

*Журавлёв Александр Иванович*

студент

ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный

технологический университет»

г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл

## **ФОТОАППАРАТ КАК ИНСТРУМЕНТ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ТОЧКИ**

*Аннотация:* в данной статье рассматривается нестандартное использование программы *PhotoScan Professional* для наземной фотограмметрической обработки результатов фотосъемки с целью получения координат точки фотографирования.

*Ключевые слова:* фотограмметрия, фотоаппарат, определение местоположения, *PhotoScan Professional*, промерная вертикаль, фотофиксация, озеро *Морской Глаз*.

Сегодня, реконструкция трехмерных моделей опирается на принципы стереофотограмметрии и компьютерного зрения с использованием алгоритмов полуглобального стереотождествления (SGM, SIFT, SfM) [1]. Аппаратные требования к оборудованию сузились до использования цифровой камеры и компьютера с предустановленным программным обеспечением. Изложенные принципы и алгоритмы нашли свою реализацию в программном комплексе компании Agisoft, *PhotoScan Professional* (далее *PhotoScan*) [2].

В большинстве случаев *PhotoScan* используется для обработки результатов аэрофотосъемки [3], тем не менее, заложенные в ядро алгоритмы в полной мере поддерживают и наземную фотограмметрию.

Общая идея измерения положения точки фотосъемки заключается в возможности программы *PhotoScan*, после выполнения необходимых этапов обработки, определять ориентирование и положение камер с высокой точностью.

*Алгоритм методики определения положения камеры.*

Первый этап заключается в расстановке на местности маркеров и определении их координат (возможно введение условной системы с применением метода трилатерации). В связи с тем, что съемка производится с земли, маркеры должны быть несколько подняты и заметны. Возможно их закрепление на подготовленных вешках или статичных объектах (деревья, здания, опоры ЛЭП и т. д.).

На втором этапе проводится фотографирование местности с захватом маркеров в соответствии с рекомендациями, описанными в руководстве к PhotoScan [4]. Так же необходимо выполнить фотографирование маркеров с точек, координаты которых необходимо определить. Для получения более точного результата желательно привести фотоаппарат в горизонтальное положение (по возможности) и отцентрировать, используя триггер с круглым уровнем и оптическим или лазерным центриром. Высота инструмента измеряется от середины объектива и в дальнейшем учитывается. Все данные о точках, номерах снимков, горизонте прибора заносятся в полевой журнал.

На третьем этапе в PhotoScan проводится построение географически привязанной трехмерной модели объекта с расчетом положения и ориентирования камер [5].

Применение предложенной методики целесообразно при невозможности использования традиционных геодезических методов.

Например, необходимо вести контроль над изменением высотной и плановой характеристики исследуемого объекта часто или в труднодоступных местах. Инструментальный контроль с использованием геодезического оборудования трудоемок, требует особых навыков и является финансово затратным, в то время как предлагаемая методика опирается на однократном проведении геодезических изысканий.

Методика определения положения камеры с использованием программы PhotoScan в полном объеме может заменить метод фотофиксации промерной вертикали, применяемой во время батиметрических работ на озере Морской Глаз (Волжский район, Республика Марий Эл) [6].

**Список литературы**

1. To T., Nguyen D., Tran G. Automated 3d architecture reconstruction from photogrammetric structure and motion: a case study of the «one pilla» pagoda, hanoi, vietnam. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XL-7/W3, 2015 36th International Symposium on Remote Sensing of Environment, 11–15 May 2015, Berlin, Germany.

2. Журавлёв А.И. Определение размеров объекта с помощью Agisoft PhotoScan Professional [Текст] / А.И. Журавлёв // Студенческая наука XXI века: Материалы III Междунар. студенч. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 22 сент. 2014 г.) / Редкол.: О.Н. Широков [и др.]. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2014. – С. 99–101.

3. Журавлёв А.И. Обработка материалов аэрофотосъемки с помощью программы Agisoft PhotoScan Professional [Текст] // «Опыт прошлого – взгляд в будущее»: 4-я Международная научно-практическая конференция молодых ученых и студентов: Материалы конференции: ТулГУ, Тула, 6–7 ноября. – 2014. – С. 550–553.

4. Руководство пользователя Agisoft PhotoScan Professional Edition, версия 1.0 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.agisoft.ru/pdf/photoscan\\_pro\\_1\\_0\\_ru.pdf](http://www.agisoft.ru/pdf/photoscan_pro_1_0_ru.pdf)

5. Журавлёв А.И. Создание ЦМР в Agisoft PhotoScan Professional на основе топографической и аэрофотосъемки [Текст] // Управление земельно-имущественными отношениями: Материалы X-ой международной научно-практической конференции 20–21 ноября 2014 г., Пенза / Редкол.: Т.И. Хаметов, А.И. Чурсин и др. – Пенза: ПГУАС, 2014. – С. 96–100.

6. Журавлёв А.И. Получение и обработка морфометрических характеристик озера Морской Глаз / А.И. Журавлёв // Инженерные кадры – будущее инновационной экономики России: Материалы Всероссийской студенческой конференции (Йошкар-Ола, 23–28 ноября 2015 г.): В 8 ч. Ч. 5: Инновации в строительстве, природообустройстве и техносферной безопасности / Редкол.: В.Г. Котлов [и др.]. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2015. – 316 с.