

Ресурс-П. Возможности. Стандартные продукты.

А.А. Пешкун

ОАО «Российские космические системы», Москва, Россия

«Ресурс-П» — российский космический аппарат дистанционного зондирования Земли, созданный ОАО «РКЦ Прогресс». Эксплуатирующая организация — Научный центр оперативного мониторинга Земли ОАО «Российские космические системы». Всего предполагается запуск трёх спутников «Ресурс-П».

Первый аппарат был выведен на орбиту 25 июня 2013 года.

Аппарат предназначен для обновления карт,

обеспечения хозяйственной деятельности МПР России, МЧС России, Россельхоза, Росрыболовства, Росгидромета и других потребителей, а также получения информации в области контроля и охраны окружающей среды.

Целевая аппаратура КА «Ресурс-П».

Оптико-электронная аппаратура «Геотон-Л1» с системой приема и преобразования информации «Сангур-1У».

Основные характеристики:

Фокусное расстояние, мм	4000
Диаметр входного зрачка, мм	500
Относительное отверстие	1:8
Угол поля зрения, градус	5°18'
Размер фоточувствительного элемента, мкм панхроматический спектральный	6x6 18x18
Проекция пикселя на поверхность Земли: в панхроматическом диапазоне, м в узких спектральных диапазонах, м	1.0 3.0-4.0
Ширина полосы захвата, км	38
Спектральные диапазоны, мкм: панхроматический синий зеленый красный крайний красный ближний инфракрасный	0.62-0.79 0.48-0.53 0.54-0.59 0.62-0.68 0.72-0.80 0.81-0.88
Количество одновременно используемых диапазонов	1-5
Разрядность линейного кодирования видеоинформации, бит/пиксел	10

Параметры орбиты.

Основные характеристики:

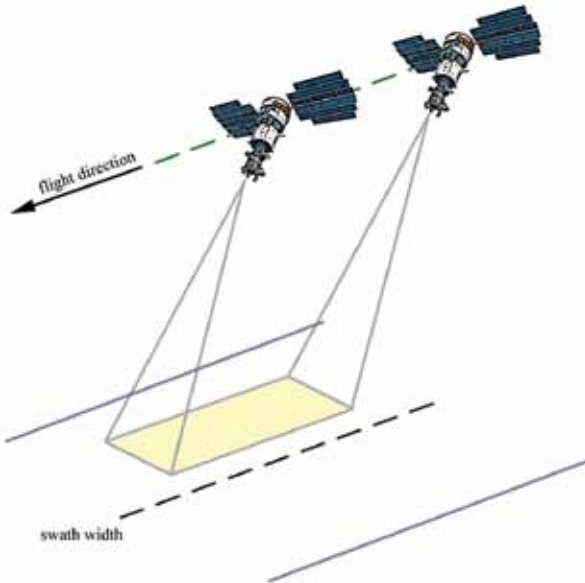
Тип	околокруговая солнечно-синхронная
Высота, км	470-480
Наклонение, градус	97.28
Периодичность наблюдения, сутки	не более 3

Режимы съемки

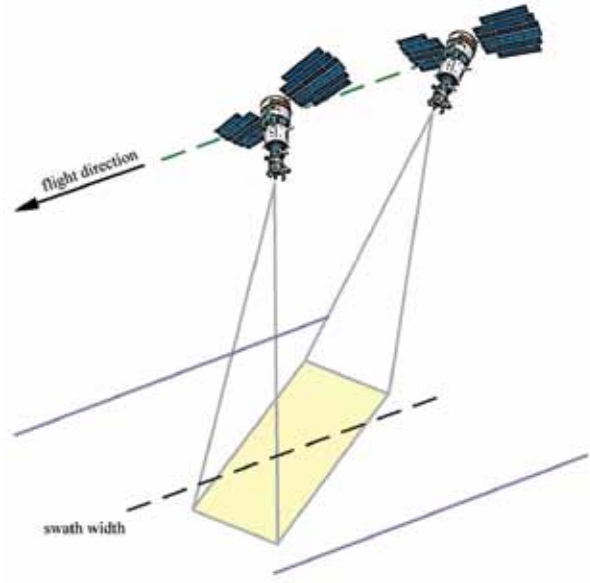
Маршрутная съемка

Съемку в маршрутном режиме можно выполнять как с постоянным креном и тангажом,

так и с заданным азимутом. Отклонение КА по крену и тангажу от надира возможно до $\pm 45^\circ$, по рысканию – до $\pm 60^\circ$. Длительность маршрутов от 2 до 300 секунд.



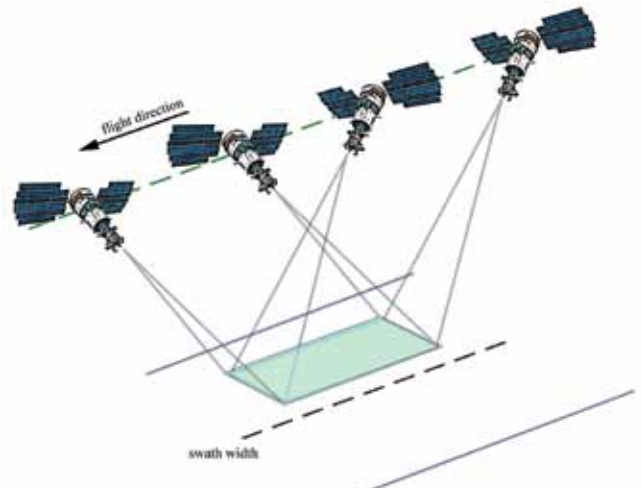
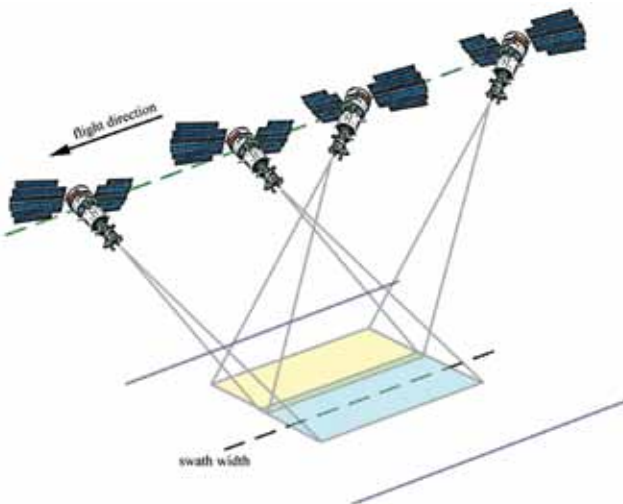
Съемка с постоянным креном и тангажом



Съемка с заданным азимутом

Площадная съемка

Стереосъемка



Стереосъемка выполняется на одном витке с отклонением аппарата по тангажу.

Длина маршрутов — до 115 км.

Стандартные продукты.
Продукты стандартной обработки информации, полученной аппаратурой Геотон А «Ресурс-П»

Уровень обработки	Панхроматическая съемка	Многоспектральная съемка	Съемка в красном диапазоне волн	Съемка в ИК-диапазоне волн	Формат
1А	Разрешение на местности 1 м 1 канал. Спектральный диапазон 0.62-0.79 мкм	Разрешение на местности 3 м 4 канала. Спектральные диапазоны: 0.48-0.53 мкм 0.54-0.59 мкм 0.62-0.68 мкм 0.72-0.80 мкм	Разрешение на местности 3 м 2 канала. Спектральные диапазоны: 0.66-0.69 мкм 0.70-0.75 мкм	Разрешение на местности 3 м 1 канал. Спектральный диапазон 0.81-0.88 мкм	TIFF, BMP, IMG
1А1		Изображения по отдельным каналам с радиометрической и геометрической коррекцией, без ортогеоцентризации RPC-полиномов.			TIFF, BMP, IMG
2А		Изображения по отдельным каналам с радиометрической и геометрической коррекцией, ортогеоцентризованное в картографическую проекцию на среднюю высоту по данным бортовой автоматической системы навигации с плановой точностью (СКО) 30-50 м., с коэффициентами RPC-полиномов.			GeoTIFF, IMG
2А1		Изображения по отдельным каналам с радиометрической и геометрической коррекцией, ортогеоцентризованное из 3 каналов (RGB) с радиометрической коррекцией, ортогеоцентризованное в картографическую проекцию на среднюю высоту по данным бортовой автоматической системы навигации с плановой точностью (СКО) 30-50 м., с коэффициентами RPC-полиномов.			
2В		Изображения по отдельным каналам с радиометрической и геометрической коррекцией, ортогеоцентризованное в картографическую проекцию с использованием опорных точек и ЦМР. Плановая точность зависит от точности опорной информации.			GeoTIFF, IMG
2В1		Изображения по отдельным каналам с радиометрической и геометрической коррекцией, ортогеоцентризованное из 3 каналов (RGB) с радиометрической коррекцией, ортогеоцентризованное в картографическую проекцию с использованием опорных точек и ЦМР. Плановая точность зависит от точности опорной информации. Опорную информацию предоставляет заказчик.			GeoTIFF, IMG
3А		Мозаичное изображение из снимков уровня обработки 2А1			GeoTIFF, IMG
3В		Мозаичное изображение из снимков уровня обработки 2В1			GeoTIFF, IMG
4А		Комплексированное изображение панхроматического (уровня обработки 2А) и многоспектрального (уровня обработки 2А1) снимков (Pansharpening).			GeoTIFF, IMG
4В 4В		Комплексированное изображение панхроматического (уровня обработки 2В) и многоспектрального (уровня обработки 2В1) снимков (Pansharpening).			GeoTIFF, IMG

Продукты стандартной обработки информации, полученной аппаратурой КШМСА-ВР КА «Ресурс-П»

Уровень обработки	Панхроматическая съемка	Многоспектральная съемка	Формат
	Разрешение на местности 12 м Спектральный диапазон 0.43-0.70 мкм	Разрешение на местности 24 м 5 каналов. Спектральные диапазоны: 0.43-0.51 мкм, 0.51-0.58 мкм, 0.60-0.70 мкм, 0.70-0.90 мкм, 0.80-0.90 мкм	
1А	Изображения по отдельным каналам с радиометрической и геометрической коррекцией, без ортотрансформирования, без цветосинтеза.		TIFF, BMP, IMG
1А1		Цветосинтезированное изображение из 3 каналов (RGB) с радиометрической и геометрической коррекцией, без ортотрансформирования	TIFF, BMP, IMG
2А	Изображения по отдельным каналам с радиометрической и геометрической коррекцией, трансформированные в картографическую проекцию на среднюю высоту по данным бортовой автоматической системы навигации Плановая точность (СКО) – 50 м для панхроматического изображения, 100 м для мультиспектральных изображений.		GeoTIFF, IMG
2А1		Цветосинтезированное изображение из 3 каналов (RGB) с радиометрической и геометрической коррекцией, трансформированное в картографическую проекцию на среднюю высоту по данным бортовой автоматической системы навигации. Плановая точность (СКО) – 100 м.	GeoTIFF, IMG
2В	Изображения по отдельным каналам с радиометрической и геометрической коррекцией, трансформированные в картографическую проекцию с использованием опорных точек и ЦМР. Плановая точность зависит от точности опорной информации. Опорную информацию предоставляет заказчик.		GeoTIFF, IMG
2В1		Цветосинтезированное изображение из 3 каналов (RGB) с радиометрической и геометрической коррекцией, трансформированное в картографическую проекцию по опорным точкам с подключением ЦМР. Плановая точность (СКО) от 50 м, в зависимости от точности опорной информации. Опорную информацию предоставляет заказчик.	GeoTIFF, IMG
3А	Мозаичное изображение из снимков уровня обработки 2А	Мозаичное изображение из снимков уровня обработки 2А1	GeoTIFF, IMG
3В	Мозаичное изображение из снимков уровня обработки 2В	Мозаичное изображение из снимков уровня обработки 2В1	GeoTIFF, IMG
4А	Комплексированное изображение панхроматического (уровня обработки 2А) и многоспектрального (уровня обработки 2А1) снимков (Pansharpening).		GeoTIFF, IMG
4В	Комплексированное изображение панхроматического (уровня обработки 2В) и многоспектрального (уровня обработки 2В1) снимков (Pansharpening).		GeoTIFF, IMG

Продукты стандартной обработки информации, полученной аппаратурой КШМСА-СР КА «Ресурс-П»

Уровень обработки	Панхроматическая съемка	Многоспектральная съемка	Формат
1А	Разрешение на местности 60 м Спектральный диапазон 0.43-0.70 мкм	Разрешение на местности 120 м 5 каналов. Спектральные диапазоны: 0.43-0.51 мкм, 0.51-0.58 мкм, 0.60-0.70 мкм, 0.70-0.90 мкм, 0.80-0.90 мкм	TIFF, BMP, IMG
1А1	Изображения по отдельным каналам с радиометрической и геометрической коррекцией, без ортопроекции	Изображения по отдельным каналам с радиометрической и геометрической коррекцией, без ортопроекции	TIFF, BMP, IMG
2А	Изображение с радиометрической и геометрической коррекцией, трансформированное в картографическую проекцию на среднюю высоту по данным бортовой автоматической системы навигации Плановая точность (СКО) - 100 м.	Изображения по отдельным каналам с радиометрической и геометрической коррекцией, трансформированные в картографическую проекцию на среднюю высоту по данным бортовой автоматической системы навигации Плановая точность (СКО) – 200 м.	GeoTIFF, IMG
2А1	Изображения по отдельным каналам с радиометрической и геометрической коррекцией, трансформированное в картографическую проекцию на среднюю высоту по данным бортовой автоматической системы навигации Плановая точность (СКО) – 200 м.	Изображения по отдельным каналам с радиометрической и геометрической коррекцией, трансформированное в картографическую проекцию на среднюю высоту по данным бортовой автоматической системы навигации Плановая точность (СКО) – 200 м.	GeoTIFF, IMG
2В	Изображения по отдельным каналам с радиометрической и геометрической коррекцией, трансформированные в картографическую проекцию с использованием опорных точек и ЦМР. Плановая точность зависит от точности опорной информации. Опорную информацию предоставляет заказчик.	Изображения по отдельным каналам с радиометрической и геометрической коррекцией, трансформированные в картографическую проекцию с использованием опорной информации. Опорную информацию предоставляет заказчик.	GeoTIFF, IMG
2В1	Изображения по отдельным каналам с радиометрической и геометрической коррекцией, трансформированные в картографическую проекцию с использованием опорных точек и ЦМР. Плановая точность зависит от точности опорной информации. Опорную информацию предоставляет заказчик.	Изображения по отдельным каналам с радиометрической и геометрической коррекцией, трансформированные в картографическую проекцию с использованием опорной информации. Опорную информацию предоставляет заказчик.	GeoTIFF, IMG
3А	Мозаичное изображение из снимков уровня обработки 2А	Мозаичное изображение из снимков уровня обработки 2А1	GeoTIFF, IMG
3В	Мозаичное изображение из снимков уровня обработки 2В	Мозаичное изображение из снимков уровня обработки 2В1	GeoTIFF, IMG
4А	Комплексированное изображение панхроматического (Pansharpening).	Комплексированное изображение панхроматического (уровня обработки 2А) и многоспектрального (уровня обработки 2А1) снимков (Pansharpening).	GeoTIFF, IMG
4В	Комплексированное изображение панхроматического (Pansharpening).	Комплексированное изображение панхроматического (уровня обработки 2В) и многоспектрального (уровня обработки 2В1) снимков (Pansharpening).	GeoTIFF, IMG

Продукты стандартной обработки информации, полученной аппаратурой ГСА КА «Ресурс-П»

Уровень обработки	Съемка основным комплектом КБСБ Разрешение на местности 30 м Спектральный диапазон 0,4-1,1 нм (130 каналов)	Формат
1А	Изображение (гиперкуб) с геометрической и радиометрической коррекцией, с пересчетом яркостей в физические величины на входном зрачке ГСА, без ортотрансформирования.	TIF, IMG, BMP,
2А	Изображение (гиперкуб) с геометрической и радиометрической коррекцией, с пересчетом яркостей в физические величины на входном зрачке ГСА, ортотрансформированное в картографическую проекцию на среднюю высоту по данным бортовой автоматической системы навигации. Плановая точность (СКО) 100 м.	GeoTIFF, IMG
2В	Изображение (гиперкуб) с геометрической и радиометрической коррекцией, с пересчетом яркостей в физические величины на входном зрачке ГСА, ортотрансформированное в картографическую проекцию с использованием опорных точек и ЦМР. Плановая точность зависит от точности опорной информации. Опорную информацию представляет заказчик.	GeoTIFF, IMG