

А3 EDGE — НОВАЯ АЭРОСЪЕМОЧНАЯ КАМЕРА КОМПАНИИ VISIONMAP

Ю.Г. Райзман (VisionMap, Израиль)

В 1980 г. окончил аэрофотогеодезический факультет МИИГАиК по специальности «инженер-аэрофотогеодезист», а в 1985 г. — аспирантуру ЦНИИГАиК по специальности «фотограмметрия». После окончания аспирантуры работал в Ташкентском АГП ГУГК СССР, с 1992 г. — в Геодезической службе Израиля. С 2008 г. работает в компании VisionMap, в настоящее время — вице-президент.

А. Гозес (VisionMap, Израиль)

В 2004 г. окончила Тель-Авивский университет (Tel Aviv University, Израиль) по специальности «информационные технологии», а в 2009 г. в этом же университете получила степень «Мастер делового администрирования» (Master of Business Administration). С 2004 г. работала в компании IDF. С 2009 г. работает в компании VisionMap, в настоящее время — менеджер контроля качества и дизайна продукции.

VisionMap (Израиль) является одной из ведущих мировых компаний в области фотограмметрии по разработке и производству аэросъемочных картографических систем. Камеры семейства А3 и программное обеспечение для камеральной обработки LightSpeed нашли широкое применение в организациях различных стран, выполняющих фотограмметрические и картографические работы. Активная позиция компании позволила за последние четыре года поставить и внедрить в аэрофотограмметрическое производство более 30 аэросъемочных картографических систем.

В середине 2013 г. компания VisionMap начала выпуск новой аэросъемочной камеры А3 EDGE. Она отличается существенным повышением качества изображения, дальнейшим увеличением производительности аэросъемки и возможностью выполнять съемку одним оптическим модулем в двух режимах: RGB и RGB + NIR.

Для обеспечения более высокого качества получения изображений и повышения производительности при аэросъемке с помощью новой камеры компания VisionMap в сотрудничестве с компанией SOMAG (Германия) разработала и выпустила гиросtabilизирующую платформу SOMAG VSM 500.

Постоянно ведутся работы по совершенствованию уже существующего программного обеспечения и разработке нового. В 2013 г. было выпущено три версии программы LightSpeed и основных сопутствующих программ. Дополнительно были разработаны новые программы FlightViewer и TopoFlight. FlightViewer предназначена для быстрого просмотра снимков во время или сразу после полета без предварительной обработки, а TopoFlight — для более эффективного и точного планирования аэросъемочных полетов.

Программа LightSpeed позволяет в полностью автоматическом

режиме выполнять фототриангуляцию, строить цифровые модели местности и создавать ортофотопланы. При этом в одном блоке может одновременно обрабатываться до 250 тыс. плановых и перспективных снимков, что дает возможность эффективно использовать LightSpeed для обработки данных больших региональных проектов. Площадь проекта, целиком обрабатываемого в одном блоке, может достигать 50 тыс. км².

Камера А3 EDGE вместе с системой обработки А3 LightSpeed представляет собой полное и законченное фотограмметрическое решение для проведения широкомасштабного фотограмметрического картографирования и обладает наибольшей производительностью аэросъемки и наземной обработки.

Остановимся подробнее на особенностях и основных технических параметрах новой камеры А3 EDGE (рис. 1).

Автоматические процессы аэросъемки и наземной обра-

ботки обеспечивают высокую производительность аэросъемочной системы. Производительность аэросъемки с помощью камеры A3 EDGE достигает 11 тыс. км² в час, в зависимости от высоты полета и скорости самолета, а камеральной обработки снимков — до 9 тыс. км² ортофото в сутки, в зависимости от наземного разрешения снимков.

Камера A3 EDGE обеспечивает получение снимков с разрешением на местности 5 см с высоты аэросъемки 2000 м и 25 см — с высоты 10 000 м. Точность триангуляции без опорных точек и наземных станций GPS варьируется в пределах 20–50 см в зависимости от разрешения снимков на местности.

Рассмотрим основные технические характеристики камер A3 и A3 EDGE, которые приведены в табл. 1.

Камере A3 для съемки в режиме NIR требовалась полная замена оптического модуля. А камера A3 EDGE позволяет пе-

ренастраивать объектив оптического модуля камеры на режим RGB или режим RGB + NIR.

Примеры снимков одной и той же территории, полученных камерой A3 EDGE в разных режимах съемки, приведены на рис. 2–4. На рис. 2 представлено обычное цветное изображение (RGB), на рис. 3 — инфракрасное изображение (NIR, в серых тонах) и на рис. 4 — цветное инфракрасное изображение (CIR). Первые два снимка получены одновременно двумя объективами системы A3 EDGE в разных частях спектра. Третий снимок является композицией двух первых.

Конструктивные доработки позволили улучшить качество получаемых изображений за счет более высокой стабилизации при вращении объективов камеры.

Отметим основные отличия и преимущества камеры A3 EDGE по сравнению с моделью A3:



Рис. 1
Общий вид аэросъемочной камеры A3 EDGE

— новое поколение ПЗС-матрицы (KODAK KAI-160) обеспечило значительно лучшее качество изображения;

— используется только электронный затвор ПЗС-матрицы;

— более высокое разрешение ПЗС-матрицы позволяет с одной и той же высоты аэросъемки повысить качество изображения или улучшить разрешение на местности;

Основные технические характеристики камер A3 и A3 EDGE

Таблица 1

Наименование характеристик	Модель камеры	
	A3	A3 EDGE
Вес, кг	38	42
Размеры, см	50x60x60	50x60x60
Фокусное расстояние, мм	300	300
Режим съемки	RGB	RGB или RGB + NIR
Глубина цвета, бит	12	12
Компенсация сдвига изображения	Да	Да
Максимальный угол поля зрения, °	106	111
Плановая съемка	Да	Да
Перспективная съемка	Да	Да
Размер пикселя, мкм	9,0	7,4
Размер ПЗС-матрицы, пиксель	4006x2666	4864x3232
Максимальный размер снимка, пиксель	62 000x7900	78 000x9600
Максимальный объем снимка, Мпиксель	480	718
Время заполнения объема бортовой памяти при постоянном фотографировании, час	7–8	6–7
Температурный режим работы, °C	От –15 до +55	От –15 до +55



Рис. 2
Аэроснимок в режиме RGB



Рис. 3
Аэроснимок в режиме NIR



Рис. 4
Цветное инфракрасное изображение (CIR)

— увеличен максимально возможный угол поля зрения для изображения с высоким разрешением на местности (3–5 см), что обеспечивает получение перспективных снимков с углом до 55° на низкой высоте порядка 1000–2000 м и достаточно большой для этой высоты скорости самолета порядка 220–260 км/ч.

В табл. 2 приведена оценка производительности аэросъемки с самолета Ан-30 камерой АЗ EDGE с гиросtabilизирующей платформой. Приведенные параметры взяты для максимальной для Ан-30 высоты полета 6700 м и круизной скорости 430 км/час. Для самолетов, способных подняться на большую высоту и лететь с большей скоростью, производительность аэросъемки будет выше.

При расчете производительности для получения разрешения на местности 15 и 20 см использован допустимый угол ортофото (эффективный угол аэросъемки), равный 65° . Следует отметить, что такой угол соответствует 20% поперечного перекрытия при съемке стандартной аналоговой камерой типа RC30/150.

На рис. 5 показано влияние угла поля зрения камеры на покрытие земной поверхности аэросъемкой. Откуда видно, что при максимальном угле поля зрения производительность аэросъемки камерой АЗ EDGE в несколько раз больше, чем у других аэросъемочных камер.

Начиная с середины 2013 г., было поставлено 8 аэросъемочных картографических систем с камерами АЗ EDGE, включая обновление существующих систем с камерами АЗ.

В течение 2013 г. аэросъемочная картографическая система с камерами семейства

Производительность аэросъемки камерой A3 EDGE с самолета АН-30

Таблица 2

Режим съемки	Наименование параметра	Значение параметра			
RGB	Разрешение на местности для ортофото, см	5	10	15	20
	Разрешение на местности для снимка, см	4,17	8,33	12,50	16,67
	Высота аэросъемки, м	1700	3300	5000	6700
	Скорость самолета, км/час	320	430	430	430
	Допустимый угол ортофото 2α , °	23	35	65	65
RGB + NIR	Расстояние между линиями полетов, м	650	2000	6100	8200
	Производительность аэросъемки в час, км ²	210	870	2600	3500
	Высота аэросъемки, м	1700	3300	5000	6700
	Скорость самолета, км/час	130	160	180	230
	Допустимый угол ортофото 2α , °	15	25	36	40
	Расстояние между линиями полетов, м	420	1400	3100	4600
	Производительность аэросъемки в час, км ²	100	420	1000	2000



Рис. 5
Покрытие земной поверхности аэросъемкой камерами с различными углами поля зрения

A3 прошла сертификацию в Институте фотограмметрии (IFP) Штуттгартского университета и получила высокую профессиональную оценку. IFP опубликовал полный отчет об этой проверке. На сайте компании VisisonMap (www.visionmap.com) можно ознакомиться с полным текстом отчета.

В последние годы во многих отраслях стали широко использоваться воздушные методы фотограмметрии для создания трехмерных моделей территорий (3D-моделей). Они находят применение в архитектуре, при планировании развития городов, при оценке недвижимости, страховании и туризме. На наш взгляд, трех-

мерные модели городов — 3D City будут использоваться для создания и ведения трехмерного кадастра.

Аэросъемочная система, включающая камеру семейства A3 и программу камеральной обработки LightSpeed, идеально подходит для таких приложений, так как обеспечивает высокое разрешение на местности одновременно с большой производительностью. Поэтому компания VisionMap планирует в дальнейшем развивать программу LightSpeed с учетом возможности ее применения в области трехмерного моделирования.

RESUME

There are given technical specifications and capabilities of the new digital aerial camera A3 EDGE, as well as of the LightSpeed post-processing system, which allows to automatically perform aerial triangulation, build digital terrain models and create orthophotoplans. It is noted that the both camera and processing system present a full and complete solution for large-scale photogrammetric mapping.