

ОБЗОР И СРАВНЕНИЕ ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Баекенов Руслан Олегович

магистрант Кафедры астрономии и космической геодезии Казанского (Приволжского) федерального университета, Института Физики, РФ, г. Казань

Введение

В современном мире все активнее развиваются различные компьютерные технологии. Одним из видов подобных технологий является фотограмметрическое программное обеспечение. На сегодняшний день существует множество производителей данного программного обеспечения, в котором разработчики предлагают различные возможности для обработки изображений и последующего построения облаков точек, ортофотопланов, 3D моделей, цифровых моделей рельефа и т.п. Полученные в результате измерений и последующей обработки объекты могут быть использованы в самых разных сферах деятельности человека – от построения 3D моделей для киноиндустрии и игровой индустрии до научных исследований в области изучения различных небесных тел.

Программы для фотограмметрии отличаются ценой, различными возможностями в обработке и редактировании, применяемыми методами обработки, поэтому выбор наиболее подходящего программного обеспечения для различного рода деятельности может быть нетривиальной задачей.

С помощью метода фотограмметрии можно создавать различные продукты, которые будут использоваться в разных сферах деятельности.

1. Цифровая модель рельефа

ЦМР представляет собой растровую сетку, привязанную к вертикальной системе координат и не включающую в себя искусственные и естественные объекты на местности. Сама ЦМР состоит из матрицы чисел, данные которой чаще всего визуализируют в виде контурной карты, а также присвоения ложного цвета высотам.

2. Ортомозаика

Ортомозаика – это карта, составленная из нескольких ортофотопланов или ортоизображений, полученных в результате корректировки исходных аэрофотоснимков и введения поправок за геометрические искажения, а также преобразование снимка в ортогональную проекцию.

3. Различные 3D модели

Методы фотограмметрии позволяют по снятым изображениям строить 3d модели, текстурированные 3d модели, которые в последующем могут быть использованы в самых разных областях деятельности. В процессе обработки изображений программа строит облако точек, которое получается при алгоритме поиска общих точек на различных изображениях и последующем определении их пространственных координат методом триангуляции.

Процесс обработки в представленном программном обеспечении

В качестве материала для обработки в выбранном фотограмметрическом программном

обеспечении были использованы результаты съемки, производимые институтом Экологии и природопользования с БПЛА фирмы DJI. Для работы была выбрана территория кафедры астрономии и геодезии Казанского федерального университета. В процессе были задействованы 67 снимков. При обработке в соответствующих программах использовались бесплатные пробные версии этих продуктов. После обработки был произведен сравнительный анализ полученных результатов. В обработке были задействованы 6 программ: Agisoft Metashape, Autodesk ReCap, Pix4Dmapper, 3DF Zephyr. В данных программах были получены трехмерные модели и плотные облака точек.

Pix4dmapper



Рисунок 1. Плотное облако точек



Рисунок 2. Трехмерная модель

3DF Zephyr Pro



Рисунок 3. Плотное облако точек



***Рисунок 4 Сетка, построенная на основе
плотного облака точек***

Autodesk ReCap Pro + ReCap Photo



Рисунок 5 Плотное облако точек



Рисунок 6 Текстурированная модель



Рисунок 7 Плотное облако точек



Рисунок 8 Текстурированная модель

Сравнение программного обеспечения

Таблица 1.

Стоимость ПО

Agisoft Metashape	Autodesk ReCap	3DF Zephyr	Pix4D
3499\$ - Professional	40\$/месяц	0\$ - Free,	291
179\$ - Standart		168\$ -Lite,	
		2709\$ -	
		Pro,	
		4402\$ -	
		Aerial	

Также после получения результатов были произведены контрольные замеры расстояний. В качестве базисных расстояний были взяты промеры, полученные в результате обработки данных лазерного сканирования на той же территории. Расстояния даны в метрах.

Таблица 2.

Сравнение промеров

Базис	Metashape	ReCap	3DF Zephyr	Pix4D
3,08	3,09	3,10	3,10	
2,18	2,18	2,18	2,22	
12,59	12,60	12,61	12,63	
4,70	4,71	4,72	4,73	
1,66	1,65	1,65	1,64	
1,61	1,61	1,59	1,60	

Agisoft Metashape является комплексным фотограмметрическим ПО и не зря считается одной из популярнейших программ. В ней есть широкие возможности обработки, возможность облачной, кластерной обработки, что ускоряет процесс работы. Однако для комфортной работы в данной программе требуется хорошее оборудование, в особенности для обработки больших объемов снимков, или же обработки на высокой точности.

Autodesk ReCap имеет преимущество при использовании помимо самого ReCap, других продуктов Autodesk, предназначенных для последующей работы в более узких сферах, так как полученные результаты могут быть экспортированы в различные продукты данного

производителя без каких-либо проблем.

3DF Zephyr также имеет совместимость с другими программами производителя, однако представлено данное программное обеспечение в двух основных версиях – Pro и Aerial. Понятный и интуитивный интерфейс, широкие возможности задания параметров, возможность обработки по блокам, не слишком высокий порог вхождения для начинающих – все это позволяет создавать и редактировать трехмерные модели, анимации. Для комфортной и быстрой работы с большими объемами данных требуется хорошее оборудование.

ПО Pix4Dmapper – хороший выбор для обработки результатов съемки с дронов. В компании Pix4D, помимо продукта Pix4Dmapper, есть также приложения для планирования полета дрона, программы, позволяющие создавать чертежи, проекты по результатам съемки, которые в последующем можно использовать в топографии, сельском хозяйстве и т.д.

Список литературы:

1. Краснопевцев Б.В. Фотограмметрия. - М.: УПП "Репрография" МИИГАиК, 2008. - 160 с.
2. Лобанов А.Н. Фотограмметрия. М.: Недра, 1984. 551 с.
3. Руководство пользователя Agisoft Metashape: Professional Edition, версия 1.5
4. Руководство пользователя 3DF Zephyr Free/ Lite / Pro / Aerial – version 4.5
5. Руководство пользователя DatuSurvey – version 5.6.1
6. [Электронный ресурс] – URL: <https://www.agisoft.com/>
7. [Электронный ресурс] – URL: <https://www.3dflow.net/>
8. [Электронный ресурс] – URL: <https://www.pix4d.com/>
9. [Электронный ресурс] – URL: <https://www.autodesk.com/products/recap/overview>