

Организация сбора данных китайских КА серии FY-3 и их усвоение в архивы ЦКП «ИКИ-Мониторинг»

Бриль А.А., Волкова Е.Е., Артамонова Ю.В., Мазуров А.А., Бурцев М.А.

Институт космических исследований РАН

117997 Москва, Профсоюзная, 84/32

E-mail: bril@d902.iki.rssi.ru Тел: +7(495) 333-53-13

Институт космических исследований РАН

Двадцатая международная конференция

«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА

Москва

14 ноября 2022 г.



Введение

FengYun-3 - серия китайских полярно-орбитальных метеорологических спутников на солнечно-синхронной орбите. Серия FY-3 представляет собой совместную программу CMA и CNSA (китайское национальное космическое управление). FY-3D был запущен в 2017-ом году и оснащен прибором MERIS-II (medium-resolution spectral imager). Он имеет 25 спектральных каналов пространственного разрешения 250 и 1000 метров и является аналогом приборов VIIRS и MODIS.

Организация обработки данных FY-3D

Организация автоматической потоковой обработки данных КА FY-3D включает в себя три основных этапа:

- **Сбор данных**
- **Обработка данных**
- **Занесение данных в архивы ЦКП «ИКИ-Мониторинг»**

Сбор данных КА FY-3D

Получение данных КА FY-3D реализовано в полностью автоматическом режиме. Доступ к данным осуществляется через ftp-сервер распространения данных (<ftp.nsmc.org.cn>). Для организации сбора данных была создана специализированная база данных, в которой хранится вся необходимая информация по информационным продуктам спутника FY-3D, в том числе: время сеанса, идентификаторы продукта и пр. В автоматическом режиме каталоги ftp-сервера опрашиваются каждый час на наличие новых продуктов, формируется очередь на загрузку данных, после чего данные скачиваются и передаются на сервера обработки.

Организация обработки данных

Географическая привязка данных.

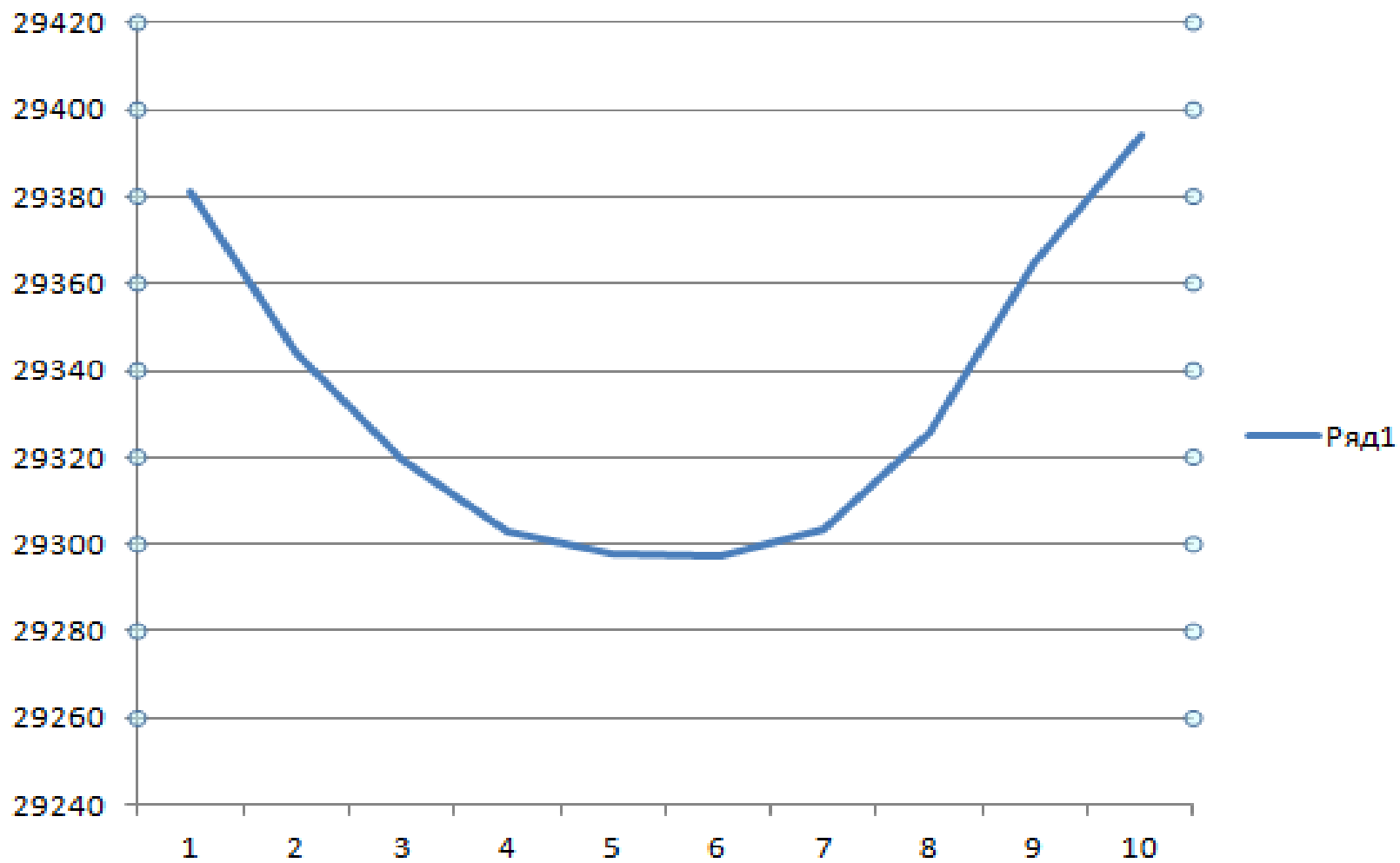
Прибор MERSI-II является прямым аналогом прибора MODIS. Так же, как и на MODIS на данных прибора MERSI-II по краям сканирования наблюдается так называемый эффект «бабочки», который возникает из-за большего размера краевых пикселей по отношению к пикселям в центре сканирования. Организация автоматической обработки данных спутника FY-3D была реализована на основе библиотек GDAL и SatPy/PyResample на базе Proj8, разработанных на языке Python. При этом используется алгоритм коррекции эффекта «бабочки», разработанный в NASA специально для данных прибора MODIS.

Организация обработки данных

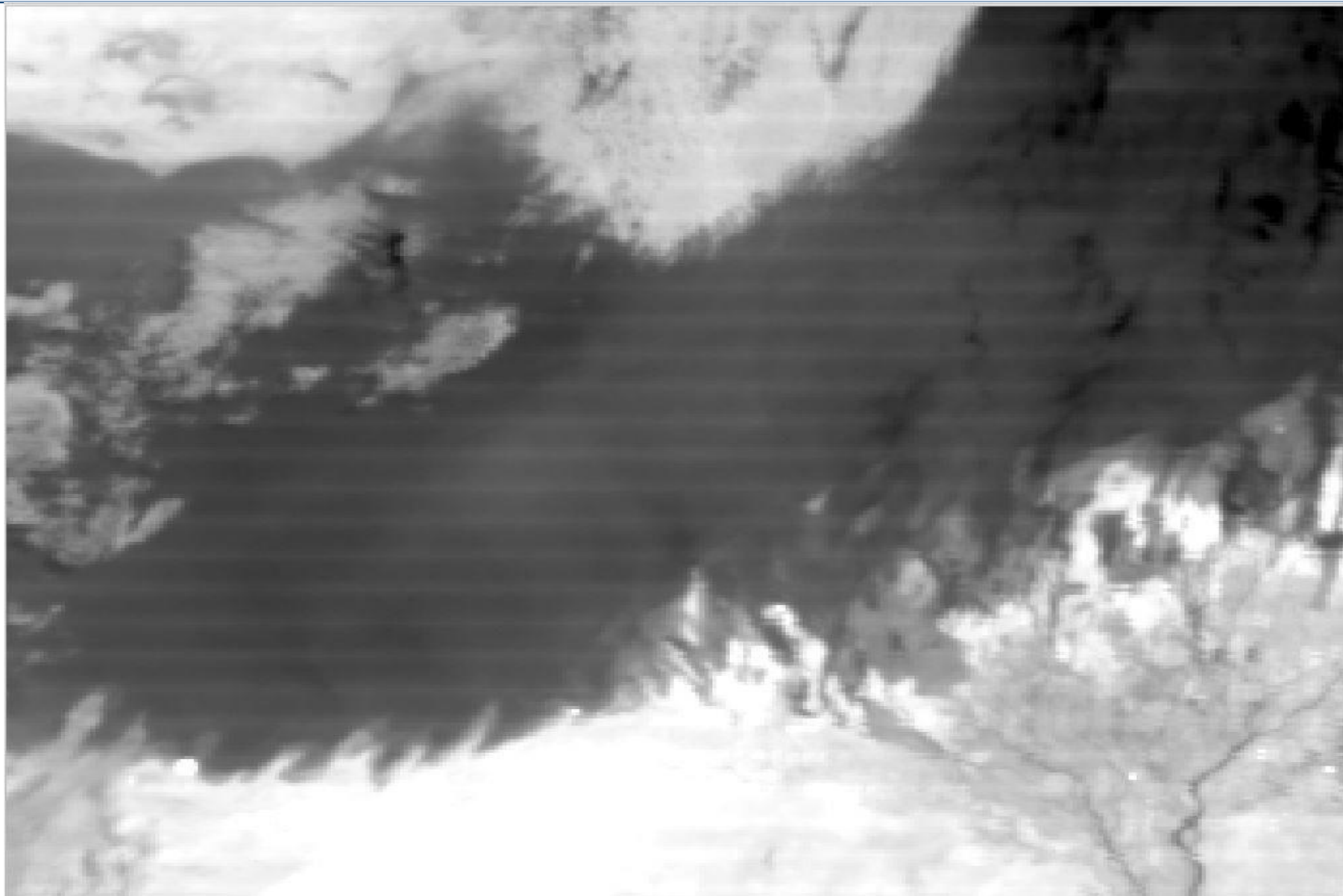
Нормализация изображений ИК каналов FY-3D.

На изображениях ИК каналов прибора MERIS-II наблюдается заметный шумовой эффект, который проявляется в виде полос вдоль сканирования, явно связанный с небольшими отличиями в радиометрических характеристиках датчиков в линейке приемной системы – до 1 градуса К. Данный эффект явно проявляется на каналах 3.8 и 4 мкм с пространственным разрешением 1000 метров. Для полноценной работы стандартных алгоритмов обработки, анализирующих текстуру снимков, данный эффект на этапе обработки устраняется. Для этого используется кросс-калибровка датчиков в сканах изображений, основанная на методе анализа гистограмм.

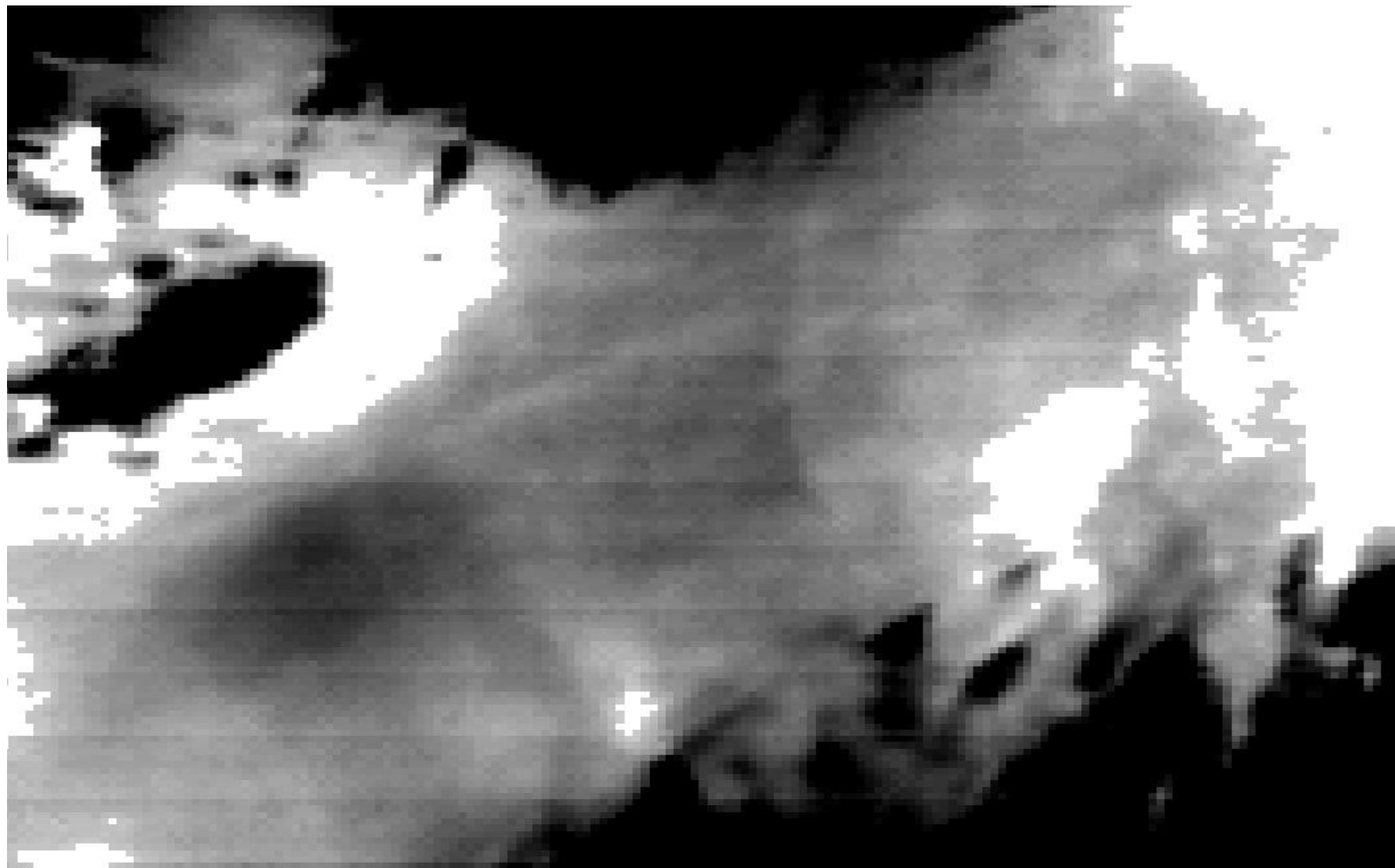
Средняя температура по сканам изображения



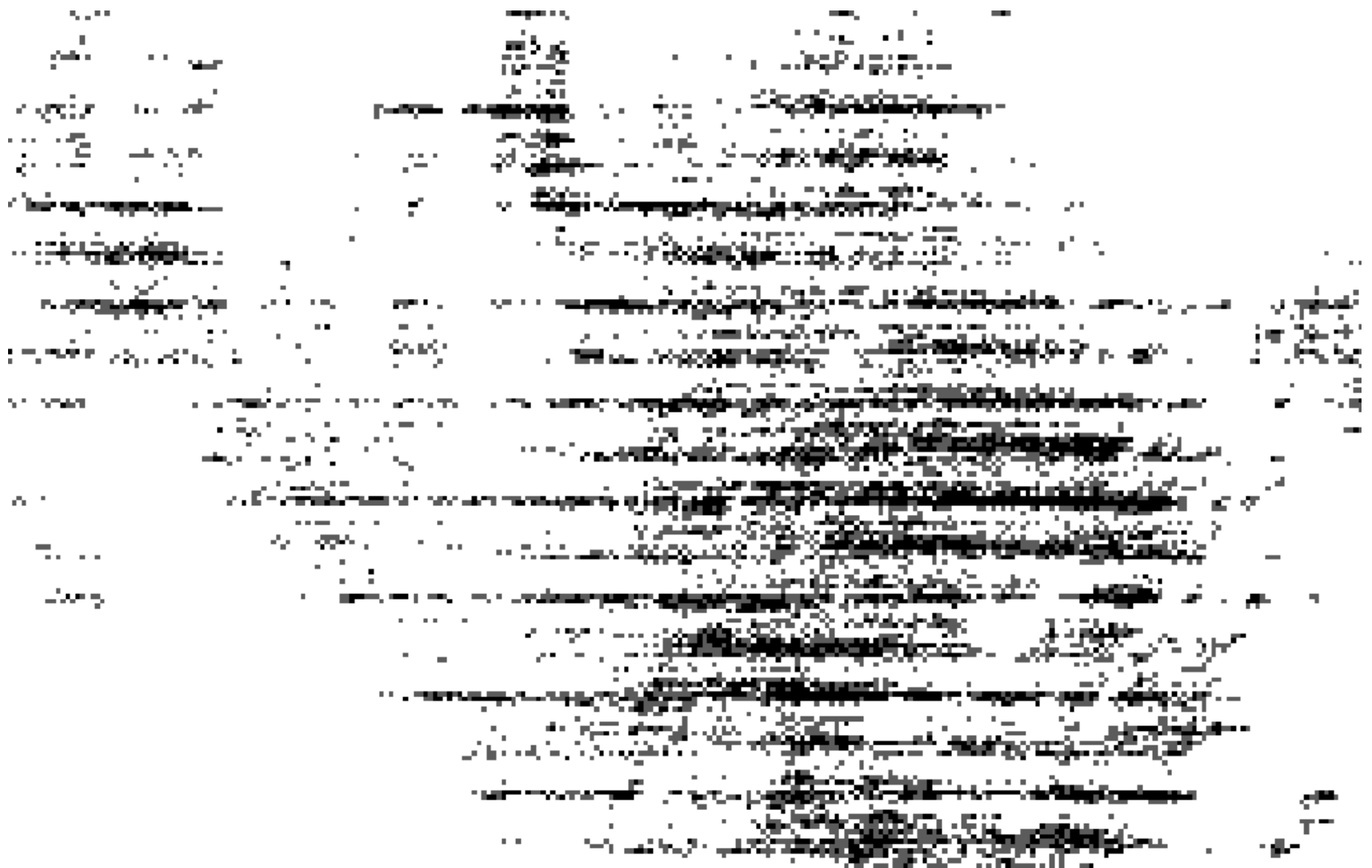
Эффект полос



Эффект полос



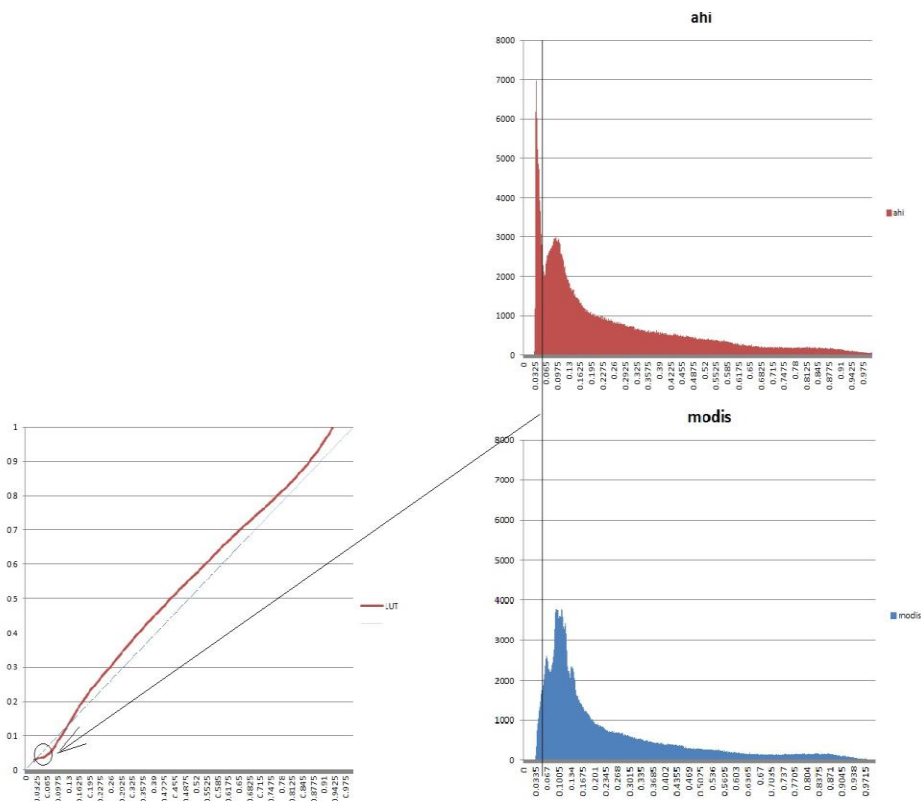
Эффект полос



Организация обработки данных

Метод кросс-калибровки.

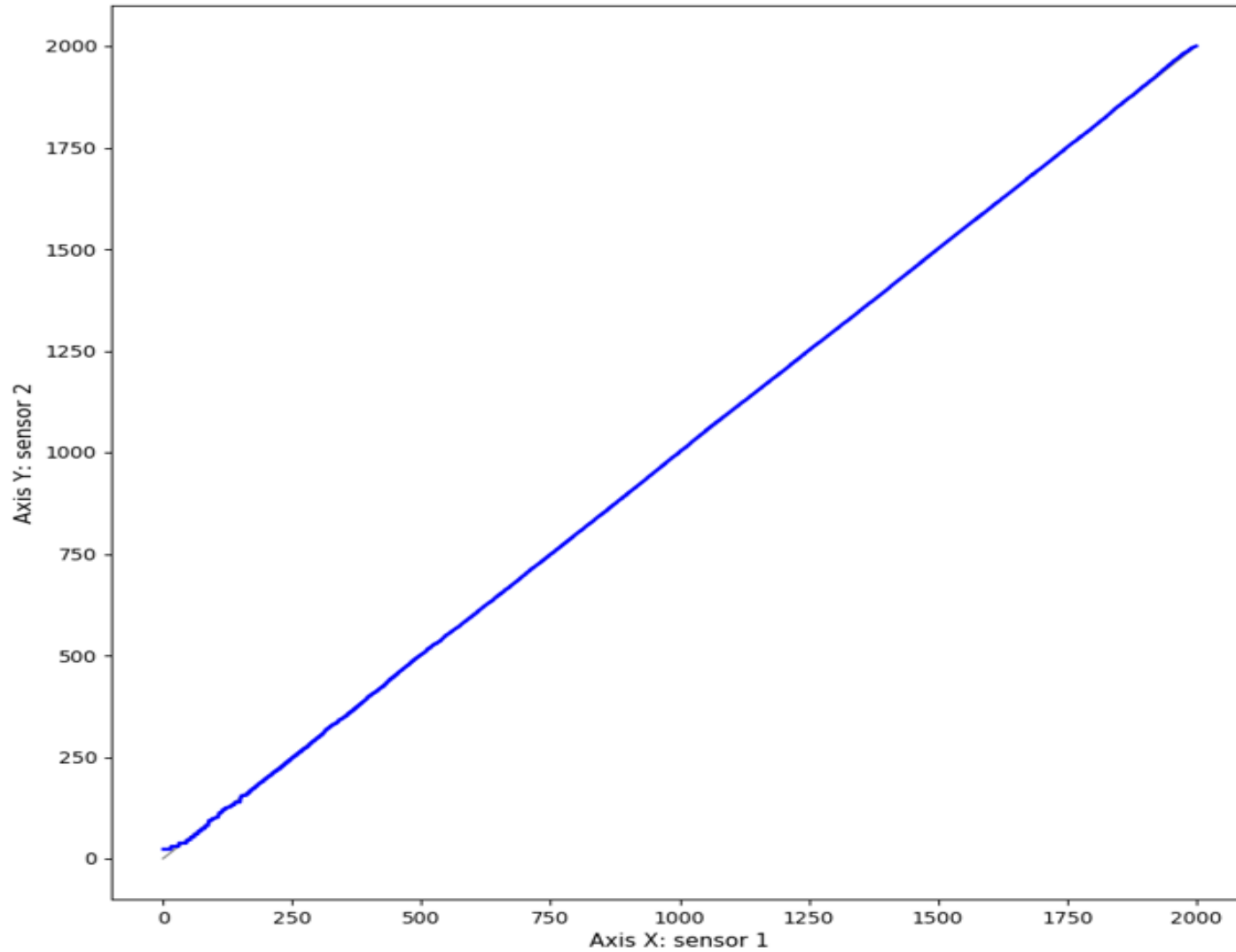
Суть метода кросс-калибровки сводится к приведению гистограммы яркостей изображения, полученного с одного из датчиков прибора MERSI-II к гистограмме изображения полученного с другого. Информация с каждого датчика рассматривается как отдельное изображение. При этом один датчик выбирается, как эталонный, а к оставшимся 9-ти применяется таблица преобразования яркости (look-up-table или LUT), которая строится путем сопоставления частичных интегралов площадей гистограмм изображений.



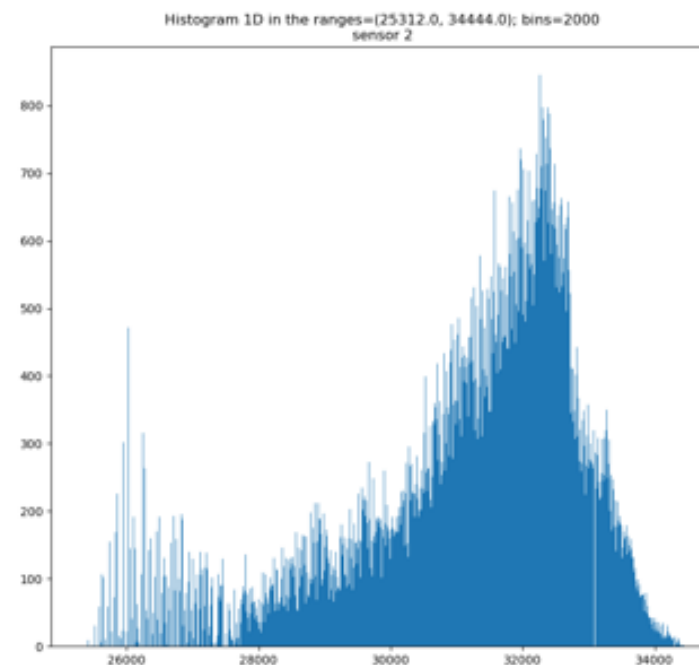
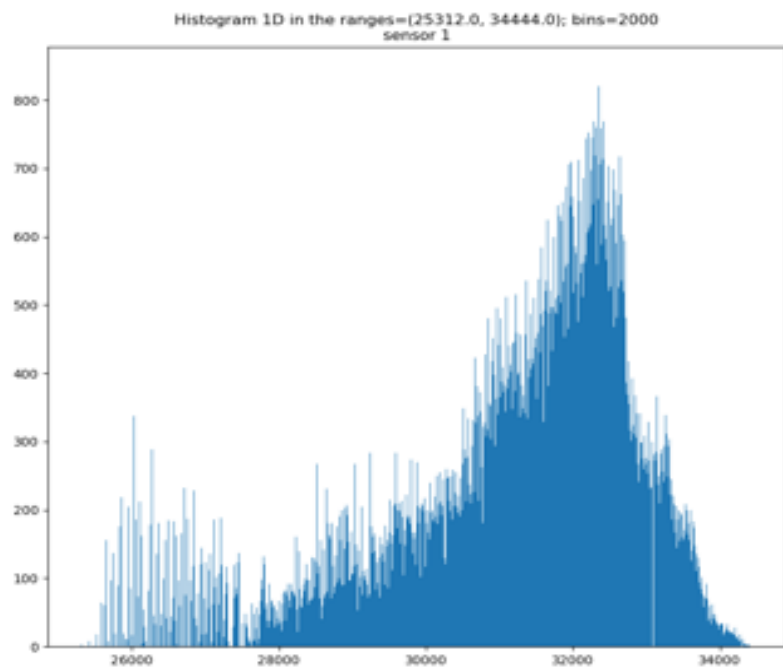
Изображение по датчикам



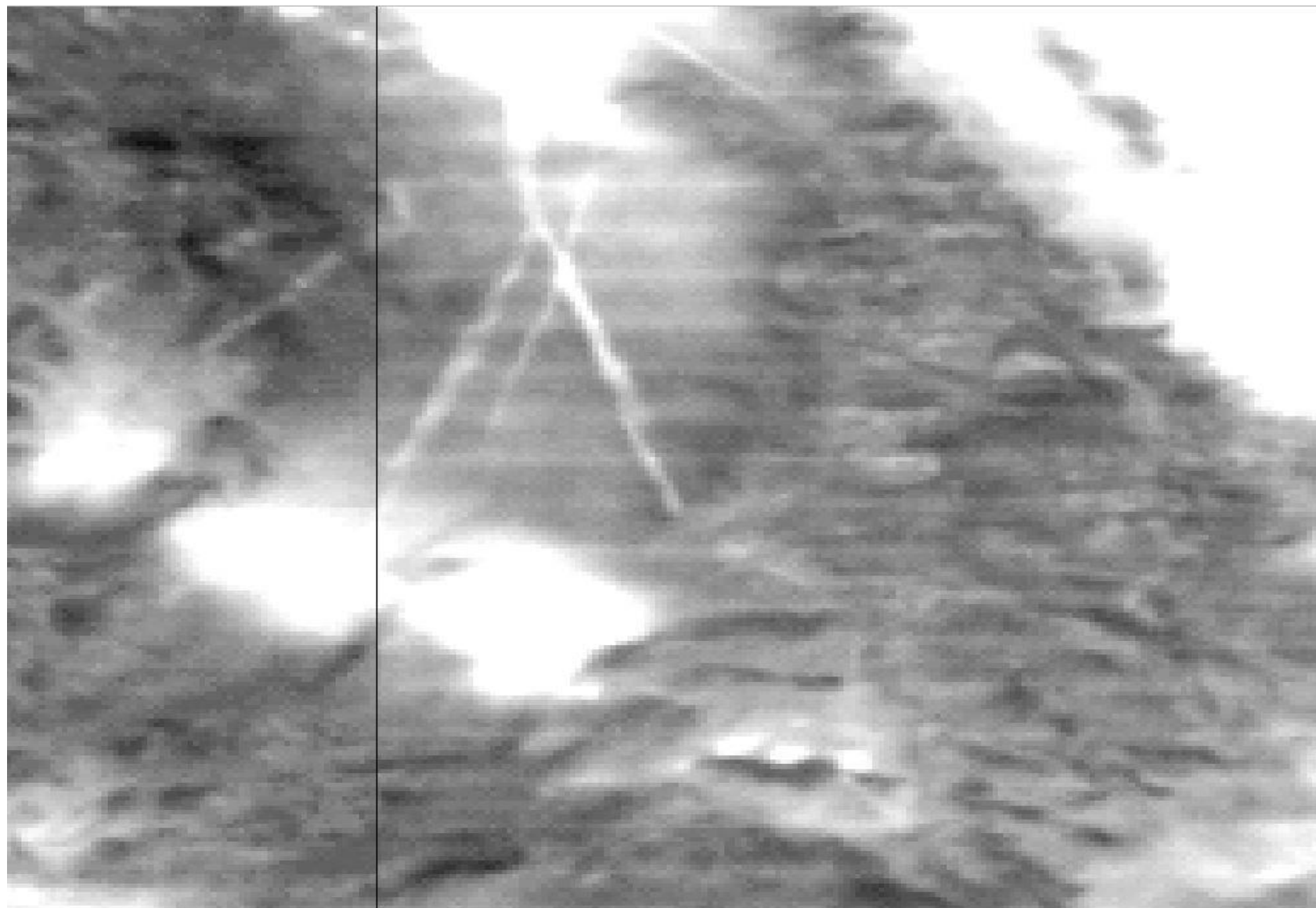
LUT Кросс-калибровка по датчикам



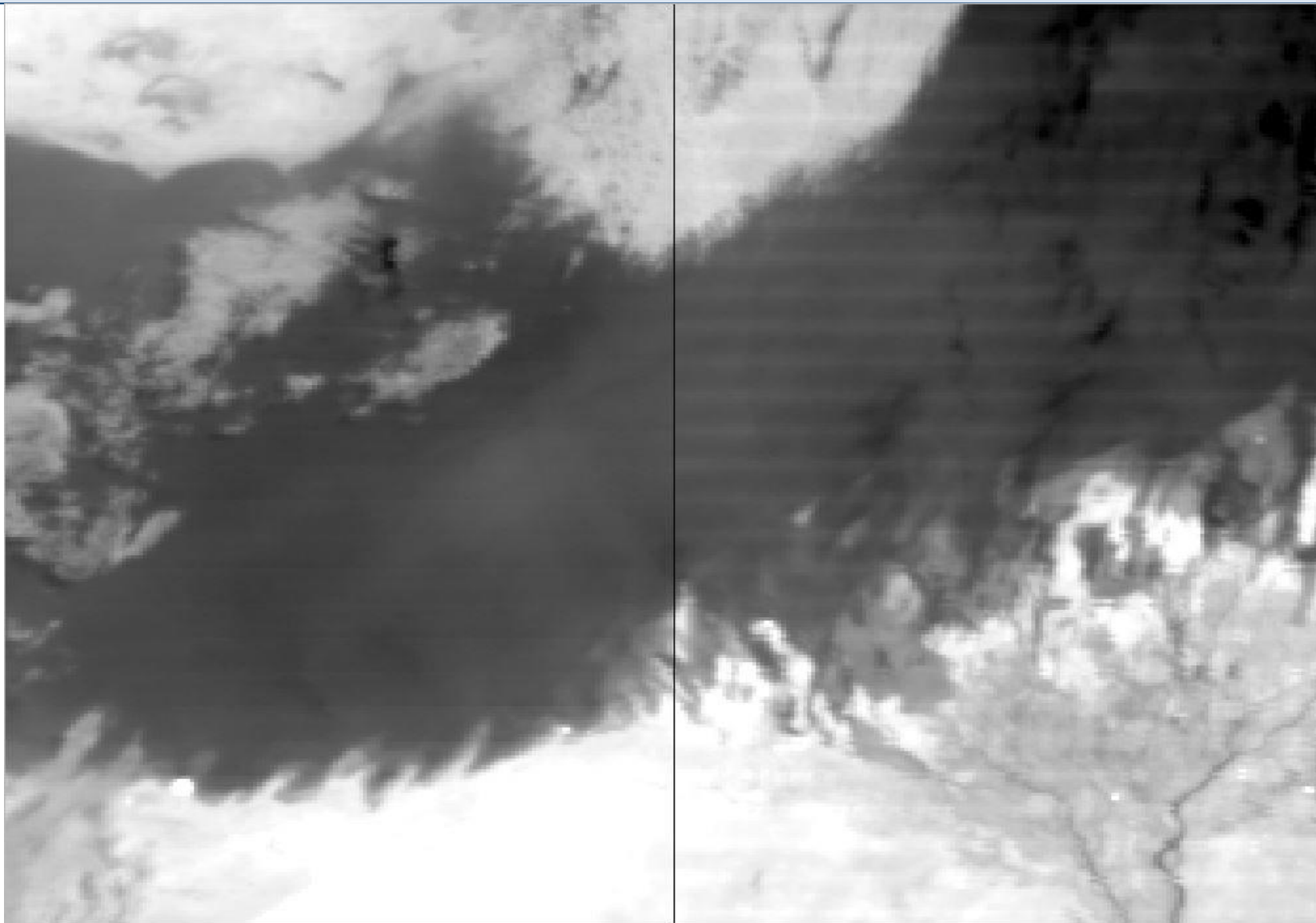
Гистограммы по датчикам



Примеры



Примеры



Занесение данных в архивы ЦКП «ИКИ-Мониторинг»

На последнем этапе обработки данные КА FY-3D заносятся в архив, построенный на основе использования разработанной в ИКИ РАН технологии UNISAT.

Доступ к информации реализуется на базе использования спутникового сервиса «Beга-Science» и целого ряда информационных систем, использующих возможности Центра Коллективного Пользования ЦКП «ИКИ-Мониторинг». Пользователю доступны не только каналные данные прибора MERIS-II, но также ряд информационных продуктов, формируемых на их основе, в том числе продукт «поверхность», «дымы и облачность» и другие.

Работа выполнена при поддержке темы «Мониторинг» (госрегистрация № 122042500031-8) с использованием ресурсов ЦКП «ИКИ-Мониторинг».

Спасибо за внимание!

