



IMAGE MEDIA CENTER

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

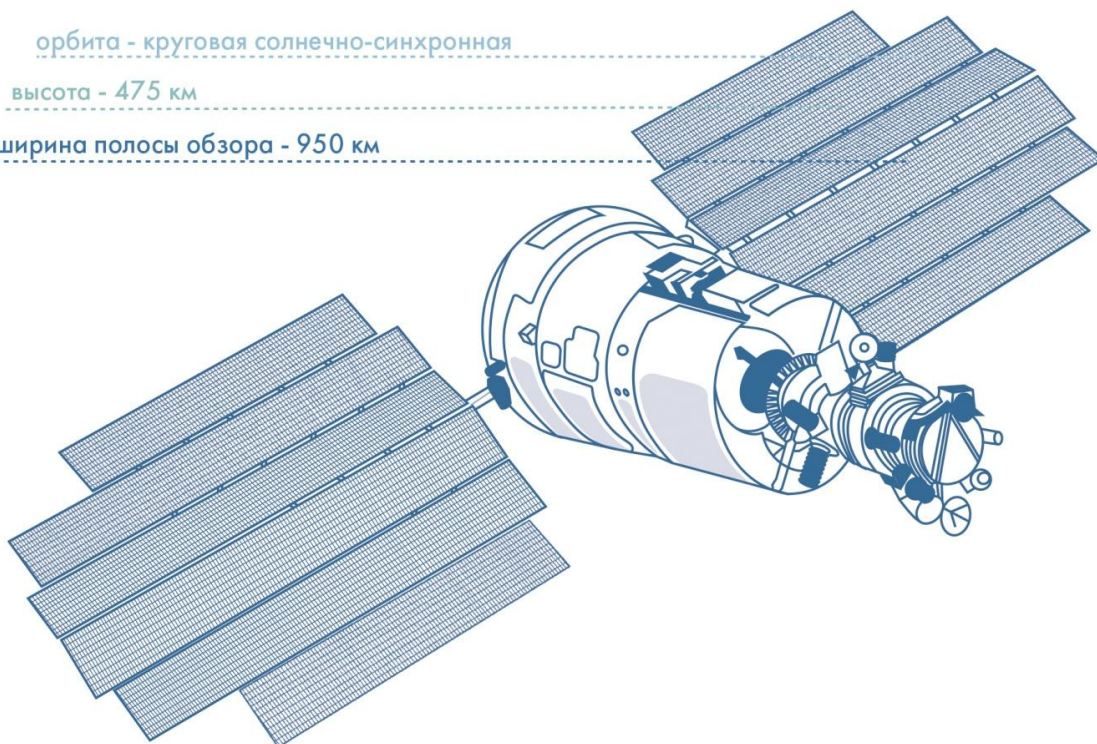
Модуль первичной обработки данных с КА Ресурс-П



орбита - круговая солнечно-синхронная

высота - 475 км

ширина полосы обзора - 950 км



РЕЖИМЫ СЪЕМКИ



СОДЕРЖАНИЕ

1. ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ.....	3
2. ОБРАБОТКА В ИНТЕРАКТИВНОМ РЕЖИМЕ	4
3. ОБРАБОТКА В СЕРВЕРНОМ РЕЖИМЕ	7
4. ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ.....	15

1. ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Входными являются данные ДЗЗ съемочных аппаратур Геотон-Л1 (Рисунок 1) и КШМСА-ВР уровня обработки 1А (Изображения по отдельным каналам без радиометрической и геометрической коррекции, без ортотрансформирования, без цветосинтеза, с коэффициентами RPC-полиномов в формате XML).

Сшитые зоны компенсации в спектральных каналах
(Синий (0,45-0,52 мкм), Зеленый (0,52-0,60 мкм), Красный (0,61-0,68 мкм),
Ближний ИК-1 (0,72-0,80 мкм), Ближний ИК-2 (0,80-0,90 мкм))



Сшитые зоны компенсации в панхроматическом канале (0,58-0,80 мкм)



Коэффициенты RPC-полиномов в формате XML к каждому каналу



Рисунок 1 – Входные данные съёмочной аппаратуры Геотон-Л1

Имена файлов-паспортов в формате XML должны быть представлены в следующем виде: *AAAA_BBBB_CCCCC_E_DDDDD_FF_GH.xml*, где:

- AAAA условный номер КА;
- BBBB условный номер ППИ;
- CCCCC номер витка сеанса связи;
- E номер сеанса наведения на витке сеанса связи;
- DDDD номер витка съемки;
- FF номер маршрута на витке съемки;
- GH номер оптико-электронного приемника (ОЭП) аппаратуры Геотон; Н - номер фотозоны ОЭП.

2. ОБРАБОТКА В ИНТЕРАКТИВНОМ РЕЖИМЕ

Технология позволяет производить обработку, как всего маршрута съемки, так и определенной области интереса.

Технология обработки полностью автоматизирована и включает следующие этапы:

1. Получение цифровой модели высот (ЦМВ) на маршрут для коррекции геометрии съемки (например, GMTED 2010, 250 м). На Рисунок 2 представлены фрагменты модели рельефа ASTER с шагом 30 м и GMTED с шагом 250 м.

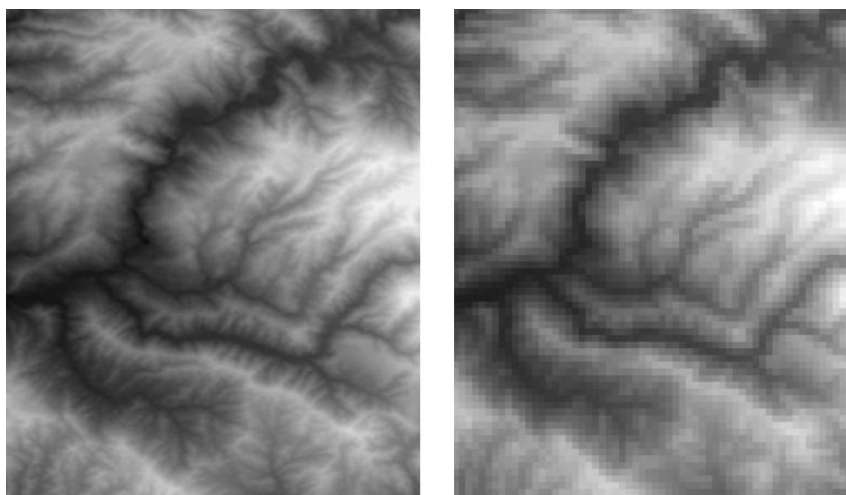


Рисунок 2 – Слева – ЦМВ ASTER, справа – GMTED 2010

2. Радиометрическая коррекция изображений (Рисунок 3).

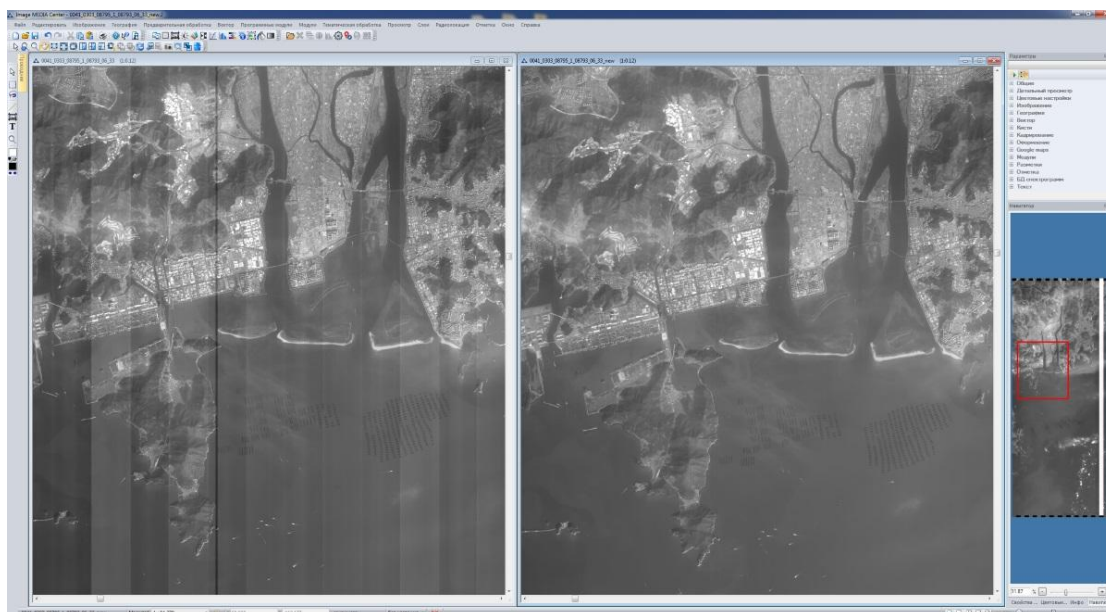


Рисунок 3 – Слева – до выполнения радиометрической коррекции;
справа – результат выполнения радиометрической коррекции.

3. RPC-преобразование по отдельным каналам с учетом рельефа (Рисунок 4).



Рисунок 4 – Слева – до выполнения ортотрансформирования; справа – после выполнения ортотрансформирования

4. Привязка спектральных каналов к панхроматическому для устранения смещения между каналами. Сборка композитного изображения из спектральных каналов. На Рисунок 5 представлены смещение зеленого канала относительно панхроматического и результат сведения спектральных каналов.



Рисунок 5 – Слева - смещение зеленого канала относительно панхроматического; справа - результат сведения спектральных каналов

5. Повышение детальности панхроматического изображения (Рисунок 6).

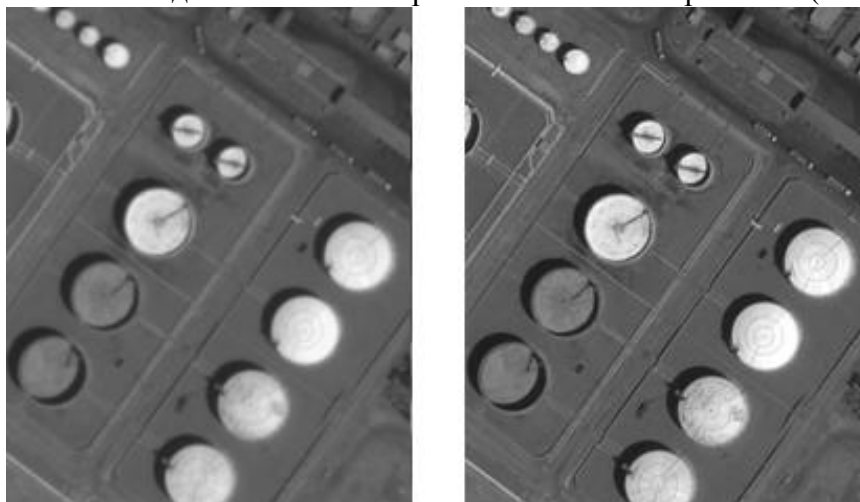


Рисунок 6 – Слева – изображение до повышения детальности; справа – после обработки

6. Получение комплексированного изображения в естественных цветах с разрешением панхроматического изображения (Рисунок 7).



Рисунок 7 – Получение комплексированного изображения

Для сшивки изображения необходимо открыть пункт меню «Предварительная обработка – Обработка материалов Ресурс-П – Сборка маршрута...». В открывшемся диалоговом окне (Рисунок 8) в поле «Входные данные» указать папку с файлами для

сшивки. В качестве выходной папки автоматически создается папка result во входной папке, либо можно указать другую.

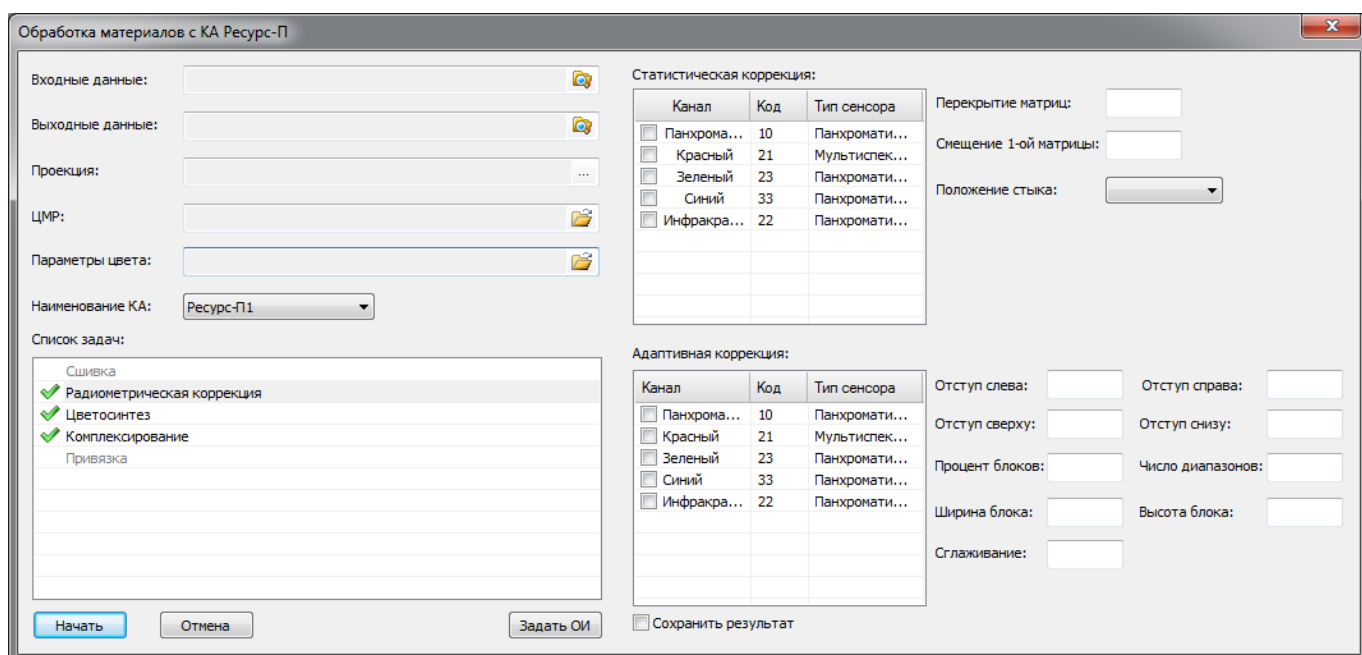


Рисунок 8 – Диалоговое окно «Обработка материалов с КА Ресурс-П»,
раздел «Радиометрическая коррекция»

Поле «Проекция» автоматически заполняется WGS 84 / UTM zone. Оператор имеет возможность выбрать любую иную проекцию, в которую необходимо трансформировать выходную продукцию.

В поле «ЦМР» следует выбрать путь к файлу с цифровой моделью высот.

Поле «Параметры цвета» заполняется при наличии ранее сформированного файла с параметрами преобразования гистограммы входных данных ДЗЗ, используемого для обеспечения естественных цветов в выходных продуктах (цветосинтезированного и комплексированного изображения).

В поле «Наименование КА» следует указать из выпадающего списка космический аппарат, материалы которого обрабатываются.

В блоке «Список задач» перечислены этапы обработки данных: сшивка, радиометрическая коррекция, цветосинтез и комплексирование, привязка.

Поля «Сшивка» и «Привязка» являются неактивными для Оператора.

Раздел «Радиометрическая коррекция» предназначен для устранения дефектов исходных данных в виде вертикальных полос, обусловленных особенностями съемочной аппаратуры (неравномерной чувствительностью элементов). В данном разделе Оператор имеет возможность выбирать какие алгоритмы коррекции применять к различным каналам. На Рисунок 9 с левой стороны представлено цветосинтезированное изображение,

полученное в результате работы модуля первичной обработки с выключенным разделом радиометрической коррекции, с правой стороны – результат с выполненной коррекцией.

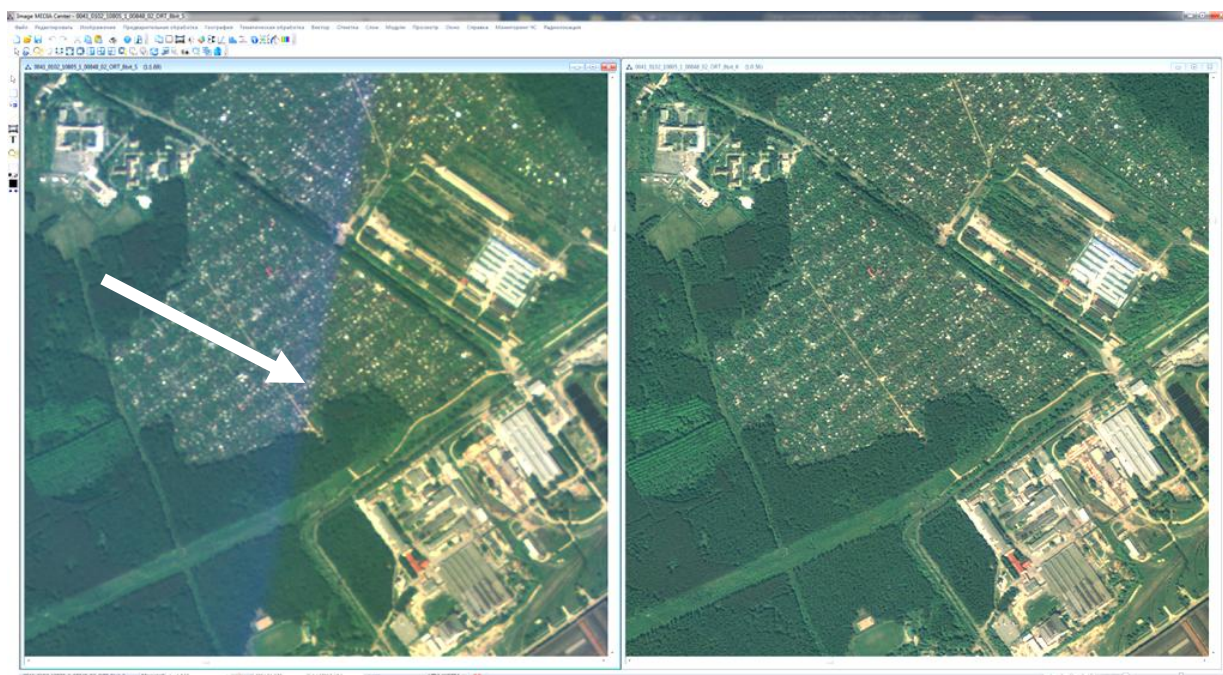


Рисунок 9 – Слева – цветосинтезированное изображение без радиометрической коррекции, справа – цветосинтезированное изображение с радиометрической коррекцией

В блоке «*Статистическая коррекция*» (Рисунок 10) Оператор с помощью «галочки» выбирает для какого канала необходимо провести статистическую коррекцию. Справа от блока следует указать «*Перекрытие матриц*», «*Смещение 1-ой матрицы*» и «*Положение стыка*». Статистическая коррекция включается только в том случае, когда исходные данные предоставлены без проведенной радиометрической коррекции. Чтобы узнать, была ли применена радиометрическая коррекция на каждом канале, следует открыть паспорт к каждому снимку и посмотреть тег *<cRadiometric>*: значение NONE – радиометрической коррекции не было; значение С – коррекция применена.

В блоке «*Адаптивная коррекция*» Оператор с помощью «галочки» выбирает для какого канала необходимо провести коррекцию адаптивным методом. Справа от блока следует указать «*Отступ слева*», «*Отступ справа*», «*Отступ сверху*», «*Отступ снизу*», «*Процент блоков*», «*Число диапазонов*», «*Высота блоков*», «*Ширина блока*», «*Сглаживание*». Для КА Ресурс-П №1, №2, №3 эти поля заполняются автоматически.

Статистическая коррекция:

Канал	Код	Тип сенсора
<input type="checkbox"/> Панхрома...	10	Панхромати...
<input type="checkbox"/> Красный	21	Мультиспек...
<input type="checkbox"/> Зеленый	23	Панхромати...
<input type="checkbox"/> Синий	33	Панхромати...
<input type="checkbox"/> Инфракра...	22	Панхромати...

Перекрытие матриц: 9

Смещение 1-ой матрицы: 0

Положение стыка: Слева

Адаптивная коррекция:

Канал	Код	Тип сенсора
<input type="checkbox"/> Панхрома...	10	Панхромати...
<input type="checkbox"/> Красный	21	Мультиспек...
<input type="checkbox"/> Зеленый	23	Панхромати...
<input type="checkbox"/> Синий	33	Панхромати...
<input type="checkbox"/> Инфракра...	22	Панхромати...

Отступ слева: Отступ справа:

Отступ сверху: Отступ снизу:

Процент блоков: Число диапазонов:

Ширина блока: Высота блока:

Сглаживание:

☐ Сохранить результат

Рисунок 10 – Блоки «Статистическая коррекция» и «Адаптивная коррекция»

В разделе «Цветосинтез» (Рисунок 11) в таблице автоматически указываются пути к каналам, которые используются для сшивки маршрута.

Обработка материалов с КА Ресурс-П

Входные данные:

Выходные данные:

Проекция:

ЦМР:

Параметры цвета:

Наименование КА: Ресурс-П1

Список задач:

- ☐ Сшивка
- ☒ Радиометрическая коррекция
- ☒ Цветосинтез
- ☒ Комплексирование
- ☐ Привязка

Начать Отмена Задать ОИ

№ ОЭП фотозона	Код	Путь к снимку
Панхроматический	10	
Красный	21	
Зеленый	23	
Синий	33	
Инфракрасный	22	

Совмещение каналов:

Размеры фрагмента(ширина, высота): 128 128

Размеры области поиска(ширина, высота): 192 192

Интервал между фрагментами: 350

Порог СКО, %: 0.005

Порог корреляции: 0.7

☒ Фильтрация выбросов ☐ Фильтрация по яркости

Разрешение панхрон. канала: 0 ☒ Повышение детальности

Разрешение мультиспектр. канала: 0 ☒ Сохранить результат

Рисунок 11 – Диалоговое окно «Обработка материалов с КА «Ресурс-П»,
раздел «Цветосинтез»

В секции *«Совмещение каналов»* автоматически указываются следующие параметры для поиска точек корреляции:

- размеры фрагмента (ширина, высота);
- размеры области поиска (ширина, высота);
- интервал между фрагментами;
- порог СКО, % - среднее квадратическое отклонение в процентах;
- порог корреляции.

На Рисунок 12 слева представлено цветосинтезированное изображение, полученное в результате обработки с выключенной секцией *«совмещение каналов»*, справа – цветосинтезированное изображение в результате обработки со сведением каналов.

Оператор имеет возможность применить к изображению *«Фильтрацию выбросов»* и *«Фильтрацию по яркости»*, алгоритмы *«Повышения детальности»* и выбрать сохранять результат выполнения раздела *«Цветосинтез»* или нет. Поля *«Фильтрация выбросов»*, *«Повышение детальности»*, *«Сохранить результат»* автоматически являются активными. Поля *«Разрешение панхром. канала»* и *«Разрешение мультиспектр. канала»* заполняются автоматически. Оператор имеет возможность изменить данные параметры.



Рисунок 12 – Слева – цветосинтезированное изображение без совмещения каналов, справа – цветосинтезированное изображение со сведением каналов

В разделе *«Комплексирование»* (Рисунок 13) оператор задает поля *«Панхром. канал»*, *«Красный канал»*, *«Зеленый канал»*, *«Синий канал»*. Поле *«Сохранить результат»* автоматически активно. Для повышения детальности выходного продукта следует сделать активным поле *«Повышение детальности»*.

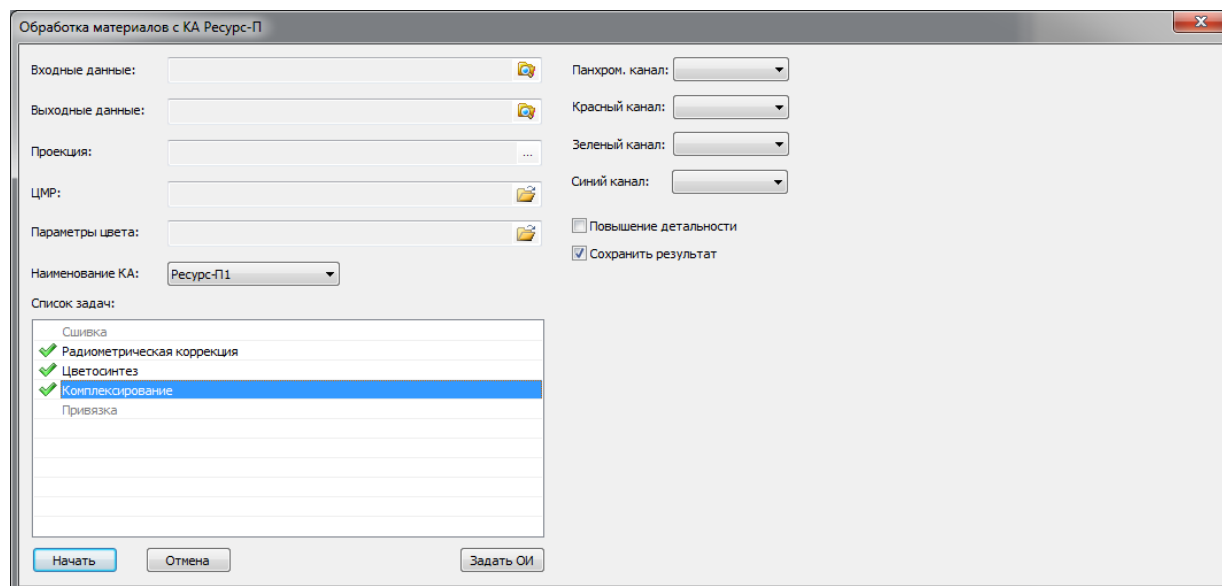


Рисунок 13 – Диалоговое окно «Обработка материалов с КА «Ресурс-П»,
раздел «Комплексирование»

Для обработки определенной зоны интереса следует нажать на кнопку «Задать ОИ». Откроется диалог выбора области интереса. Оператор выбирает на каком канале ему определить зону интереса и при нажатой левой кнопке мыши выделяет область изображения, которую необходимо обработать. Затем нажимает кнопку «ОК».

Приступить к сшивке выбранной части, нажав кнопку «Начать».

После завершения сшивки маршрут будет находиться в папке, которая была указана в поле «Выходные данные».

3. ОБРАБОТКА В СЕРВЕРНОМ РЕЖИМЕ

Запуск предварительной обработки данных в серверном режиме производится вызовом из командной строки или другой программы с требуемыми аргументами:

“путь\IMC.exe” -shadow on -macros “путь\наименование_макроста.mcr” –dirin “путь\папка_с_исходными_данными”–dirout “путь\папка с выходными данными”.

Аргументы командной строки:

- путь\IMC.exe- расположение файла программы;
- путь\наименование_макроста.mcr - расположение макроста для первичной обработки (предоставляется в комплекте с программой);
- gr_out_pan (опциональный, по умолчанию 1) – флаг необходимости сохранения панхром. канала;
- gr_out_mss (опциональный, по умолчанию 1) – флаг необходимости сохранения мультиспектр. каналов;
- gr_out_pansharp (опциональный, по умолчанию 1) – флаг необходимости сохранения результата паншарпеннинга;
- gr_dem (опциональный) – если не указываем путь к файлу с цифровой моделью высот, то трансформирование произойдет на 0;
- dirin (обязательный) – директория с входными данными;
- dirout (обязательный) – директория с выходными данными;
- gr_goi (опциональный) – область интереса на панхроматическом канале (или зеленом канале, если панхроматический отсутствует), задается в системе координат изображения (ось Y направлена вниз) в следующем виде: left,top,right,bottom;
- gr_constelev (опциональный) – средняя высота, на которую производится трансформация;
- gr_radcor (опциональный, по умолчанию 1) – глобальный признак проведения радиометрической коррекции;
- gr_radcor_stat (опциональный, по умолчанию 1) – признак проведения рад. коррекции по статистике. При gr_radcor равном 0 коррекция проводиться не будет;
- gr_radcor_adapt (опциональный, по умолчанию 1) – признак проведения рад. коррекции адаптивным алгоритмом. При gr_radcor равном 0 коррекция проводиться не будет;

- `gr_proj_epsg` (опциональный) – `epsg` код системы координат, в которую будет произведено трансформирование;
- `gr_file_format` (опциональный, по умолчанию “`img`”) – формат файлов выходной продукции. Возможные значения: `img`, `imf`;
- `gr_ql_file_format` (опциональный, по умолчанию “`jpg`”) – формат файлов обзорных изображений;
- `gr_max_filesize` (опциональный, по умолчанию 0) - максимальный размер файлов выходной продукции;
- `gr_autolevels` (опциональный, по умолчанию 0) – флаг выполнения процедуры автокоррекции яркости и контраста выходных продуктов (за исключением мультиспектр. изображений);
- `gr_color_settings` (опциональный) – путь к файлу с параметрами преобразования гистограммы;
- `gr_bpp` (опциональный, по умолчанию 8) – битность изображений выходной продукции; Возможные значения: 8, 16.

После запуска в панели уведомления на рабочем столе появится сообщение «Программа приступила к выполнению макроса» и иконка программы ИМС (Рисунок 14)

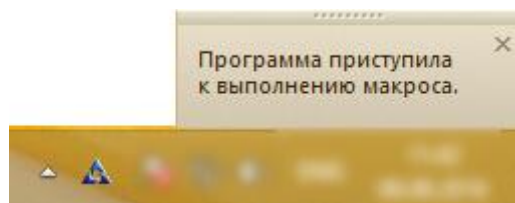


Рисунок 14 – Информация о запуске обработки в серверном режиме

Выполнение обработки в серверном режиме осуществляется без вызова интерфейса программы. Если обработка не запустилась, необходимо проверить правильность написания командной строки (путь к входным данным, кавычки при указании пути, написание аргументов, пробелы в указании пути при отсутствии кавычек, транслитерация).

После завершения обработки данных и сохранения результата программа автоматически завершает работу и выгружается из памяти компьютера.

4. ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ

В результате обработки в указанной директории с выходными данными формируются следующие типы данных:

1. Продукт уровня обработки 2А - панхроматическое изображение с радиометрической и геометрической коррекцией, ортотрансформированное в картографическую проекцию (Рисунок 15).



Рисунок 15 – Выходной продукт – панхроматическое изображение

2. Продукт уровня обработки 2А1 - цветосинтезированное изображение из 3 каналов (RGB) с радиометрической и геометрической коррекцией, ортотрансформированное в картографическую проекцию (Рисунок 16.а).

3. Продукт уровня обработки 4А - комплексированное изображение панхроматического и мультиспектрального снимков (Рисунок 16.б).



Рисунок 16 – а) цветосинтезированное изображение, б) комплексированное изображение

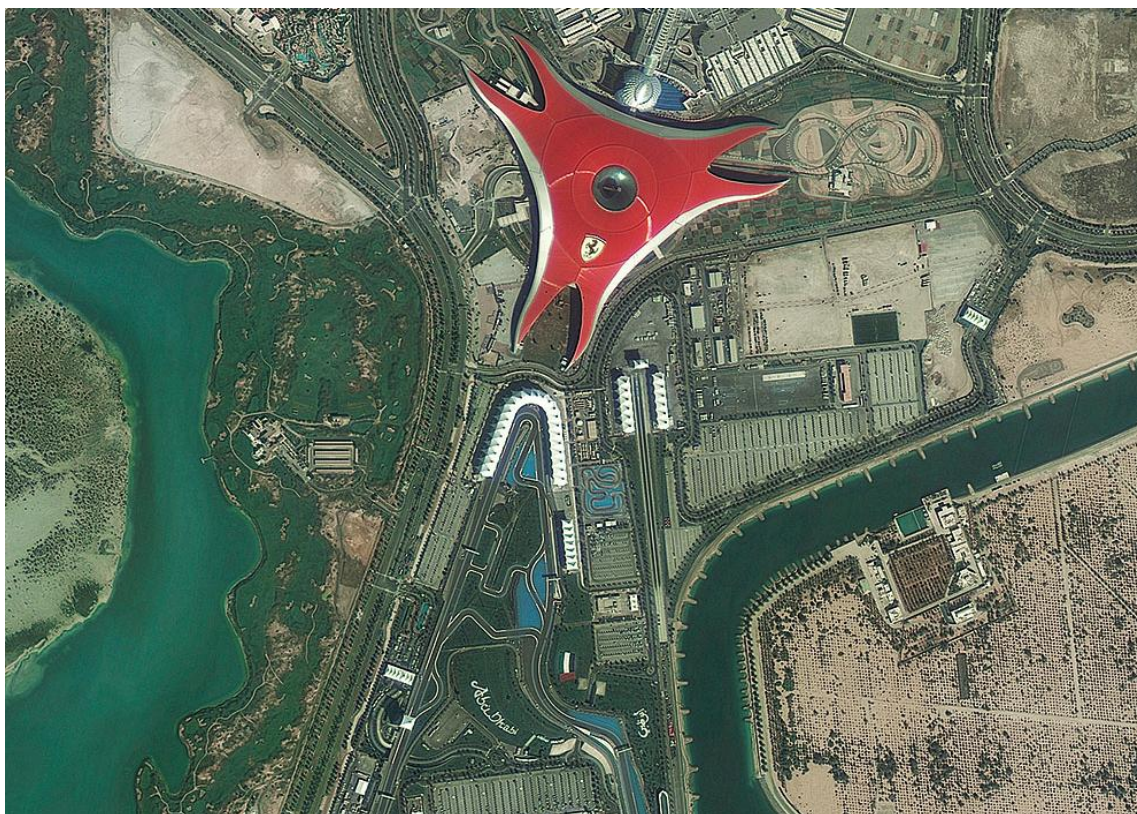
4. Шейп-файл (shapefile) с координатами контура территории, на которую продукт содержит изображение, в системе координат (эллипсоид, система высот, картографическая проекция) продукта.

5. Файл-паспорт, содержащий метаданные продукта, в том числе код КА, код съёмочной аппаратуры, номер витка съёмки, номер маршрута съёмки, дата и время съёмки.

Форматы выходных продуктов:

- растровые изображения - GeoTIFF, IMG (Erdas Imaging), IMF;
- векторный контур территории с координатами - SHP;
- файл-паспорт для каждого растрового изображения - XML.

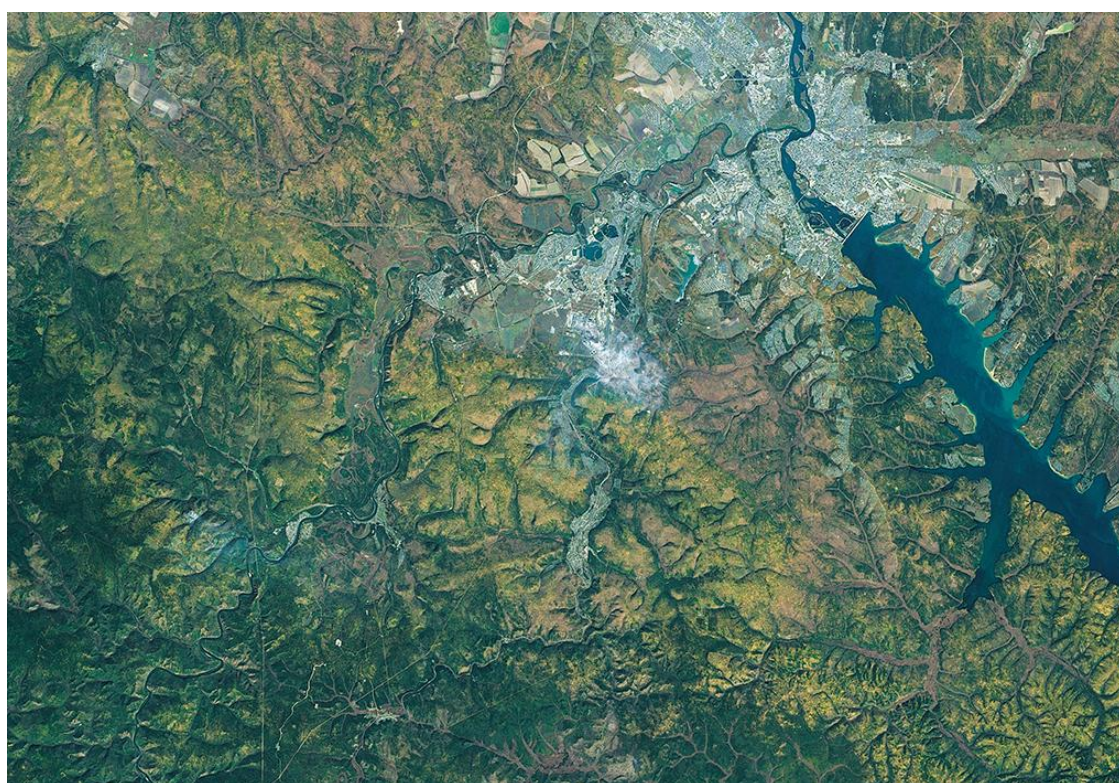
Ниже представлены результаты первичной обработки данных с КА Ресурс-П:



Объединенные Арабские Эмираты, Абу-Даби, ОЭА Геотон



Испания, Мадрид, ОЭА Геотон



Российская Федерация, Иркутская область, КШМСА-ВР