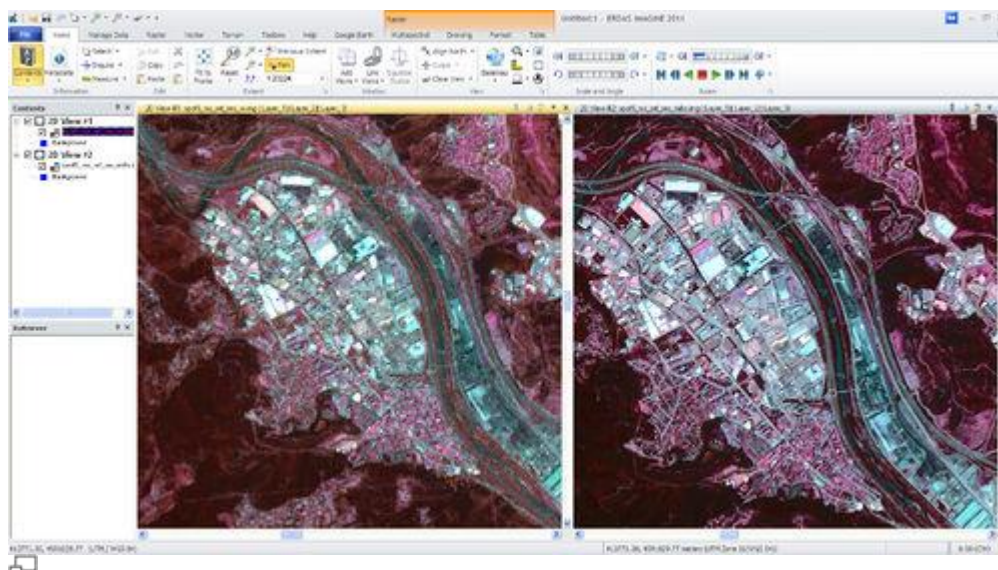


рис. 3л - сравнение результатов работы алгоритмов wavelet resolution merge и Modified IHS Resolution Merge

- Ehlers Fusion - использует методы замещения, основанные на преобразовании Фурье. Результаты могут быть хорошими, но сложность алгоритма приводит к медленной обработке (так, на машине автора алгоритм не запустился).
- HCS Resolution Merge - алгоритм паншарпенинга гиперспектральных изображений
- Resolution Merge - классические алгоритмы, т.е. методы замены главной компоненты (Principal Component), Brovey, Multiplicative. Эти методы дают красивую картинку, но при этом страдает радиометрическая точность
- - Principal Component - самый широко распространенный метод паншарпенинга. Его запуск и параметры показаны на рис. 3м

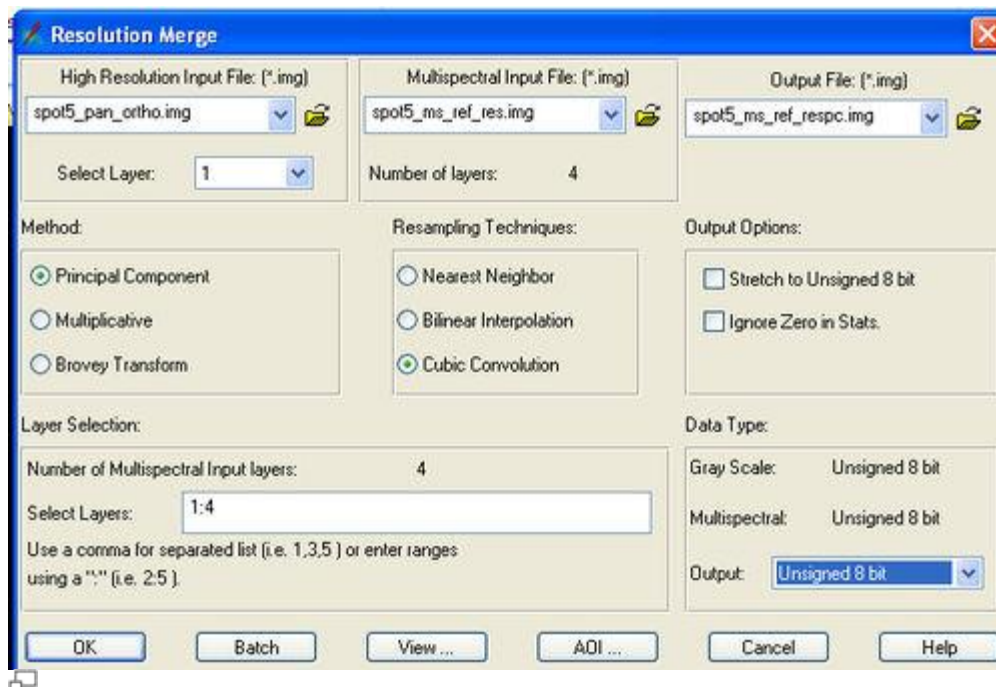


рис. 3л - запуск алгоритма Principal Component

Остальные "классические" алгоритмы запускаются из этого же меню. *автору не хватило мощности для завершения работы всех трех методов, как для Спота, так и для Ландсата*

## Дискуссия и выводы

Из всего вышеизложенного можно сделать вывод, что для обработки изображений с разных сенсоров чисто визуально хорошо себя показал метод *HPF Resolution Merge*. Для обработки снимков с одного сенсора (SPOT) - *HPF Resolution Merge* и *Modified IHS Resolution Merge*.

Необходимо дальнейшее исследование пригодности различных алгоритмов паншарпенинга и их результатов для визуального и автоматизированного дешифрирования изображений и применимость таких изображений для различных типов экосистем.

В принципе, связка Landsat+SPOT панхром вполне работоспособна, и если существует ограничение по деньгам, можно ею пользоваться. Для паншарпленных изображений автоматизированные методы, основанные на спектральных характеристиках, обычно не используются, а в плюсах имеем 5-й и тепловой канал Ландсата.

## Литература по теме

1. Jia Xu, Zequn Guan, Jie Liu AN IMPROVED IHS FUSION METHOD FOR MERGING MULTI-SPECTRAL AND PANCHROMATIC IMAGES CONSIDERING SENSOR SPECTRAL RESPONSE

[http://www.isprs.org/proceedings/XXXVII/congress/7\\_pdf/6\\_WG-VII-6/21.pdf](http://www.isprs.org/proceedings/XXXVII/congress/7_pdf/6_WG-VII-6/21.pdf)

2. Panchromatic Image Sharpening of Landsat 7 ETM+: Resolution Merge method <http://www.forestry-gis.info/2010/12/panchromatic-image-sharpening-of.html>

[Обсудить в форуме](#) Комментариев — 12

Последнее обновление: 2014-05-19 10:18

Дата создания: 18.08.2013

Автор(ы): [nadiopt](#)