

*Журавлёв Александр Иванович*

студент

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный

технологический университет»

г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл

## **АВТОМАТИЧЕСКАЯ КАЛИБРОВКА ЦИФРОВОЙ ФОТОКАМЕРЫ С ПОМОЩЬЮ AGISOFT LENS**

*Аннотация:* в данной статье рассматривается структура программного обеспечения, предназначенного для калибровки цифровой фотокамеры.

*Ключевые слова:* AgiSoft Lens, калибровка, фотограмметрия, дисторсия.

Фотограмметрия использует все существующие виды изображений, полученные с разных ракурсов с помощью фото-видео камер, сканерных, радиолокационных, лазерных съемочных систем.

Agisoft Lens – бесплатное программное обеспечение для автоматической калибровки линзы камеры с использованием жидкокристаллического экрана в качестве калибровочной мишени. Программа автоматически определяет следующие параметры калибровки камеры:

- $f_x$ ,  $f_y$  – фокусное расстояние;
- $s_x$ ,  $s_y$  – координаты главной точки;
- $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$ ,  $P_1$ ,  $P_2$  – коэффициенты радиальной деформации (дисторсии).

Фокусное расстояние описывает способность собирать лучи в одну точку при условии, что эти лучи идут из бесконечности параллельным пучком параллельно оптической оси. Фокусное расстояние определяет размер даваемого объективом изображения, т. е. его масштаб или линейное увеличение. Чем больше фокусное расстояние, тем больше масштаб получаемого изображения при одном и том же расстоянии до фотографируемого предмета.

Главная точка – точка в плоскости снимка, на которую проектируется центр проекции; или точка пересечения главной оптической оси фотокамеры с плоскостью снимка.

Дисторсия – нелинейное искажение снимка, описывающее отклонение координат снимка от случая идеальной центральной проекции. Описывается набором коэффициентов. Коэффициенты дисторсии вычисляются в процессе калибровки камеры и используются при внутреннем ориентировании [1; 2].

Калибровка через Agisoft Lens опирается на базовый метод с использованием плоского тест-объекта (ЖК экрана), который представляет из себя поле маркированных точек (в нашем случае «шахматную доску»). Для получения результата необходимо использовать как минимум 3 снимка изображения с экрана, полученных под разными ракурсами. Важным условием является то, что на фотографии должна находиться только «шахматная доска».

Фотографирование калибровочной таблицы выполняется, как на рисунке 1.

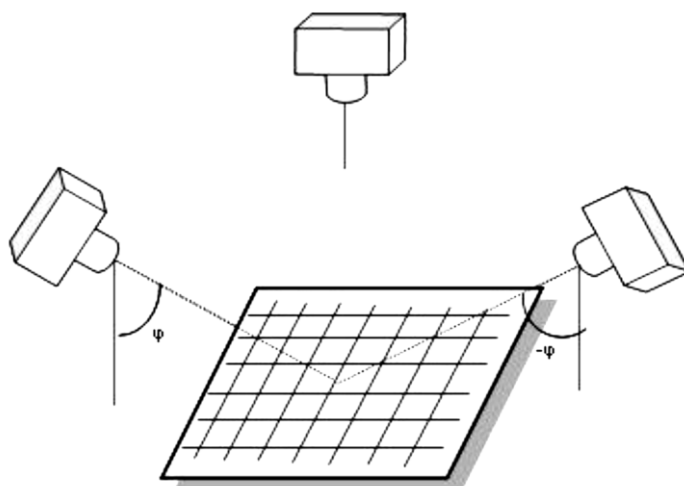


Рис. 1. Положение цифровой камеры при фотографировании тест-объекта

Для получения корректного результата необходимо выполнение следующих условий:

- сохранение фокусного расстояния и зума на весь период фотографирования;
- отсутствие бликов (для выполнения этого условия необходимо выключить вспышку и выбрать подходящий угол);
- на всей фотографии должна отражаться калибровочная таблица.

Agisoft Lens поддерживает следующие форматы изображения:

- Joint Photographic Experts Group (JPEG);
- Tagged Image File Format (TIFF);
- Portable Network Graphics (PNG);
- Portable Pixmap Format (PPM);
- Windows Bitmap (BMP).

Для фотографирования использована камера Canon Power Shot SX130 IS.

На данном этапе в программу загружаются полученные изображения и выбираются необходимые параметры калибровки.

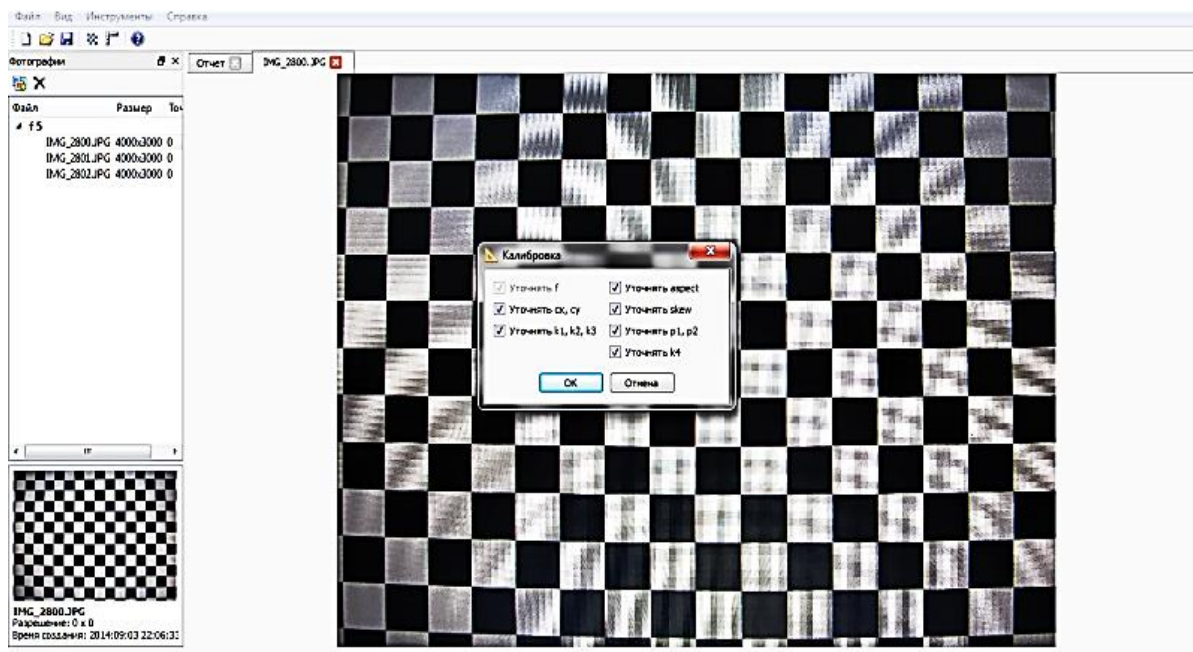


Рис. 2. Выбор параметров калибровки в Agisoft Lens

В результате обработки в отдельной вкладке отображается отчет, который сохраняется в формат eXtensible Markup Language (XML). Результаты калибровки могут быть использованы в сторонних программных продуктах, но все же работа с Agisoft Lens подразумевает применение полученных данных в программе Agisoft PhotoScan.

Калибровка камеры необходима для использования фотоаппарата в качестве измерительного инструмента при проведении разнообразных фотограмметрических работ [3].

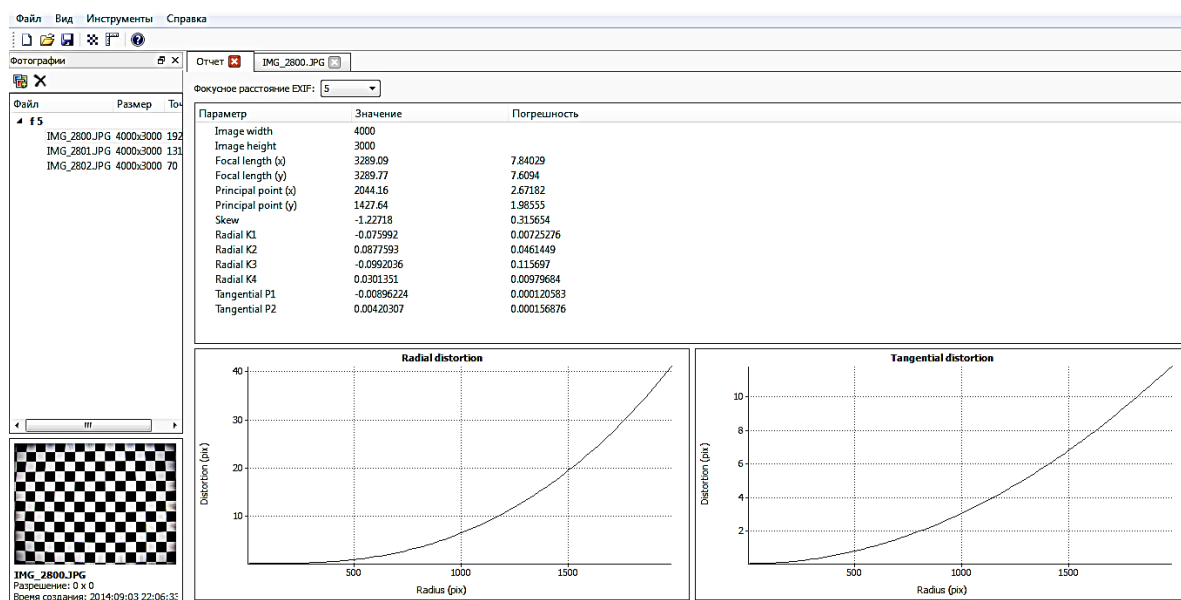


Рис. 3. Результат калибровки цифровой фотокамеры

### Список литературы

1. Михайлова А.П. Курс лекций по фотограмметрии / А.П. Михайлова, А.Г. Чибуничева. – М.: МИИГАиК, 2011 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.racurs.ru/wiki/index.php/%D0%92%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5>
2. Калибровка цифровых фотокамер: Методическое пособие. – МИИГАиК, 2004 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.racurs.ru/?page=245>
3. Журавлёв А.И. Фотоаппарат как инструмент определения местоположения точки [Текст] / А.И. Журавлёв // Студенческая наука XXI века: материалы X Междунар. студенч. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 30 июня 2016 г.) / редкол.: О.Н. Широков [и др.]. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. – №3 (10). – С. 117–119.