

УСТРАНЕНИЕ АРТЕФАКТОВ ПРИВЯЗКИ И НЕСВЕДЕНИЯ КАНАЛОВ В ДАННЫХ КА «МЕТЕОР-М» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОРРЕЛЯЦИОННОЙ ПРИВЯЗКИ

Волкова Е.Е., Мазуров А.А., Бурцев М.А.
Институт космических исследований РАН

АКТУАЛЬНОСТЬ

Спутниковые снимки низкого (прибор МСУ-МР) и среднего разрешения (прибор КМСС) с космических аппаратов (КА) серии «Метеор-М» представляют интерес для решения большого числа задач мониторинга экосистем. Однако проблемы с навигацией КА «Метеор-М» в сочетании с конструкцией прибора существенно ограничивают применение данных невозможностью качественной субпиксельной географической привязки снимков с приборов обоих типов в автоматическом режиме с использованием строгой или общей модели сенсора.

В работе описывается метод автоматической географической привязки на основе фазовой корреляции и алгоритмов поиска контрольных точек, использующий в качестве опоры композитное изображение.

ПРОЦЕСС ПРИВЯЗКИ

Привязка производится в два этапа: сперва устраняются межканальные смещения, после этого полученный снимок привязывается к композитному изображению (Landsat – для КМСС, MODIS – для МСУ-МР). Выбор опоры обусловлен близким пространственным разрешением, качественной географической привязкой, а также покрытием всей интересующей территории.

Для обоих этапов используется двухступенчатая привязка: сперва грубая привязка алгоритмом SIFT, затем более точная алгоритмом AROSICS (Scheffler et al., 2017).

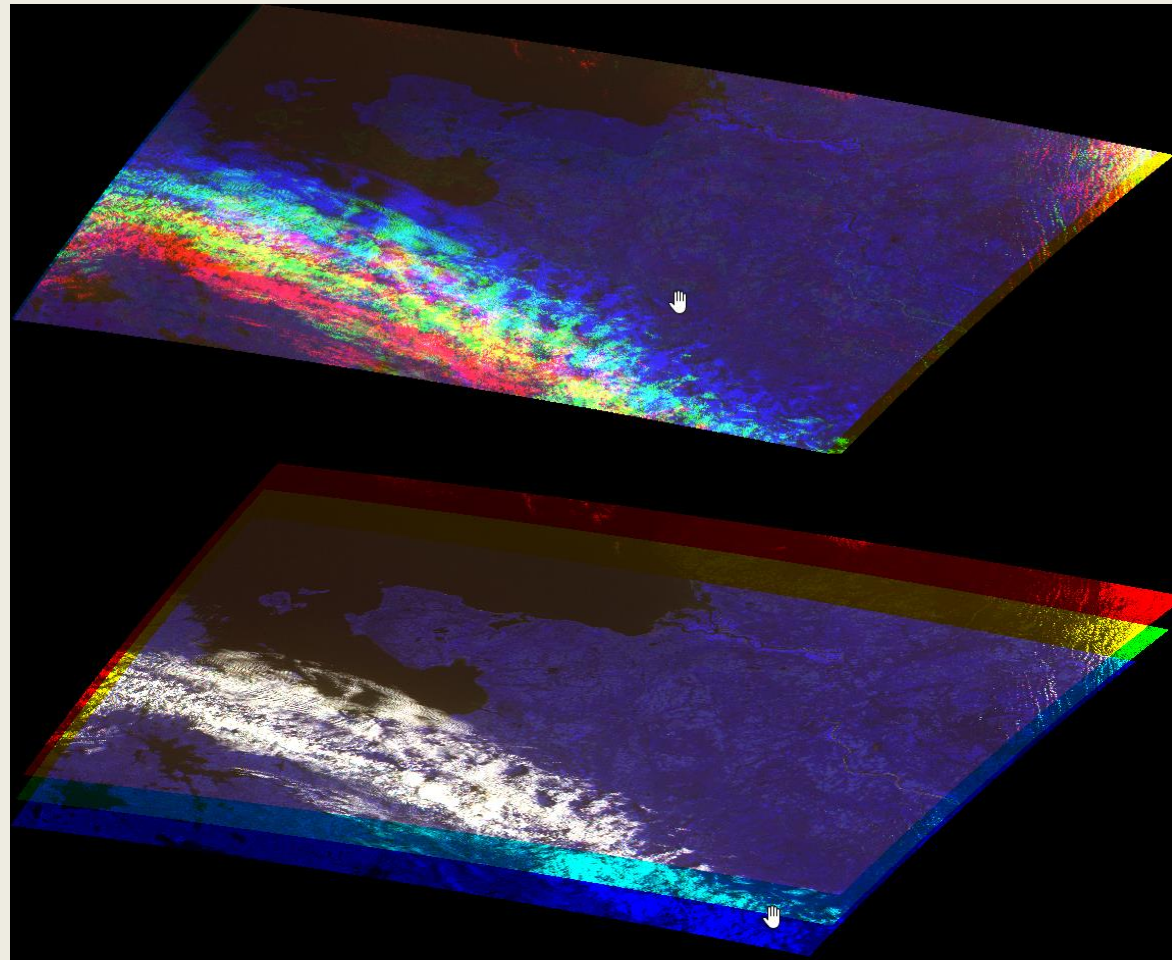
ГРУБАЯ ПРИВЯЗКА



ТОЧНАЯ ПРИВЯЗКА

ГРУБАЯ ПРИВЯЗКА

SIFT



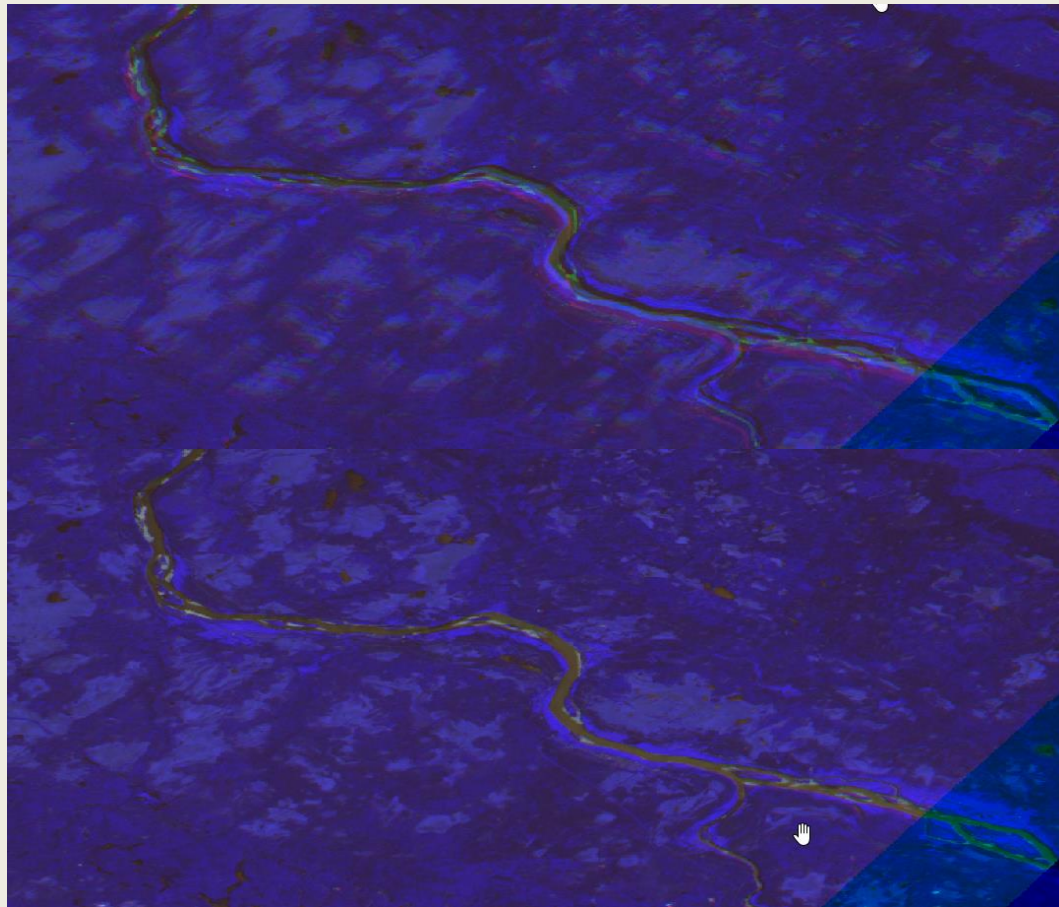
ГРУБАЯ ПРИВЯЗКА

Так как корреляционные методы предполагают небольшое исходное локальное смещение, в некоторых случаях необходима первичная привязка снимка. Для этих целей можно использовать либо корреляционные методы, либо обратиться к алгоритмам, принцип действия которых основан на поиске признаков. Лучшее соотношение скорость/качество для текущей задачи показал алгоритм SIFT. В частности, данный алгоритм лучше корреляционных методов справляется со сведением каналов облачных снимков.

Для ускорения работы алгоритма у исходных снимков и опорных данных снижалось разрешение в 4 раза, далее полученные контрольные точки (gcp) применялись к исходникам.

ТОЧНАЯ ПРИВЯЗКА

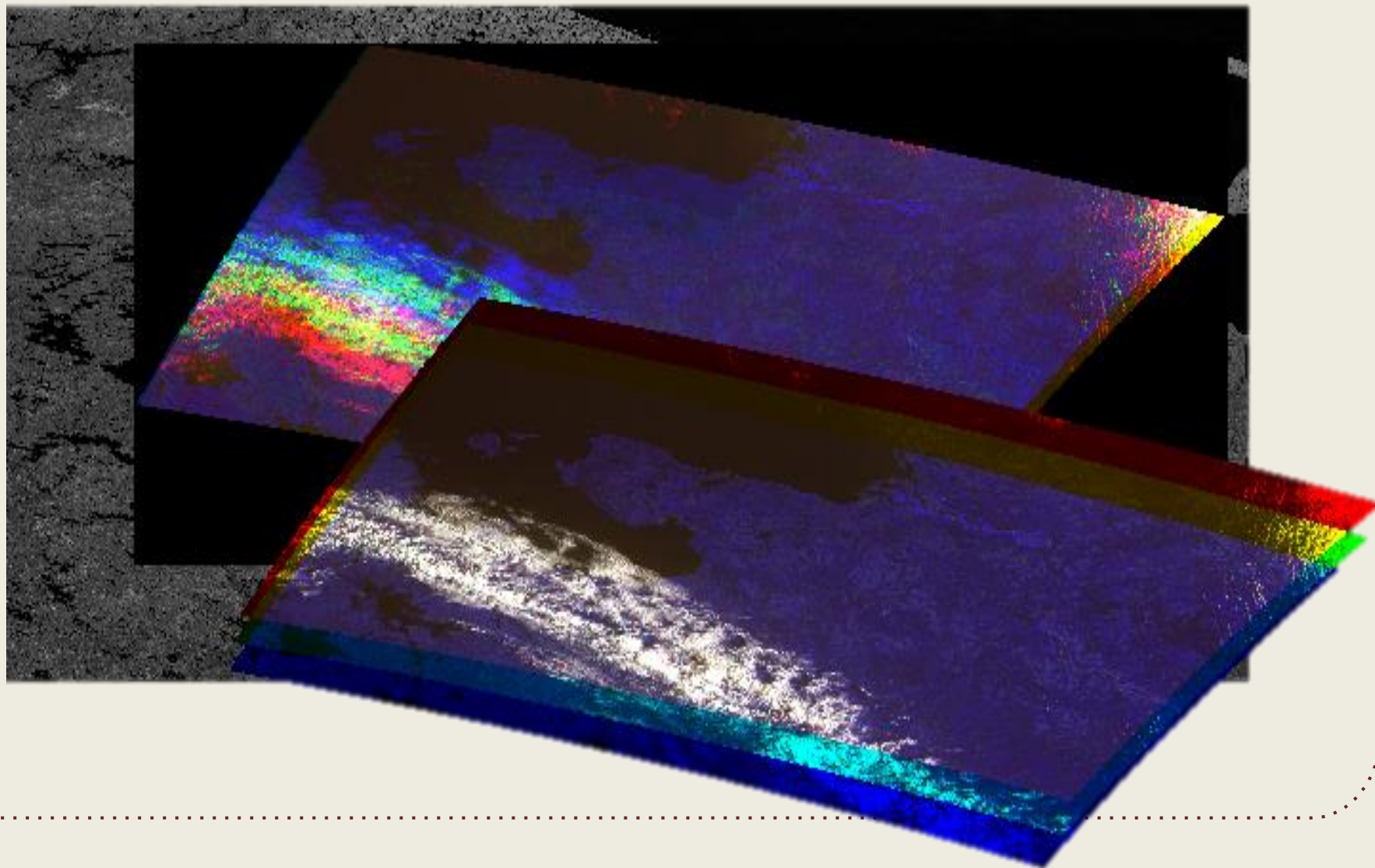
AROSICS



ТОЧНАЯ ПРИВЯЗКА

Для допривязки полученного на предыдущей стадии изображения используется пакет AROSICS (Scheffler et al., 2017), позволяющий привязывать снимки с субпиксельной точностью. В основе его работы лежит фазовая корреляция в Фурье-области.

РЕЗУЛЬТАТЫ



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

AROSICS – универсальный модуль для борьбы с локальными искажениями геопривязки, показавший свою работоспособность на различных спутниковых данных. Однако, в силу особенностей корреляционных методов на локальном уровне, предполагает небольшое исходное смещение относительно эталона. Для случаев существенных искажений (как у прибора КМСС-М, например) приходится использовать первичную грубую привязку, для которой оптимальным оказался алгоритм SIFT.

Комбинация этих методов даёт достаточно точный и стабильный результат для разнородных спутниковых снимков, что может быть использовано для допривязки данных с различных КА, в том числе и с российских.

Работа выполнена при поддержке Минобрнауки (тема «Мониторинг», госрегистрация № 122042500031-8).