

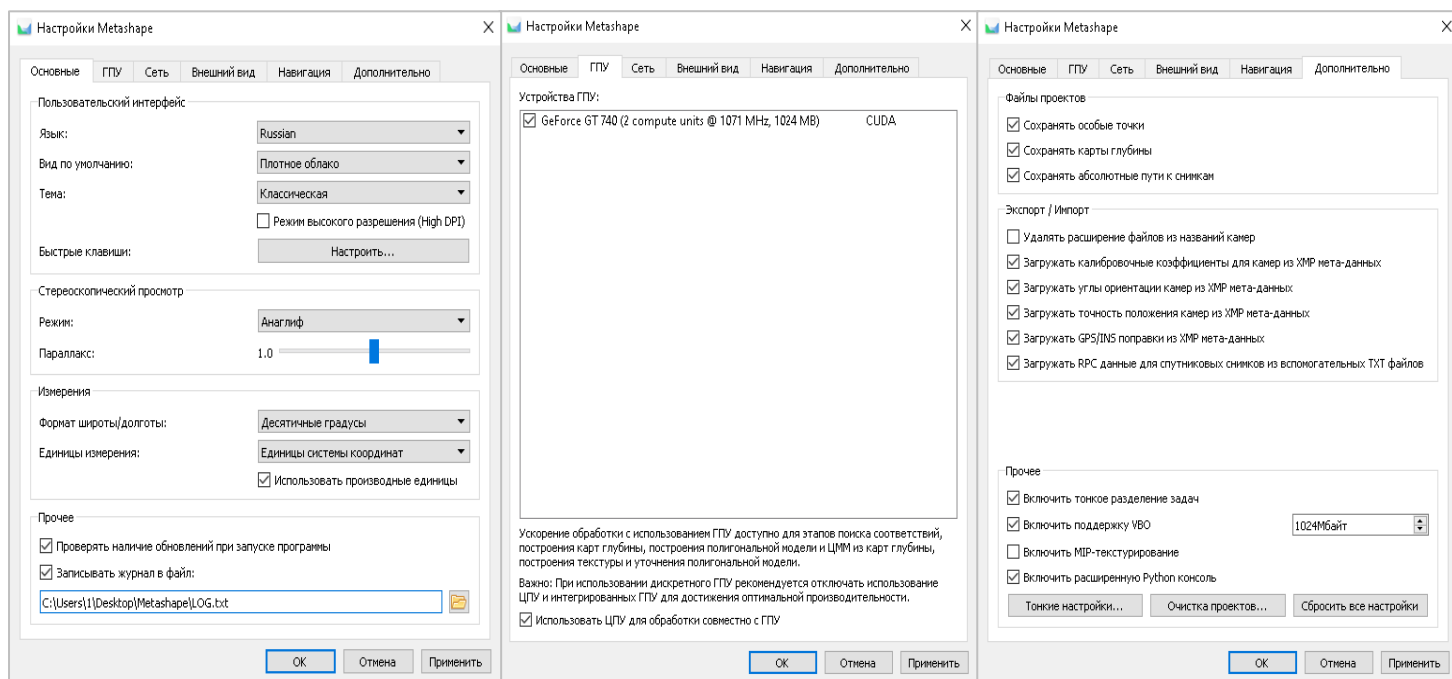
Пошаговое руководство: «Построение ортофотоплана и цифровой модели местности (ЦММ) по данным аэрофотосъемки в программе Agisoft Metashape Pro 1.6 (с опорными точками и без)»

Обзор

Agisoft Metashape Professional позволяет создавать географически привязанные плотные облака точек, текстурированные полигональные и тайловые модели, цифровые модели местности/рельефа и ортофотопланы на основании перекрывающихся цифровых снимков и информации о географических координатах. Данное пошаговое руководство описывает основные этапы создания ЦММ/Ортофотоплана из набора изображений с использованием координат опорных точек.

Настройки Metashape

Перед началом работы рекомендуется настроить Metashape в соответствии с решаемыми задачами. Откройте диалоговое окно *Настройки* доступное в меню *Инструменты*.



На вкладке **Основные** задайте следующие значения параметров:

- **Стереоскопический просмотр:** *Анаглиф* (используйте *Аппаратный режим*, если ваша графическая карта поддерживает *Quad Buffered Stereo* и есть возможность работать со стерео-монитором).
- **Параллакс:** *1.0*
- **Записывать журнал в файл:** укажите путь к желаемой папке для хранения журнала обработки *Agisoft Metashape* (он может быть запрошен командой технической поддержки в случае обращения).


На вкладке **ГПУ** проставьте галочки напротив всех найденных Metashape устройств *OpenCL*, при необходимости поставьте галочку «Использовать ЦПУ совместно с ГПУ» (условия прописаны там же, пожалуйста, внимательно ознакомьтесь с ними во избежание замедления обработки).

На вкладке **Дополнительно** задайте следующие значения параметров:

- **Файлы проектов:** поставить все галочки
- **Экспорт/импорт:** галочки ставятся опционально, в зависимости от мета-данных исходных снимков (содержат или нет данные EXIF/XMP). Можно поставить все галочки, чтобы вся информация по снимкам загружалась автоматически.
- **Прочие:** галочки также ставятся опционально.

На вкладке **Сеть** можно подключить облачную и сетевую обработку, внести настройки прокси-сервера.

Добавить снимки


Для загрузки снимков выберите в меню *Обработка* пункт  *Добавить снимки...* или нажмите такую же кнопку на панели инструментов на панели *Проект*. На панели находятся Блок (Chunk), в нем выполняются все операции построения и хранятся результаты. Блоков в проекте может быть несколько, в каждом может быть своя система координат, наборы снимков с разных камер, храниться разные модели.

В диалоговом окне *Добавить снимки* укажите путь к папке со снимками, выделите файлы, которые необходимо добавить, и нажмите кнопку *Открыть*.

Загрузить положения камер

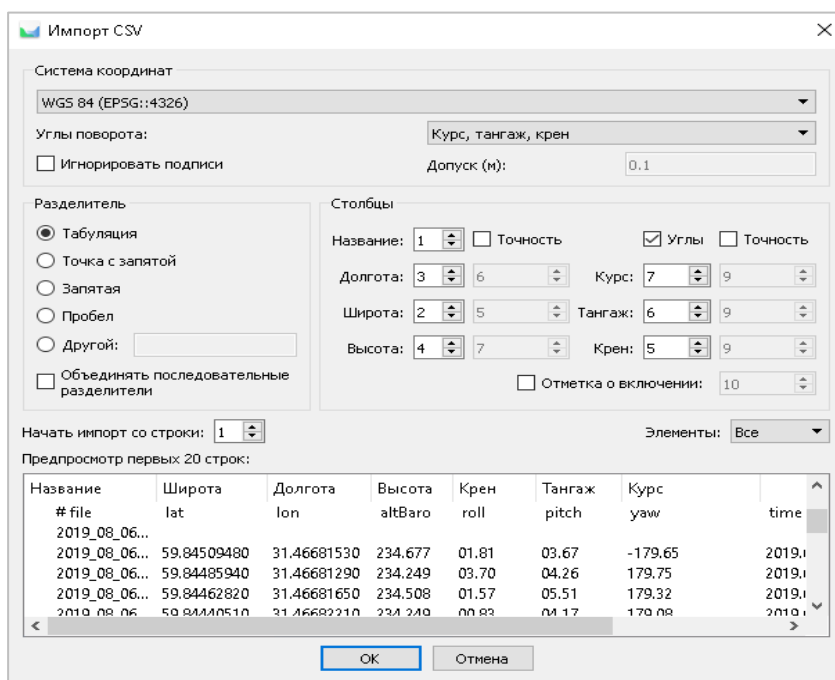
На данном этапе посредством использования данных о положении снимков задается система координат для реконструируемой модели.

Примечание. Если информация о привязке снимков отсутствует, этот шаг можно пропустить, но тогда настройки выравнивания необходимо подкорректировать.

Если панель *Привязка* отсутствует, её можно открыть через меню *Вид*. Нажмите кнопку  *Импортировать привязку* на панели инструментов панели *Привязка* и выберите файл, содержащий данные о положении камер в диалоговом окне *Открыть*.

Оптимальным форматом такого файла является *.txt, содержащий координаты по x и y и высоту для каждого положения камеры (параметры ориентации камеры, такие как тангаж, крен и рыскание, также могут быть учтены при расчётах, но не обязательны для дальнейшей обработки данных).

В диалоговом окне *Импорт CSV* укажите разделитель в соответствии со структурой загружаемого файла и выберите строку, с которой необходимо начать загрузку. Обратите внимание, что символ # отмечает строки комментария, которые не учитываются в нумерации строк. Установите систему координат для импортируемых данных. Определите взаимное расположение параметров по столбцам, указав соответствующие номера столбцов. Если файл содержит информацию о точности данных привязки или углах ориентации, она также может быть указана номерами столбцов. Нажмите кнопку *OK*. Данные будут загружены на панель *Привязка*.



Импорт CSV

Система координат: WGS 84 (EPSG::4326)

Углы поворота: Курс, тангаж, крен

Игнорировать подписи

Допуск (м): 0.1

Разделитель: Табуляция

Точка с запятой

Запятая

Пробел

Другой:

Объединять последовательные разделители

Столбцы

Название: 1 Точность Углы Точность

Долгота: 3 6 Курс: 7 9

Широта: 2 5 Тангаж: 6 9

Высота: 4 7 Крен: 5 9

Отметка о включении: 10


Начать импорт со строки: 1


Элементы: Все

Предпросмотр первых 20 строк:


Название	Широта	Долгота	Высота	Крен	Тангаж	Курс	
# file	lat	lon	altBaro	roll	pitch	yaw	time
2019_08_06...							
2019_08_06...	59.84509480	31.46681530	234.677	01.81	03.67	-179.65	2019.1
2019_08_06...	59.84485940	31.46681290	234.249	03.70	04.26	179.75	2019.1
2019_08_06...	59.84462820	31.46681650	234.508	01.57	05.51	179.32	2019.1
2019_08_06...	59.84440510	31.46682210	234.249	00.83	04.17	179.08	2019.1

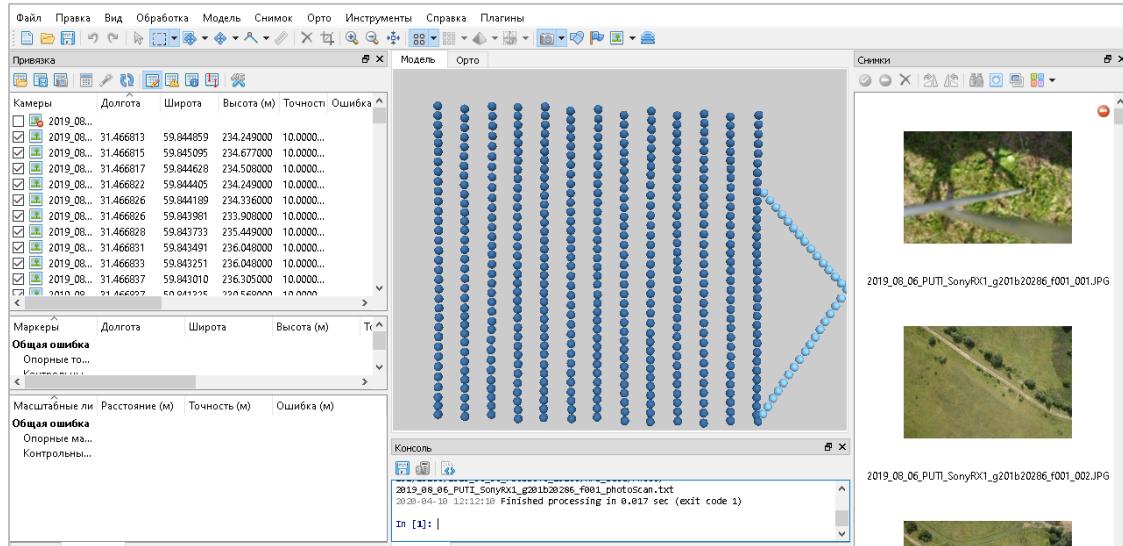
OK Отмена



Также для загрузки данных привязки можно использовать кнопку  *Импорт EXIF* на панели инструментов панели *Привязка*, если файлы изображений содержат мета-данные EXIF с соответствующей информацией.

При необходимости можно изменить систему координат загруженных таким образом данных: нажмите на кнопку  *Параметры привязки* на панели инструментов панели *Привязка* и в выплывающем списке укажите нужную систему координат.

После загрузки данных привязки и ориентации камер, их положения будут отображены в окне просмотра *Модель* в соответствии с их географическими координатами:

Снимки, сделанные на земле, и другие ненужные изображения можно удалить или заблокировать кнопкой  **Блокировать камеры** в контекстном меню снимка, вызванном правой кнопкой мыши.



В случае если в окне *Модель* не отображаются положения камер даже после того, как были импортированы их координаты, необходимо убедиться, что на основной панели инструментов нажата кнопка  **Показать камеры**. Также можно нажать на панели инструментов кнопку  **Сбросить ракурс**, чтобы камеры отображались в окне *Модель*.

Проверка Калибровки камеры

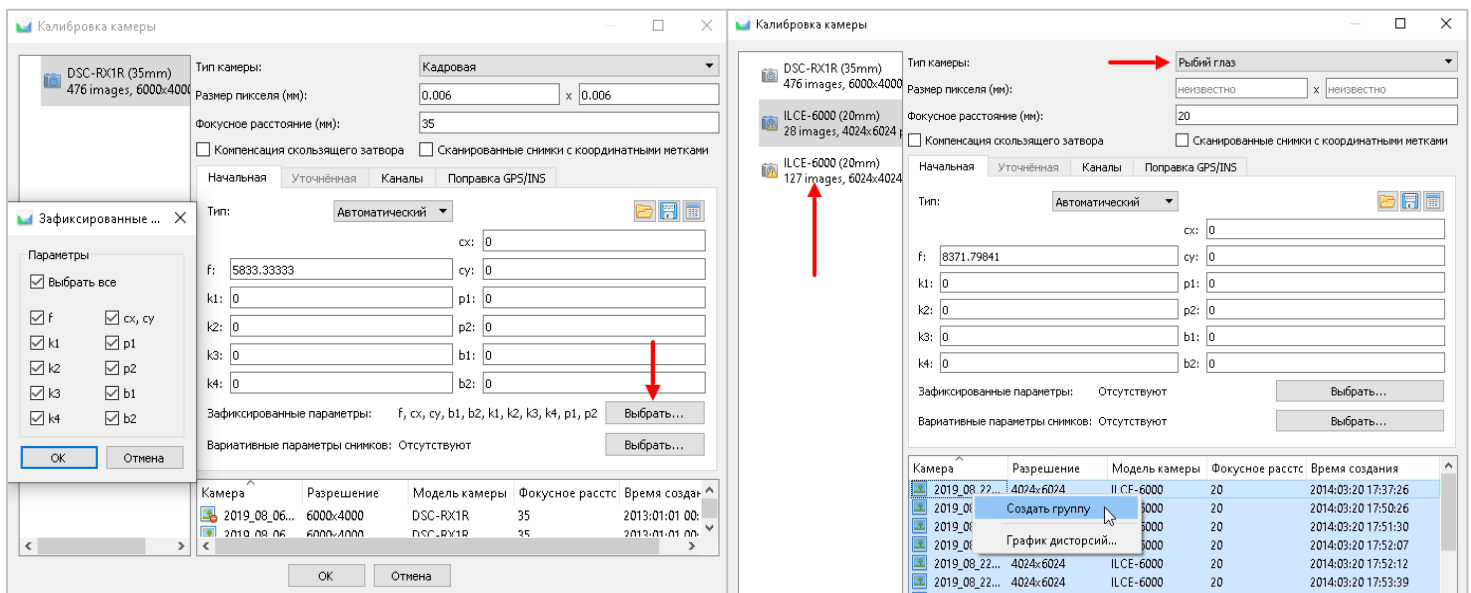
Откройте окно *Калибровка камеры* в меню *Инструменты*.

На этапах выравнивания и оптимизации его результатов Metashape по умолчанию оценивает параметры внутренней конфигурации камеры на основании данных EXIF. В случае если данные о размере пикселя и фокусном расстоянии (оба в мм) отсутствуют в EXIF (и, соответственно, в окне *Калибровка камеры*), эти параметры можно задать вручную перед началом обработки. Размер пикселя и фокусное расстояние указаны в руководстве для используемых камер и объектива.

При использовании предварительно откалиброванной камеры, параметры калибровки могут быть импортированы в одном из поддерживаемых форматов при помощи кнопки *Загрузить* в окне *Калибровка камеры*. Чтобы предотвратить пересчет загруженных значений во время выравнивания в Metashape, рекомендуется зафиксировать параметры конфигурации камеры.

Metashape позволяет обрабатывать в одном блоке снимки, полученные при помощи различных камер. При этом в левой части окна *Калибровка камеры* появятся соответствующие *группы камер*, на которые изображения делятся автоматически на основании разрешения кадров, фокусного расстояния и размера пикселя. При необходимости группы калибровки можно задать вручную.

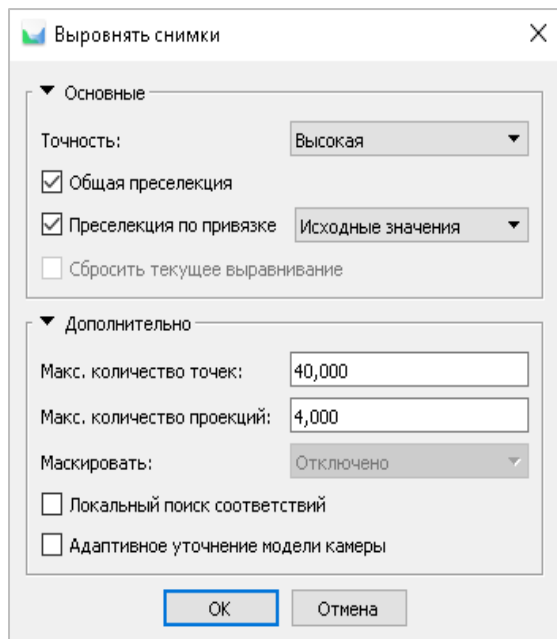
При использовании сверх широкоугольных объективов и объективов типа «рыбий глаз», рекомендуется задать тип камеры *Рыбий глаз* перед началом обработки.



Выравнивание снимков

На этом этапе Metashape определяет положение снимков в момент фотографирования и строит разреженное облако точек по ним.

В меню *Обработка* выберите пункт *Выровнять снимки...*, в диалоговом окне задайте следующие параметры:



Точность: *Высокая* (при более низких значениях точности можно произвести расчет приближенных положений камер за меньшее время)

Преселекция по привязке: *Исходные значения* (если положения камер не заданы, не используйте данный параметр вообще, либо поставьте *Порядок кадров*)

Максимальное количество точек: *40 000*

Макс. количество проекций: *4 000*

Маскировать: *Отключено* (если предварительно наложить маски на части кадров, которые не должны быть включены в обработку, нужно выбрать *Связующие точки*)

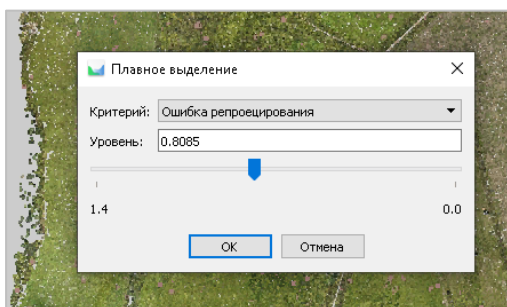
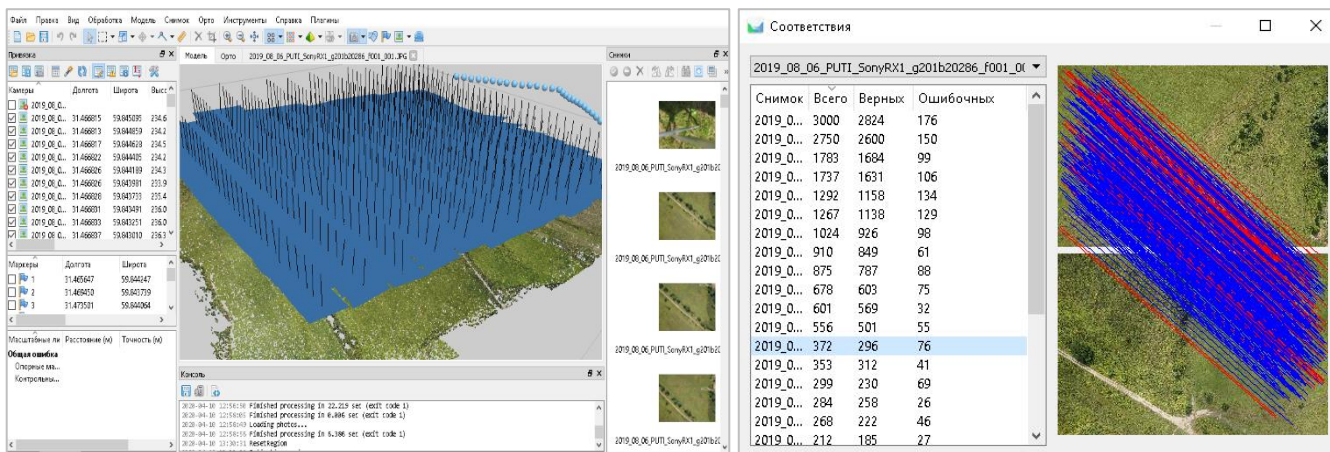
Локальный поиск соответствий: *галочка снята* (может быть поставлена, если сходные снимки имеют высокое разрешение)

Адаптивное уточнение модели камеры: *галочка снята* (данная опция позволяет автоматически уточнять значения параметров камеры, в зависимости от оценки их надежности)

Нажмите кнопку *OK*, чтобы начать процесс выравнивания. По окончании процесса в *Модель* появится разреженное облако точек. Синие прямоугольники отображают положение и ориентацию снимков (рис.1). Оцените результаты выравнивания и при необходимости запустите процедуру еще раз, сбросив предыдущее выравнивание.

Дополнительно можно проверить связующие точки между любыми двумя изображениями, используйте команду *Просмотр соответствий...* в контекстном меню, вызванном нажатием правой кнопкой мыши по любому изображению (рис.2).

Качество выравнивания также можно проверить по значению ошибки репроецирования: *Модель* > *Плавное выделение* > *Ошибка репроецирования*. Рекомендуемое максимальное значение ошибки – не более 2 пикс, оптимальное – в пределах 1-1,5 пикс. Точки, превышающие данное значение, могут быть удалены: сдвиньте ползунок до необходимого уровня, тогда все точки, ошибка репроецирования которых больше установленного значения, будут выделены на разреженном облаке, и их можно удалить клавишей *Del* (рис.3).



Добавление маркеров (если наземных опорных точек нет, пропустите этот шаг)

Маркеры применяются для оптимизации результатов расчёта положений камер и их параметров внутреннего ориентирования, что позволяет улучшить результаты реконструкции.

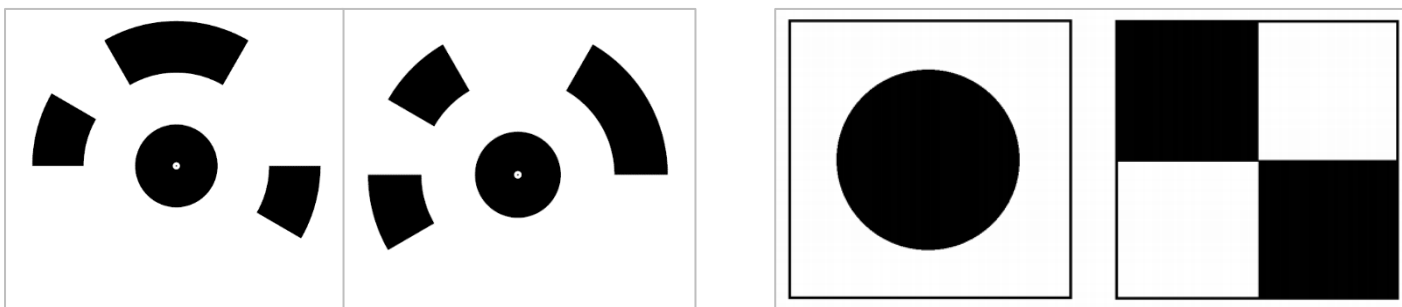
Для повышения точности геопривязки моделей, необходимо равномерно распределить в пределах области интереса минимум 5 наземных опорных точек, для достижения оптимального результата следует использовать 10 — 15 опорных точек.

Есть 3 способа расстановки маркеров:

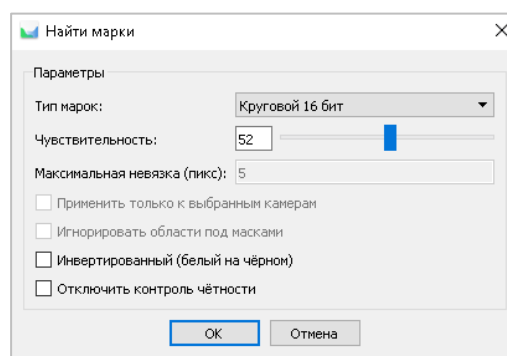
- Автоматический поиск маркеров (если используются марки определенного вида);
- Поиск и расстановка маркеров вручную с введением координат и высот опорных точек;
- Загрузка каталога маркеров с последующим уточнением их местоположения.

Автоматический поиск маркеров

Данный способ целесообразно применять, если резкость снимка достаточная и были использованы кодированные марки или некодированные маркеры определенного вида. Metashape поддерживает четыре типа круговых кодированных марок: 12 бит, 14 бит, 16 бит и 20 бит (на картинке слева примеры марки 12 бит). Их можно сгенерировать в самой программе с помощью команды *Инструменты > Маркеры > Напечатать марки...*, в настройках ввести значения для создания необходимого количества кодированных марок какого-либо типа и размера в зависимости от сценария съемки. Кодированные марки лучше использовать при съемке с близкого расстояния или с небольшой высоты, иначе придется делать марки очень большого размера для хороших результатов поиска. Иногда проще использовать некодированные маркеры вида, который поддерживает Metashape (пример на картинке справа). Подробнее про кодированные и некодированные марки можно узнать в [Руководстве пользователя Agisoft Metashape](#).



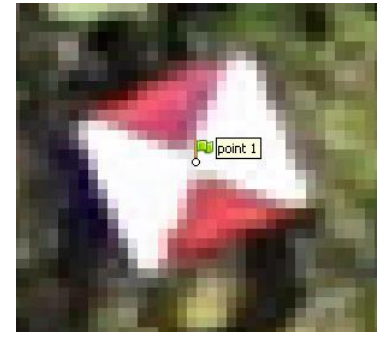
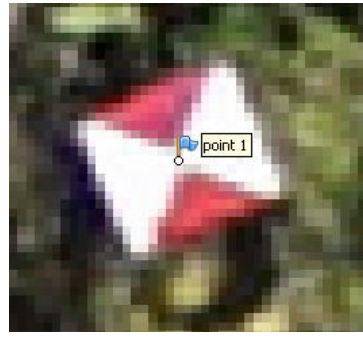
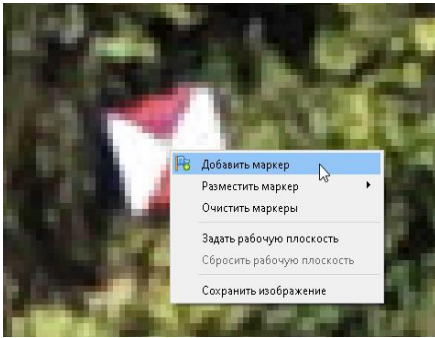
Для распознавания маркеров на территории воспользуйтесь командой *Инструменты > Маркеры > Найти марки...*, установите параметры в диалоговом окне и нажмите **ОК**. Найденные маркеры появятся на панели *Привязка* в окне *Маркеры*, здесь же при необходимости можно вручную уточнить координаты и высоты марок.



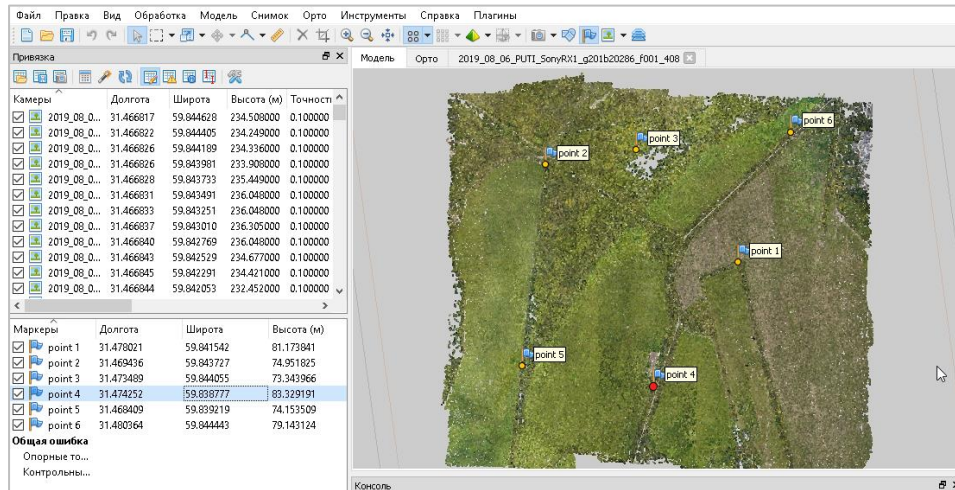
Поиск и расстановка маркеров вручную

Чтобы ускорения расстановки маркеров вручную, необходимо знать, как выглядит маркер и знать примерное их расположение на территории. Марка на местности должна выделяться (иметь контрастирующий с местностью цвет) и иметь четко различимый центр, координаты которого известны.

Для поиска маркера, правой кнопкой мыши нажмите на примерное местоположение одного из маркеров на разреженном облаке точек и выберите в контекстном меню *Отфильтровать по точке*. На панели *Снимки* отобразятся все снимки, на которые данная точка попадает. Дважды нажмите на любой из этих снимков и найдите на нем изображение марки опорной точки. Правой кнопкой мыши нажмите на центр марки и выберите *Добавить маркер*. На центре марки появится флажок 🚩, на панели *Привязка* в окне *Маркеры* появится строка с названием и координатами маркера, рассчитанными исходя из данных привязки снимков. Координаты нужно вручную сменить на точные. На остальных снимках на марках появятся флажки 🚩, их нужно расположить точно в центре марки, и их цвет сменится на зеленый. Для более четкой фильтрации снимков по необходимой точке, после уточнения положения маркера более, чем на 2 снимках, можно на панели *Маркеры* нажать правой кнопкой мыши на созданный маркер и выбрать *Отфильтровать по маркерам*.



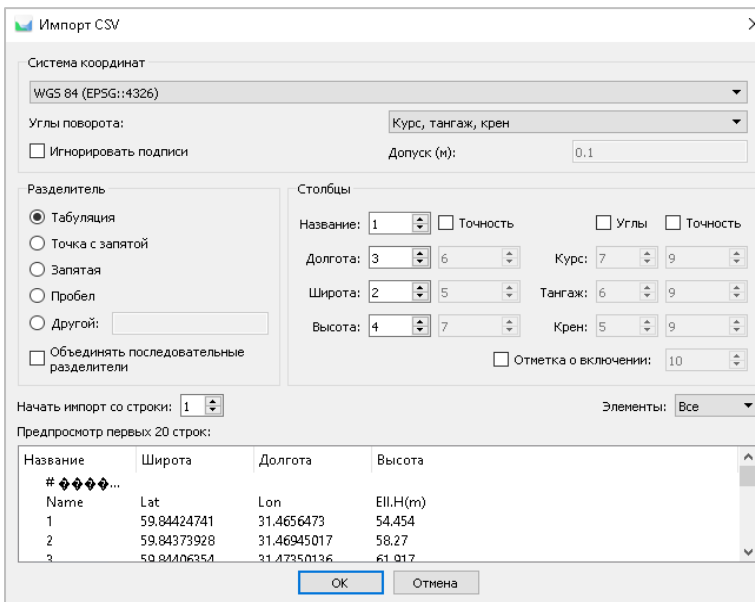
Таким образом добавьте все опорные точки на модели. Каждый маркер должен иметь проекцию (быть зеленым флажком) минимум на 4 снимках. Не следует ставить маркер на нечетком, размытом изображении, когда центр марки плохо различим и его форма сильно искажена, и, если марка находится на краю изображения.





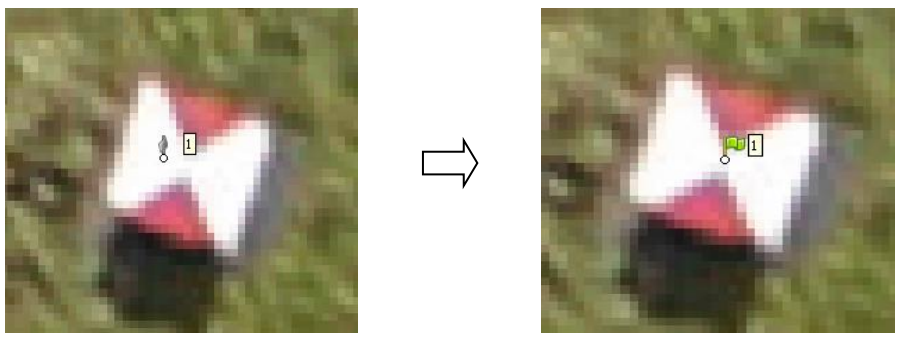
Загрузка каталога маркеров

Импортируйте координаты маркеров из готового каталога. Нажмите кнопку **Импорт привязки** на панели инструментов панели *Привязка* и в диалоговом окне выберите файл, содержащий координаты опорных точек. Оптимальным форматом такого файла является *.txt, содержащий координаты по x и y и высоту для каждой опорной точки.

В диалоговом окне *Импорт CSV* укажите разделитель в соответствии со структурой загружаемого файла и выберите строку, с которой необходимо начать загрузку. Обратите внимание, что символ # отмечает строки комментария, которые не учитываются в нумерации строк. Установите систему координат для импортируемых данных. Она может отличаться от системы координат блока, установленной ранее. Определите взаимное расположение параметров по столбцам, указав соответствующие номера столбцов. Если файл содержит информацию о точности данных привязки или углах ориентации, она также может быть указана номерами столбцов. Нажмите кнопку *OK*. Выйдет сообщение, что снимков с названиями, загружаемыми из файла, в проекте нет. Подтвердите создание маркеров кнопкой *Да, для всех*. Данные будут загружены на панель *Привязка* в окно *Маркеры* и отобразятся флажками на разреженном облаке в окне *Модель*.



После загрузки данных нажмите правой кнопкой по маркеру в окне *Маркеры* или по флажку на модели и выберите *Отфильтровать по маркерам* в контекстном меню. Снимки, на которые попадает данный маркер, будут отображены на панели *Снимки*. Откройте изображение: маркер будет стоять в точке, рассчитанные координаты которой соответствуют входному значению координат данного маркера, и иметь вид .левой кнопкой мыши подвиньте маркер на центр марки на местности, флажок сменится на такой . То же самое повторить на всех снимках для данного маркера.




Таким образом расставьте все маркеры на модели. Каждый маркер должен иметь проекцию (быть зеленым флажком) минимум на 4 снимках. Не следует ставить маркер на нечетком, размытом изображении, когда центр марки плохо различим и его форма сильно искажена, и, если марка находится на краю изображения.

ВАЖНО! Перед запуском процедуры оптимизации необходимо решить, как именно будут использоваться маркеры – как опорные или как контрольные. Опорные маркеры используются для привязки модели, т.е. когда координаты центров снимков отсутствуют или их точность не соответствует требуемой. Контрольные маркеры используются для проверки точности результатов выравнивания, уточнения первичных параметров внутреннего и внешнего ориентирования. Опорными маркеры являются, когда на них стоят галочки, контрольными – когда галочки сняты.


Оптимизация выравнивания камер

Процедура оптимизации выравнивания камер применяется для повышения точности расчета параметров внутреннего и внешнего ориентирования камеры, а также, чтобы скорректировать возможные искажения (дисторсия). Этот этап обработки особенно рекомендуется в том случае, когда координаты наземных опорных точек известны с высокой точностью (сантиметровая погрешность). Если маркеры отсутствуют, процедуру оптимизации все равно нужно провести, так как вносятся изменения точности центров снимков.

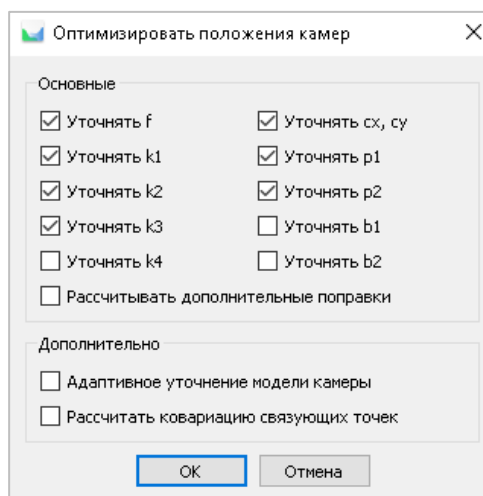
Нажмите кнопку  *Параметры привязки* на панели инструментов панели *Привязка* и в диалоговом окне проверьте, правильно ли установлены системы координат входных данных. Поменяйте Точность камер и маркеров на среднее значения точностей входных данных (при необходимости, учитывается также требуемый масштаб итоговых данных, точность выставляется в зависимости от его величины).

- Точность камер(м): среднее СКО значений координат центров снимков (может быть больше значения СКО, если необходима определенная точность в соответствии с требуемым масштабом итоговых данных)
- Точность камер(град): по умолчанию (если нет четко известной точности измерения углов ориентации камер)
- Точность маркеров: среднее СКО значений координат маркеров, полученных при их расчёте.
- Точность масштабных линеек: по умолчанию, если в проекте они не используются (если используются – точность измерения их длин)
- Точность маркеров(пикс): по умолчанию
- Точность связующих точек(пикс): по умолчанию
- Дистанция съёмки(м): расстояние от камеры до восстанавливаемой модели (*выставлять необязательно*)

Установите/уберите галочки с маркеров в зависимости от того, опорными или контрольными они должны быть. Дополнительно можно внести поправки положения антенны высокоточного приемника относительно центральной оси фотоаппарата, если они известны: *Инструменты > Калибровка камеры > Поправки GPS/INS > галочка Включить привязку*, введите поправки в строки X, Y, Z.

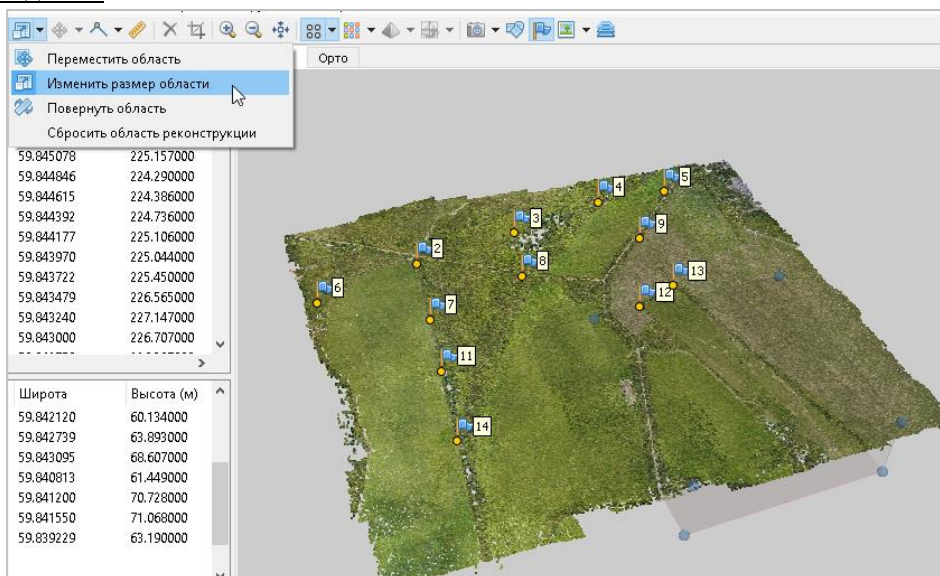
Нажмите кнопку  *Оптимизировать* на панели инструментов панели *Привязка*. Выберите параметры камеры, которые необходимо оптимизировать. Нажмите кнопку *ОК*, чтобы начать оптимизацию.

По окончании процесса перейдите на вкладку  *Просмотр ошибок* на панели инструментов панели *Привязка* и оцените величины ошибок, более информативными являются ошибки в окне *Маркеры*.



Задание области построения

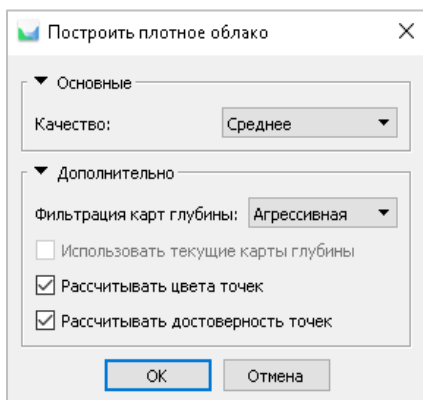
Проверьте ограничивающую модель область реконструкции. При необходимости поменяйте её размер и/или ориентацию. Грань параллелепипеда, подсвеченная красным, принимается за нижнюю и должна быть расположена под моделью.



Построение плотного облака точек

Основываясь на рассчитанных положениях снимков программа строит карты глубины для каждого из них и строит плотное облако точек.

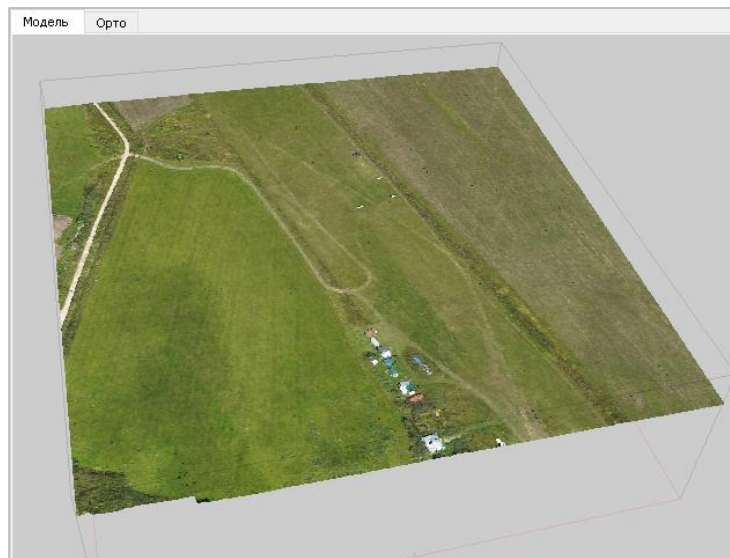
В меню *Обработка* выберите пункт *Построить плотное облако...* В диалоговом окне задайте следующие значения параметров:




Качество: *Среднее* (чем выше желаемое качество, тем больше времени и вычислительных ресурсов потребуется для завершения этапа)

Фильтрация карт глубины: *Агрессивная* (если сцена имеет сложную детализированную геометрию или невыраженную текстуру, рекомендуется задать значение параметра *Мягкая*, чтобы избежать исключения важных деталей).

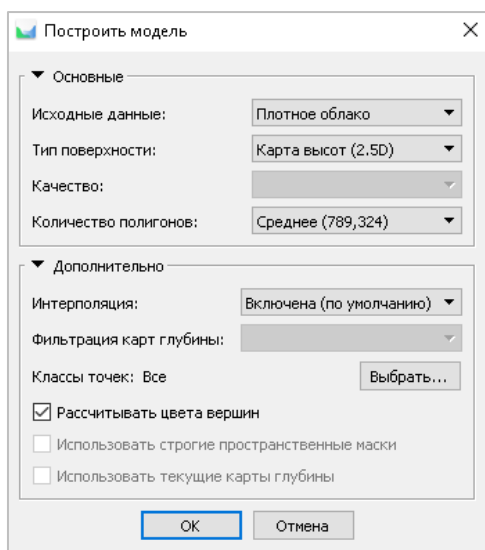
Рассчитывать достоверность точек: рассчитывается количество карт глубины, используемых для создания каждой точки. Зашумленные области плотного облака будут иметь более низкую достоверность, и вы сможете с помощью фильтрации плотного облака точек выделить точки шума и удалить их (*Инструменты > Плотное облако > Отфильтровать по достоверности...*).



Точки плотного облака могут быть удалены: при помощи инструмента  *Выделение* на основной панели инструментов обведите точки, подлежащие удалению, и нажмите клавишу Del.

Построение полигональной модели (опционально)

На основании полученного плотного облака точек можно построить трехмерную полигональную модель. Выберите пункт *Построить модель* в меню *Обработка*. В диалоговом окне задайте следующие значения параметров и нажмите кнопку *ОК*.



Исходные данные: *Плотное облако* (*Разреженное облако* позволит получить модель быстрее, но менее подробную)

Тип поверхности: *Карта высот 2.5D* (*Произвольный* используется для восстановления моделей зданий, статуй, предметов и т.п.)

Качество: активно при выборе исходными данными *Карт глубин*

Количество полигонов: *Среднее* (в скобках рядом со значением параметра указано максимальное число полигонов будущей модели. Значения, предлагаемые программой, рассчитываются на основании данных о количестве точек в плотном облаке. *Пользовательское* позволяет задать свое значение)

Интерполяция: *Включена*


Фильтрация карт глубины: активно при выборе исходными данными *Карт глубин*

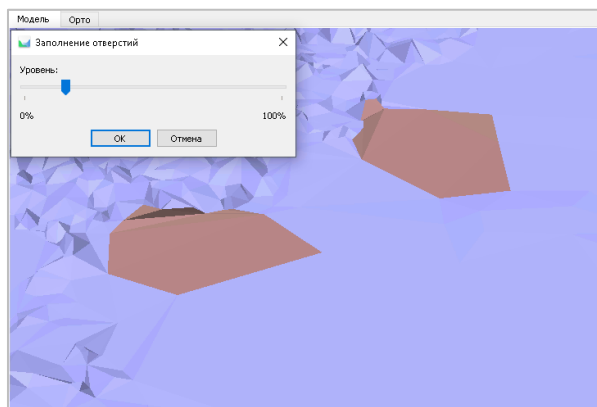
Классы точек: *Все* (выбрать класс можно, если проведена предварительная [Классификация плотного облака точек](#)).

Рассчитывать цвета вершин: галочка стоит

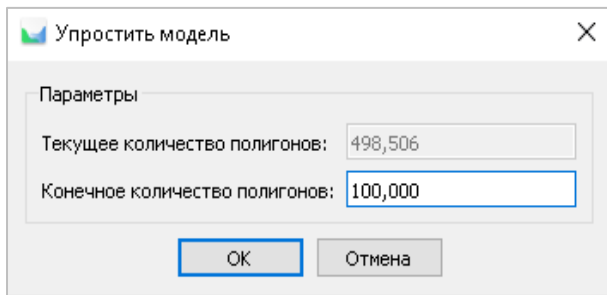
Корректировка геометрии полигональной модели

В некоторых случаях перед построением текстурного атласа и экспортом модели необходимо скорректировать геометрию полигональной модели.

Удаление полигонов производится при помощи инструмента  *Выделение* и кнопки *Удалить выделение* на панели инструментов (или клавиши Del). Чтобы удалить все полигоны, кроме выделенных, используйте инструмент *Правка > Инвертировать выделение*.



Если перекрытие между исходными снимками не было достаточным для создания цельной модели, используйте команду меню *Инструменты > Модель > Заполнить отверстия*. В диалоговом окне укажите размер наибольшего отверстия, подлежащего заполнению (в процентном отношении к размеру всей модели).

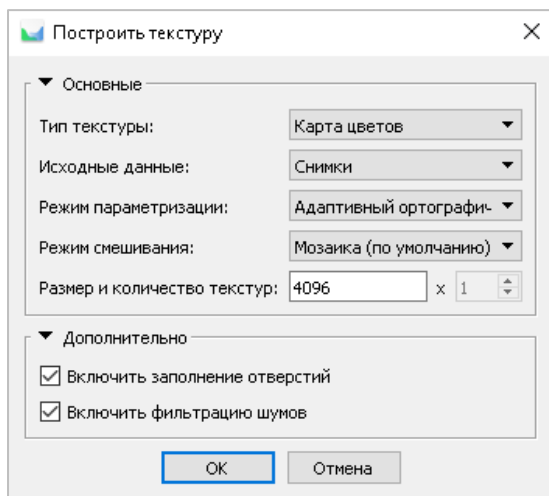


Metashape как правило создает модели с высоким разрешением геометрии. Поэтому можно упростить модель перед ее экспортом, чтобы сократить время загрузки модели во внешнем редакторе. Для упрощения полигональной модели используйте команду *Инструменты > Модель > Упростить модель*. В диалоговом окне укажите желаемое число полигонов в конечной модели. Для экспорта в PDF или загрузки модели для онлайн просмотра рекомендуется сократить количество полигонов до 100 000 - 200 000.

Построение текстуры (опционально, только при построении полигональной модели)

В некоторых случаях необходима четкая текстура полигональной модели, так как она позволяет получить цветное воспроизведение графических свойств объектов в виде растра установленного разрешения. Текстуру можно экспортировать отдельно в нескольких растровых форматах.

Выберите пункт *Построить текстуру* в меню *Обработка*. В диалоговом окне задайте следующие значения параметров и нажмите кнопку *OK* для начала построения текстуры.



Тип текстуры: *Карта цветов* (оптимально для получения действительной текстуры местности)

Исходные данные: *Снимки*

Режим параметризации: *Адаптивный ортографический* (лучше всего накладывается текстура, учитывается горизонтальность и вертикальность объектов)

Режим смешивания: *Мозаика*

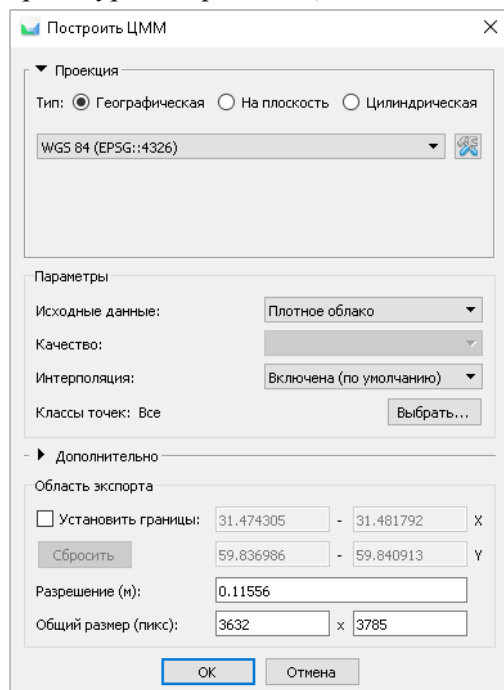
Размер и количество текстур: *4096* (размер текстурного атласа по высоте и ширине в пикселях)

Включить заполнение отверстий: галочка стоит

Включить фильтрацию шумов: галочка стоит

Создание цифровой модели местности (ЦММ)

ЦММ представляет собой модель поверхности в виде регулярной сетки значений высот. ЦММ можно построить из плотного и разреженного облака точек, карт глубины или полигональной модели. Рекомендуется в качестве исходных использовать данные плотного облака точек, для получения более точных результатов; также в этом случае построение полигональной модели не требуется, что сокращает общее время обработки. Процедура построения ЦММ может быть выполнена только для проектов, сохраненных в формате **.PSX**.



Выберите команду *Построить ЦММ* в меню *Обработка*. В диалоговом окне установите необходимую систему координат (она необязательно должна совпадать с системой координат входных данных).

Исходные данные: *Плотное облако* (*Разреженное облако* позволяет построить менее подробную ЦММ)

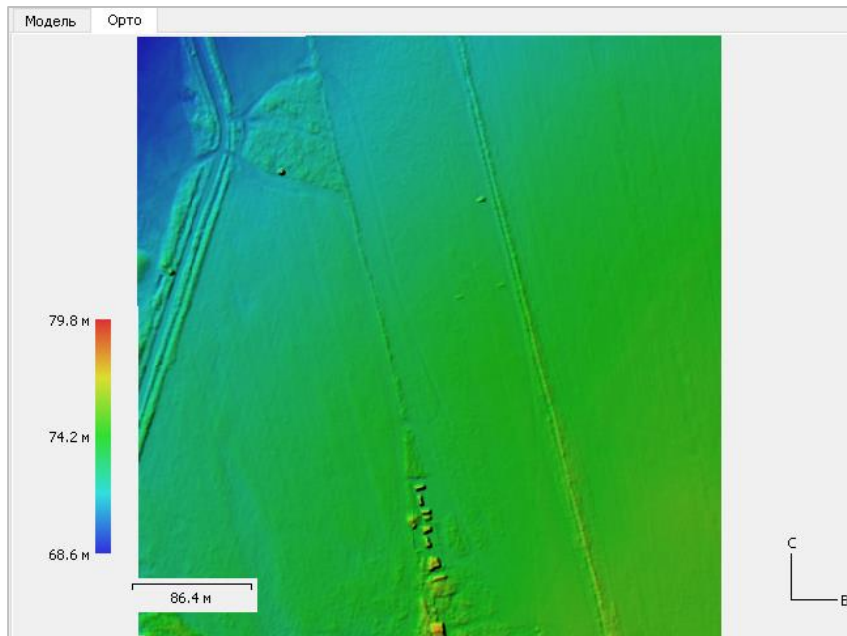
Качество: активно при выборе исходными данными *Карт глубин*

Интерполяция: *включена*

Классы точек: *Все* (выбрать класс можно, если проведена предварительная [Классификация плотного облака точек](#)).

Дополнительно: все значения рассчитаны автоматически

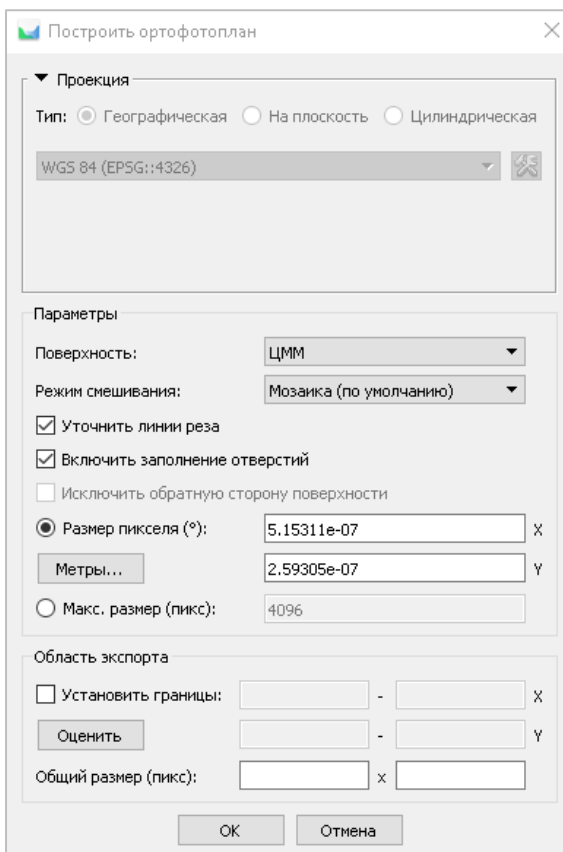
По завершении операции построения ЦММ можно открыть для просмотра в окне *Орто* - дважды щелкните левой клавишей мыши на значке ЦММ в блоке на панели *Проект*.



Создание ортофотоплана

Ортофотоплан создается путем ортотрансформирования исходных снимков. Metashape позволяет выполнять дополнительное редактирование линий реза на ортофотоплане для улучшения его визуализации. В статье [Редактирование линий реза ортофотоплана](#) можно подробнее узнать об этой процедуре.

В меню *Обработка* выберите пункт *Построить ортофотоплан* и установите следующие настройки:



Проекция: по умолчанию неактивна (активна для изменения, если исходной поверхностью выбрана *Полигональная модель*)

Поверхность: *ЦММ*

Режим смешивания: *Мозаика*

Уточнить линии реза: галочка стоит (автоматически создаются линии реза для обхода зданий и других сложных объектов, что позволит избежать появления артефактов на конечном изображении)

Включить заполнение отверстий: галочка стоит

Остальные параметры рассчитываются автоматически на основании исходных данных.

По завершении операции построения, ортофотоплан можно открыть для просмотра в окне *Орто*. Для просмотра дважды щелкните левой клавишей мыши по строке ортофотоплана на панели *Проект*.



Экспорт ЦММ/ЦМР

О построении цифровой модели рельефа (ЦМР) подробнее можно узнать в статье [Классификация плотного облака точек](#).

Выберите команду *Файл > Экспорт > Экспорт ЦММ... > Экспорт TIFF/BIL/XYZ*, либо нажмите правой кнопкой по ЦММ в блоке на панели *Проект* и выберите *Экспорт ЦММ*. В диалоговом окне задайте следующие значения параметров:

Система координат: необходимая система координат итоговых моделей (не обязательно совпадает с системой координат входных данных и построения ЦММ)

Размер пикселя: максимальное эффективное разрешение, рассчитано автоматически; для более грубого разрешения можно увеличить значение (обратите внимание, что для системы координат WGS84 значения должны быть заданы в градусах. Используйте кнопку *Метры* для задания разрешения в метрах.)

Разбить на блоки: в зависимости от общего размера ЦММ (если размер растра велик, рекомендуется активировать функцию, это позволит избежать ошибок экспорта из-за ограничений размера)

Преобразование растра: по умолчанию (можно поставить *Палитра*, тогда ЦММ будет сохранена в тех же цветах, что отображена в окне *Орто*)

Значение no-data: указывается в соответствии с требованиями ПО, используемого для дальнейшей обработки (применяется для участков растра, для которых в Metashape не определены значения)

Цвет фона: доступен при выборе *Палитра* в качестве преобразования растра

Установить границы: если нужно экспортировать определенную часть ЦММ, задайте координаты левого нижнего и правого верхнего углов части соответственно, либо обведите необходимую область на ЦММ с помощью инструмента *Нарисовать полигон*, правой кнопкой мыши нажмите на ребро полигона и выберите *Тип границы – Внешняя граница*,

тогда в экспорт будет включена область внутри полигона.

Общий размер (пикс): автоматически рассчитан

Создать файл KML: растр будет дополнительно экспортирован в формат KML (доступен только в том случае, если выбрана система координат экспорта - WGS84)

Создать файл World: записывает координаты левого верхнего угла растра и параметры преобразования, необходимые для географической привязки экспортируемого ортофотоплана (используется при экспорте в форматы JPEG, PNG или BMP).

Сохранять схему блоков: будут сохранены границы блоков, на которые разбивается ортофотоплан при активации функции, в нескольких векторных форматах.

Сохранять тайловый TIFF: опционально

Сохранять BigTIFF файл: опционально (позволяет экспортировать файлы размером больше 4 Гб, однако данный формат может не поддерживаться некоторыми приложениями)

Сохранять обзорные изображения TIFF: опционально

Сохранять альфа-канал: доступен при выборе *Палитра* в качестве преобразования растра

Нажмите кнопку *Экспорт...*, выберите папку сохранения, укажите имя файла и формат (например, GeoTIFF). Нажмите кнопку *Сохранить*, чтобы начать экспорт ЦММ.

Экспорт ортофотоплана

Используйте команду *Файл > Экспорт > Экспорт ортофотоплана... > Экспорт JPEG/TIFF/PNG...*, либо нажмите правой кнопкой по ортофотоплану в блоке на панели *Проект* и выберите *Экспорт ортофотоплана*. В диалоговом окне задайте следующие значения параметров:

Система координат: необходимая система координат итоговых моделей (не обязательно совпадает с системой координат входных данных и построения ортофотоплана)

Размер пикселя: максимальное эффективное разрешение, рассчитано автоматически; для более грубого разрешения можно увеличить значение (обратите внимание, что для системы координат WGS84 значения должны быть заданы в градусах. Используйте кнопку *Метры* для задания разрешения в метрах.)

Разбить на блоки: в зависимости от общего размера ортофотоплана (если размер растра велик, рекомендуется активировать функцию, это позволит избежать ошибок экспорта из-за ограничений размера)

Преобразование растра: активно при предварительном использовании функции *Преобразование растра* (не обязательно)

Цвет фона: по умолчанию

Установить границы: если нужно экспортировать определенную часть ортофотоплана, задайте координаты левого нижнего и правого верхнего углов части соответственно, либо обведите необходимую область на ортофотоплане с помощью инструмента *Нарисовать полигон*, правой кнопкой мыши нажмите на ребро полигона и выберите *Тип границы – Внешняя граница*, тогда в экспорт будет включена область внутри полигона.

Общий размер (пикс): автоматически рассчитан

Создать файл KML: растр будет дополнительно экспортирован в формат KML (доступен только в том случае, если выбранная

система координат экспорта - WGS84)

Создать файл World: записывает координаты левого верхнего угла растра и параметры преобразования, необходимые для географической привязки экспортируемого ортофотоплана (используется при экспорте в форматы JPEG, PNG или BMP).

Сохранять схему блоков: будут сохранены границы блоков, на которые разбивается ортофотоплан при активации функции, в нескольких векторных форматах.

Сжатие TIFF и качество JPG: по умолчанию (для уменьшения размера ортофотоплана можно поставить сжатие JPEG и качество 60-70)

Сохранять тайловый TIFF: опционально

Сохранять BigTIFF файл: опционально (позволяет экспортировать файлы размером больше 4 Гб, однако данный формат может не поддерживаться некоторыми приложениями)

Сохранять обзорные изображения TIFF: опционально

Сохранять альфа-канал: галочка стоит (создается дополнительный канал, по которому в других программах работы с растрами можно настраивать прозрачность фона растра)

Нажмите кнопку *Экспорт...*, выберите папку сохранения, укажите имя файла и формат (например, GeoTIFF). Нажмите кнопку *Сохранить*, чтобы начать экспорт ортофотоплана.

Metashare поддерживает прямую загрузку результатов обработки (разреженное и плотное облако точек, ЦММ, ортофотоплан и др.) на различные онлайн-ресурсы: [4DMapper](#), [Mapbox](#), [Melown Cloud](#), [Picterra](#), [PointBox](#), [Pointscene](#), [Sketchfab](#), [Sputnik](#). Чтобы опубликовать свои результаты в Интернете, используйте команду *Файл > Загрузка данных*.

