

УДК 912.648

**ТРЕХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ
НА ОСНОВЕ ФОТОГРАФИЧЕСКОЙ СЪЁМКИ****А. В. ВИЛЬЧИНСКАЯ, Д. С. РУДЬКО**
(Представлено: П. Ф. ПАРАДНЯ)

Рассматриваются методы трёхмерного моделирования. Особое внимание уделено моделированию на основе фотосъёмки с беспилотных летательных аппаратов. Приводятся недостатки двумерных чертежей и преимущества 3D-моделей.

На сегодняшний день 3D-моделирование имеет достаточно широкое применение и не ограничивается узкоспециализированными областями человеческой деятельности. Оно используется не только в развлекательной сфере (кино- и игровая индустрия), но и, что немаловажно, в строительстве, архитектуре, машиностроении, управлении городским хозяйством и других отраслях. Трёхмерные модели намного удобнее изучать и интерпретировать, чем двумерные изображения. Кроме того, все более широкое использование современных методов 3D-визуализации позволяет привлекать внимание пользователей всех возрастов и любого уровня образования. И, как следствие, на просторах интернета появилось множество программных средств трёхмерного моделирования. Каждый программный продукт обладает определенным набором функций и предназначен для конкретных целей.

Компьютерное 3D-моделирование может не только создать объёмный объект местности, сооружение, скульптуру или явно выразить рельеф, но и узнать их размеры, изменить их в интерактивном режиме, присвоить физические свойства, изменить цвет, что кардинально сокращает затраты.

Один из методов создания 3D-модели подразумевает использование в качестве исходных данных материалов фотографической съёмки.

Съёмка небольших объектов может производиться камерами телефонов или фотоаппаратами. Главное при этом, чтобы высота объекта не превышала рост фотографа, т.к. для получения правдоподобной 3D-модели необходимы снимки сверху.

Чтобы заснять более крупные объекты такие, как архитектурные постройки и различного вида сооружения, необходимо воспользоваться мультикоптером, вертолётном или самолётом. Вертолёты и самолёты используются для съёмки больших территорий на значительной высоте фотографирования. Материалы таких съёмок используются для создания планов и карт. Мультикоптеры обычно применяют на застроенной территории, поскольку самолёт или вертолёт не смогут детально заснять объекты.

Мультикоптер – это дрон, у которого более одного ротора. В зависимости от количества роторов различают несколько видов мультикоптеров: бикоптеры, трикоптеры, квадрокоптеры (рис.1), гексокоптеры и октокоптеры.

Бикоптер – это устройство с двумя роторами (двигателями), которые вращаются в разных направлениях. Бикоптер небольшого размера и имеет несколько минусов таких, как низкая грузоподъемность и стабильность, при отказе одного из двигателей дрон упадет. Но при таких существенных недостатках есть и положительные стороны. Они недорогие и израсходуют мало электроэнергии.

Трикоптер такое же устройство, как бикоптер, но с тремя двигателями. Два из них (передние) работают в противоположных направлениях, а третий вращается в любую сторону. Как и бикоптеры, трикоптеры малогабаритны, компактны, недорогие и имеют такие же недостатки. У бикоптеров и трикоптеров достаточно сложная конструкция.

У квадрокоптера четыре двигателя. Они вращаются по диагонали в диаметральных направлениях. Из-за отсутствия поворотных механизмов у него простая конструкция. Одним из преимуществ можно считать малую скорость падения при отказе одного из двигателей, что может позволить сохранить камеру.



Рисунок 1. – Квадрокоптер DJI Mavic Pro

Одним из важных преимуществ гексокоптеров и октокоптеров служит то, что при отказе одного или двух (октокоптер) двигателей, дрон не упадет. Гексокоптер обладает 6-ю роторами, октокоптеры – 8-ю. Из-за больших габаритов данных мультикоптеров уменьшается их время полета. Они устойчивы к порывам ветра и могут поднимать грузы.

Мультикоптер может быть коаксиальным, т.е. друг над другом расположены сразу два ротора. Это позволяет повысить стабильность, если откажет двигатель.

В данной работе использовался квадрокоптер DJI Mavic Pro. В качестве объекта моделирования была выбрана скульптура, расположенная на площади строителей в г. Новополоцке (рис. 2). С квадрокоптера были сделаны 155 снимков в облачную погоду. Скульптура снималась со всех сторон с перекрытием не менее 70%.

Для создания трёхмерных моделей объектов существует множество программ. Лидирующими в этой области являются: Autodesk 3ds Max, Autodesk Maya, Autodesk Softimage, Blender.

В нашем случае использовался программный продукт Agisoft Photoscan российской компании Agisoft. В результате была получена модель скульптуры, представленная на рисунке 2.



Рисунок 2. – Реальное изображение и 3D-модель скульптуры

Исходя из проделанной работы, можно сделать выводы о недостатках двумерных методов и преимуществах 3D-моделирования.

Недостатками двумерных методов являются:

1. Отсутствие понимания полной картины.
2. Изучение 2D-чертежа занимает много времени и требует определенных навыков.
3. Несоответствие реальных размеров объектов с размерами на чертеже, т.е. масштабирование.

Достоинства 3D-моделирования:

1. Более наглядное представление объекта.
2. Быстрое получение модели объекта.
3. Упрощенное корректирование чертежа.
4. Удобнее реконструировать памятники архитектуры.

На основании выполненной работы можно сказать, что построение трехмерных моделей местности на основе фотографической съёмки является перспективным направлением. Оно может применяться при создании объёмных моделей сооружений, реконструкций зданий, то есть в следующих отраслях производства: геодезия, геоинформационные системы, строительство, архитектура и т.д.