

М. А. Гладышев^{1}*

Методика создания трехмерных моделей по результатам наземной съемки

¹ Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,
Российская Федерация
*e-mail: Ballz_3d@list.ru

Аннотация. В статье рассмотрена методика создания трехмерных моделей по результатам наземной съемки, преимущества, недостатки, а также их применение. Основными этапами построения трехмерных моделей по результатам наземной съемки: определение целей и задач; выбор оборудования; сбор изображений или сканирование объекта; обработка данных; создание облака точек; создание 3D-модели; доработка 3D-модели; текстурирование; моделирование деталей; проверка и исправление ошибок.

Ключевые слова: методика, наземная съемка, трехмерное моделирование, Agisoft Metashape, Blender

М. А. Gladishev^{1}*

Methodology for creating three-dimensional models based on ground survey results

¹ Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
*e-mail: Ballz_3d@list.ru

Annotation. The article discusses the methodology for creating three-dimensional models based on the results of ground surveys, advantages, disadvantages, as well as their application. The main stages of constructing three-dimensional models based on the results of ground surveys: Definition of goals and objectives; Selection of equipment; Collecting images or scanning an object; Data processing; Creation of a point cloud; Creation of a 3D model; Refinement of the 3D model; Texturing; Parts modeling; Checking and correcting errors.

Keywords: methodology, ground survey, 3D modeling, Agisoft Metashape, Blender.

Введение

Применение трехмерных моделей позволяет по-новому решать многие задачи. Поэтому развитие новых методов и усовершенствование уже существующих является востребованной задачей. В частности, в области архитектуры и строительства становится необходимым создавать фотореалистичные трехмерные модели с точностью до 1 см. Для этих целей самым подходящим является методика создания трехмерных моделей по данным наземной съемки.

Актуальность темы

В области архитектуры и строительства очень часто необходимо создавать трехмерные модели неправильной формы с различными архитектурными и ин-

женерными элементами. Поэтому встает актуальная задача разработки методики создания трехмерных моделей по материалам наземной съемки, которая бы позволяла, применяя неметрические камеры достигать точности до 1 см и при этом у модели не было «мертвых зон», а наложенные текстуры были одного контраста и освещенности. [1, 2]

Разработка методики

Самые популярные программные обеспечения (ПО), которые позволяют создавать трёхмерные модели с помощью наземного метода съемки – это Agisoft Metashape и Blender. ПО Blender позволяет доработать модель, например: удалить шум, сгладить поверхность или добавить текстуры.

Для этих целей в рамках исследовательской работы была предложена методика, представленная на рис. 1.

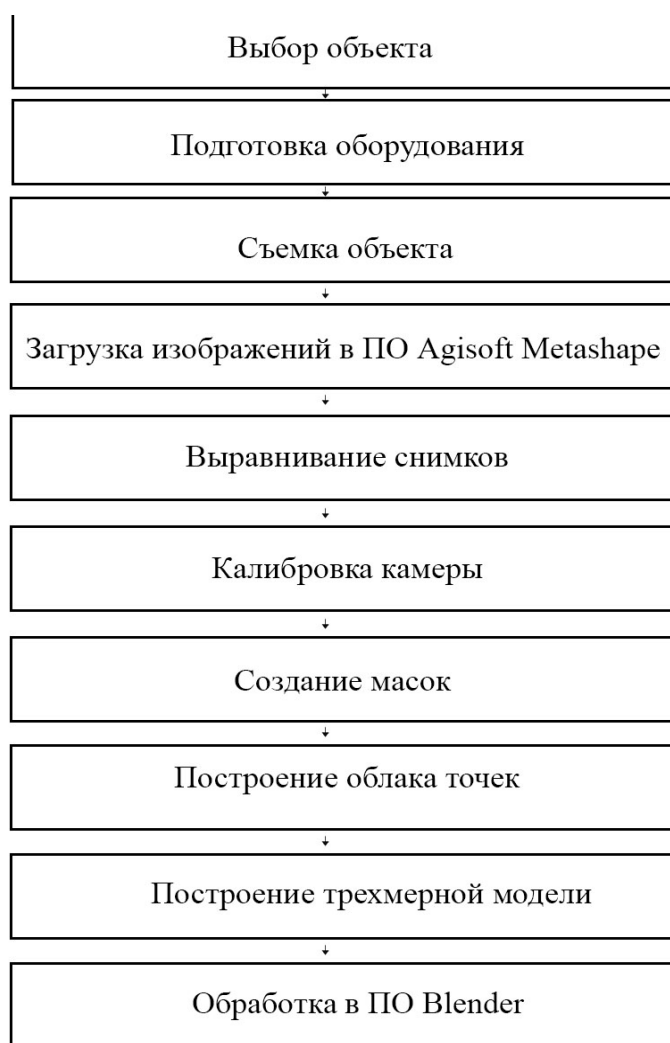


Рис. 1. Методика построения трехмерных моделей по данным наземной съемки

В качестве объекта исследования была выбрана Часовня во имя Святого Николая Чудотворца, которая имеет большую узнаваемость для жителей города Но-

восибирска. Съемка объекта производилась с расстояния примерно 5 метров и общее количество снимков, полученных при фотографировании, составило 54 штуки. Для выполнения работы использовалась камера Fujifilm x-s10 с объективом 10-24 f4.

После этого приступили к процессу камеральной обработки снимков, при котором на первом этапе загружаются исходные снимки объекта исследования после чего выполняется их выравнивание.

Для корректной обработки снимков и получения наилучшей точности при моделировании исходные снимки необходимо откалибровать для чего в программном продукте с помощью команды «Калибровка камеры» из меню «Инструменты» выполняется загрузка вычисленных параметров калибровки камеры на вкладке «Уточненная». В данной работе калибровка камеры выполнялась в автоматическом режиме на основе полученных данных которые несут в себе изображения.

Далее произвелось создание масок с целью отсечения лишних объектов. Перед построение плотного облака точек добавляются маркеры для лучшего качества изображения, так же общая ошибка сводится к минимуму. После выполняется построение плотного облака точек с использованием карт глубины из меню «Обработка» с помощью команды «Построить плотное облако...» при этом задавались следующие параметры построения:

- качество: очень высокое;
- фильтрация карт глубины: умеренная;
- построение трехмерной модели.

Далее выполняется создание трехмерной модели. Для этого выбирается пункт «Построить модель...» из меню «Обработка», а также исходными данными является плотное облако точек. Результат построения трехмерной модели представлен на рис. 2 [5].

При создании трехмерных моделей в ПП Agisoft Metashape присутствуют неровности и искажения, для достижения более качественной модели ее следует доработать в другом ПО.

Альтернативным вариантов ПО обработки трехмерных моделей является Blender. Для того чтобы открыть созданную трехмерную модель в Blender нужно экспортировать ее из Agisoft Metashape в поддерживаемом Blender формате. После экспорта в формат PLY импортируем его в ПО Blender.

Далее необходимо отредактировать полученную модель, удалить ненужные пиксели и закрыть отверстия. В последствии получается отредактированная трехмерная модель представленная на рис. 3.

В результате приведенной методики получается измерительная трехмерная модель объекта, точность которой составляет 3-4 см.



Рис. 2. Трехмерная модель, построенная в ПО Agisoft Metashape



Рис. 3. Обработанная в ПО Blender трехмерная модель

Преимуществами представленной методики является:

- высокая точность: наземная съемка может обеспечить очень высокую точность трехмерных моделей, что делает ее идеальной для приложений, где требуется точное измерение объектов;
- детальность: методика позволяет зафиксировать мелкие детали, которые могут быть не видны при других методах съемки, таких как фотограмметрия с воздуха.
- доступность: оборудование для наземной съемки относительно доступно по цене, что делает этот метод рентабельным для многих проектов.
- простота использования: процесс наземной съемки относительно прост и может быть освоен с небольшой подготовкой.

Недостатками данной методики являются:

- времязатратность: сбор данных для наземной съемки может быть трудоемким и занимать много времени, особенно для больших или сложных объектов;
- ограниченность зоны охвата: наземная съемка ограничена зоной охвата оборудования, что может потребовать множественных установок для съемки больших объектов;
- стоимость: хотя оборудование для наземной съемки относительно доступно, стоимость может возрасти при необходимости использования специализированного оборудования или программного обеспечения;
- требования к навыкам: для достижения оптимальных результатов наземная съемка требует определенных навыков и опыта в работе с оборудованием и программным обеспечением;
- обработка данных: обработка данных наземной съемки может быть трудоемкой и требовать значительных вычислительных мощностей, особенно для сложных проектов.

Кроме этого, по данной методике также была построена трехмерная модель памятника погибшим в годы Гражданской войны представлен на рис. 4.



Рис. 4. Трехмерная модель памятника погибшим в годы Гражданской войны

Вывод

В целом, методика создания трехмерных моделей по результатам наземной съемки является мощным инструментом, который имеет широкий спектр применения в различных областях. С развитием технологий данная методика будет становиться все более доступной и распространенной.

В настоящее время методика создания трёхмерных моделей по результатам наземной съемки может быть использована в целях создания трехмерной визуализации силуэта города.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. 3D Modeling and metric analysis in architectural heritage: photogrammetry and laser scanning / M. Caprioli [и др.] // Procs. 6th Conference on Optical 3-D Measurement Techniques, Zurich, Switzerland, September 22–25, 2003. – С. 206–213.
2. 3D МОДЕЛЬ – ЧТО ОНА ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ. – Текст : электронный : // 3ddevice : [сайт]. – [Россия]. – URL: <https://3ddevice.com.ua/3d-model> (дата обращения: 04.06.2022). – Режим доступа: открытый.
3. Цифровые карты и цифровые модели : [сайт]. – [Россия]. – URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=8969> (дата обращения: 04.06.2022). – Текст : электронный. – Режим доступа: открытый.
4. Цифровые фотограмметрические системы для наземной фотограмметрии : [сайт]. – [Россия]. – URL: <https://studfile.net/preview/3557134/page:8> (дата обращения: 04.06.2022). – Текст : электронный. – Режим доступа: открытый.
5. Чермашенцев А.Ю. Наземная фотограмметрическая съемка для целей архитектуры: практикум / Чермашенцев А.Ю.; Сибирский государственный университет геосистем и технологий. – Новосибирск: СГУГиТ.

© М. А. Гладышев, 2024