



Цифровая камера сканирующего типа «3-DAS-1»

Ответы на наиболее часто задаваемые вопросы

GeoSystem
2008

Стоимость системы, включая программное обеспечение и стабилизирующую платформу

Стоимость системы составляет примерно **\$380000**, включая камеру с программным обеспечением, стабилизирующую платформу, управляющий компьютер, установку и обучение.

Цена *не включает* систему GPS/IMU

Развернутый перечень параметров и описание системы.

<http://www.geosistema.net/Brochure/DAS-Rus.pdf>

<http://www.geosistema.net/Brochure/DAS-Rus.ppt>

Перечень используемого программного обеспечения.

В комплекте с камерой поставляется программное обеспечение *DASControl/DASRectify* для калибровки камеры и выполнения ректификации “сырых” изображений. Полученные в результате ректифицированные геодезически привязанные изображения обрабатываются при помощи программного обеспечения ЦФС “Дельта” (<http://www.vingeo.com/Rus/podelta.html>).

Алгоритм обработки информации с указанием ПО, используемого на каждом этапе.

- 1) Создается проект залета в программном обеспечении *Digital FMS*.
- 2) Программное обеспечение *DASControl* используется для сканирования местности в процессе полета. Управление камерой и навигация осуществляется при помощи системы управления полетом *Digital FMS* или аналогичного программного обеспечения из состава IMU/GPS (например PosTrack из комплекта Applanix POS AV).
- 3) После завершения полета в программном обеспечении GPS/IMU выполняется уравнивание полетных измерений совместно с измерениями базовых станций.
- 4) Программное обеспечение *DASRectify* выполняет автоматическую ректификацию исходных изображений по данным IMU/GPS. Создаваемые в результате файлы являются исправленными за углы наклона и траекторию движения самолета и имеют геодезическую привязку.
- 5) Используя программное обеспечение *Delta/Digital* выполняется стерео-рисовка ситуации (создание цифровой карты) или создание ЦМР, ортофототрансформирование и компоновка мозаичных ортофотопланов в геодезической разграфке.

Технологическая схема обработки <http://www.geosistema.net/Brochure/DASWorkflow.pdf> (англ.)

Информация о GPS/IMU - параметры, производитель, перечень стран, в которых возможно использование.

- 1) Applanix POS AV 510 (http://www.applanix.com/products/posav_index.php)

Примерная стоимость \$250 тыс, срок поставки 3-4 месяца (требует оформления экспортного разрешения госдепартамента США). Мы используем такую систему в течение двух лет и выполнили с ней более 300 часов аэросъемки.

- 2) IGI CCNS/AEROcontrol (<http://www.igi-systems.com/products/aerocontrol.htm>)

Примерная стоимость \$250 тыс, срок поставки 1-2 месяца. Наша камера более года работает с такой системой у одного из заказчиков.

- 3) Novatel SPAN (<http://www.novatel.com/products/span.htm>)

GPS/IMU стоимостью около \$100 тыс. Наша камера работает с такой системой у одного из заказчиков.

Информация о предлагаемых навигационных системах.

Системы управления полетом обычно поставляются вместе с GPS/IMU. Камера также комплектуется собственной системой управления полетом Digital FMS.

Информация о платформе. Для каких типов воздушных судов она разработана.

Платформа может использоваться на любом воздушном судне имеющем стандартный люк для пленочной аэрофотокамеры (например Leica RC30).

На каких типах воздушных судов применялась система. Возможно ли использование ее на вертолете Ми -9. Подробная информация о полном комплекте оборудования (камера, блок управления, дисплей оператора и пр.).

Платформа с камерой были испытана на АН-2, АН-30, Cesna, Turbo Commander, Porter Pilatus.



Ан-2



Cesna



Turbo Commander



Porter Pilatus

Описание компонентов системы и схемы соединения блоков.

http://www.geosistema.net/DAS/3DAS1_Technical_manual_v3-en.pdf (англ.)

Поле зрения поперек направления полета 36°, возможно ли применение другого объектива.

В принципе возможно. Мы имеем модифицированную модель камеры, в которой передний и задний каналы имеют углы наклона 45 градусов и на них использованы объективы с фокусным расстоянием 80 мм. Однако стандартно используемый объектив с фокусом 110 мм имеет наилучшие оптические характеристики из всех объективов, которые нами были испытаны.

Время работы над проектом от планирования залета до получения готового продукта

Примерный график съемки небольшого площадного объекта – 50-100 кв.км. с масштабом залета 10-12 тыс. для создания ортофотопланов масштаба 1:2000

- 1) Геодезическая привязка отсканированной карты масштаба 1:25000-1:100000 и создание схемы залета - 1 час.
- 2) Выполнение залета – 1 день.
- 3) Копирование информации (100-200 Гб, 10-20 маршрутов) с RAID-массива компьютера камеры на сервер для последующей обработки – 1-2 часа
- 4) Уравнивание измерений совместно с базовой станцией в программе Appalnix PosPack – 1 час.
- 5) Ректификация. Один современный двухядерный компьютер (Intel CoreDuo 2 – 2Ghz/RAM 2048Mb) в состоянии за 12 часов ректифицировать до 40Gb сырых данных. Одноядерный Pentium-4 – 15-20 Gb. Для ускорения, ректификация обычно запускается на одну ночь на нескольких компьютерах (по 2-3 маршрута на каждом). Ректифицированные изображения, как правило, создаются с JPEG сжатием (с качеством 95-97%) с обрезкой по зоне тройного перекрытия, за счет чего суммарный размер уменьшается примерно в 5-7 раз.
- 6) Создание матрицы высот методом стереонаблюдений – 2-7 чел/дней
- 7) Ортофототрансформирование – 12-24 часа
- 8) Проведение линий порезов между маршрутами – 2-4 часа.
- 9) Автоматическая радиометрическая коррекция для устранения неравномерности изображения с разных маршрутов (устранение видимых стыков полос) – 12-24 часа.
- 10) Нарезка готового ортофото на листы со вставкой рамки и зарамочного оформления – 2-4 часа.

Режим эксплуатации (температура внутри/за бортом), необходимое сервисное обслуживание.

Температура внутри не должна быть ниже + 5 градусов Цельсия.

Когда система была разработана - где и кем использовалась.

Система была разработана совместно НПП “Геосистема” (Украина) и Wehrli and Associates (США) в период с 2001 по 2005 гг. С весны 2005 года выпускается серийно. Используется в Украине, Соединенных Штатах, Мексике.

Галерея примеров аэросъемки <http://www.geosistema.net/gallery/analytica/>

Технология получения рельефа по стереопарам - время, затрачиваемое на 1 км².

Для крупных масштабов рекомендуемая технология – ручное (полуавтоматическое) создание матрицы высот. Точность определяется квалификацией оператора и масштабом залета. Типовая производительность оператора – 500-600 точек в час.

Рекомендованная высота и скорость полета для получения снимков масштабов 500, 1000, 2000, 5000, 10000, пространственное разрешение.

<http://www.geosistema.net/Brochure/DAS-Rus.pdf>

Требуемое наземное обеспечение.

В зависимости от площади съемки: от одной до четырех базовых станций (расстояния от самолета до ближайшей базовой станции не должно превышать 50 км). Интервал регистрации – 0.5 сек.

Примеры получаемых материалов

Ректифицированные изображения

[Надирный канал, разрешение 7 см \(масштаб залета 1:8000\)](#)

[Надирный канал, разрешение 11 см \(масштаб залета 1:12000\)](#)

[Надирный канал, разрешение 23 см \(масштаб залета 1:25000\)](#)

Для просмотра и создания пирамиды можно использовать программу DIPEdit:
<http://www.vingeo.com/update/bin/DIPEdit.exe>

Стереоскопические изображения

<http://www.geosistema.net/DAS/01-N.tif>

<http://www.geosistema.net/DAS/01-F.tif>

<http://www.geosistema.net/DAS/01-B.tif>

Для просмотра используйте программное обеспечение Delta/Digitals
<http://www.vingeo.com/update/bin/Ged.exe>

Ортофотоплан (масштаб 1:2000, разрешение 0.15 м)

<http://www.geosistema.net/DAS/2000.tif>

Для просмотра и создания пирамиды можно использовать программу DIPEdit:
<http://www.vingeo.com/update/bin/DIPEdit.exe>

Галерея примеров аэрофотосъемки

<http://www.geosistema.net/gallery/analvtica/>

Количество операторов на борту.

Один оператор камеры

Системные требования к компьютерам, на которых будет выполняться обработка.

Intel CoreDuo 2 – 2Ghz/RAM 2048Mb

На каких носителях пишется информация.

Управляющий компьютер камеры имеет два сменных RAID-массива объемом 2Tb каждый, которые могут подключаться к любому компьютеру, оборудованному SCSI-платой.

Время получения информации с борта.

Скорость копирования информации с RAID-массива примерно 100Gb в час.

Публикации

[«Цифровые камеры для аэрофотосъемки», журнал «Геопрофи», №4/2006](#)

[«Практический опыт использования цифровой камеры «3-DAS-1», журнал «Геопрофи», №1/2008](#)