

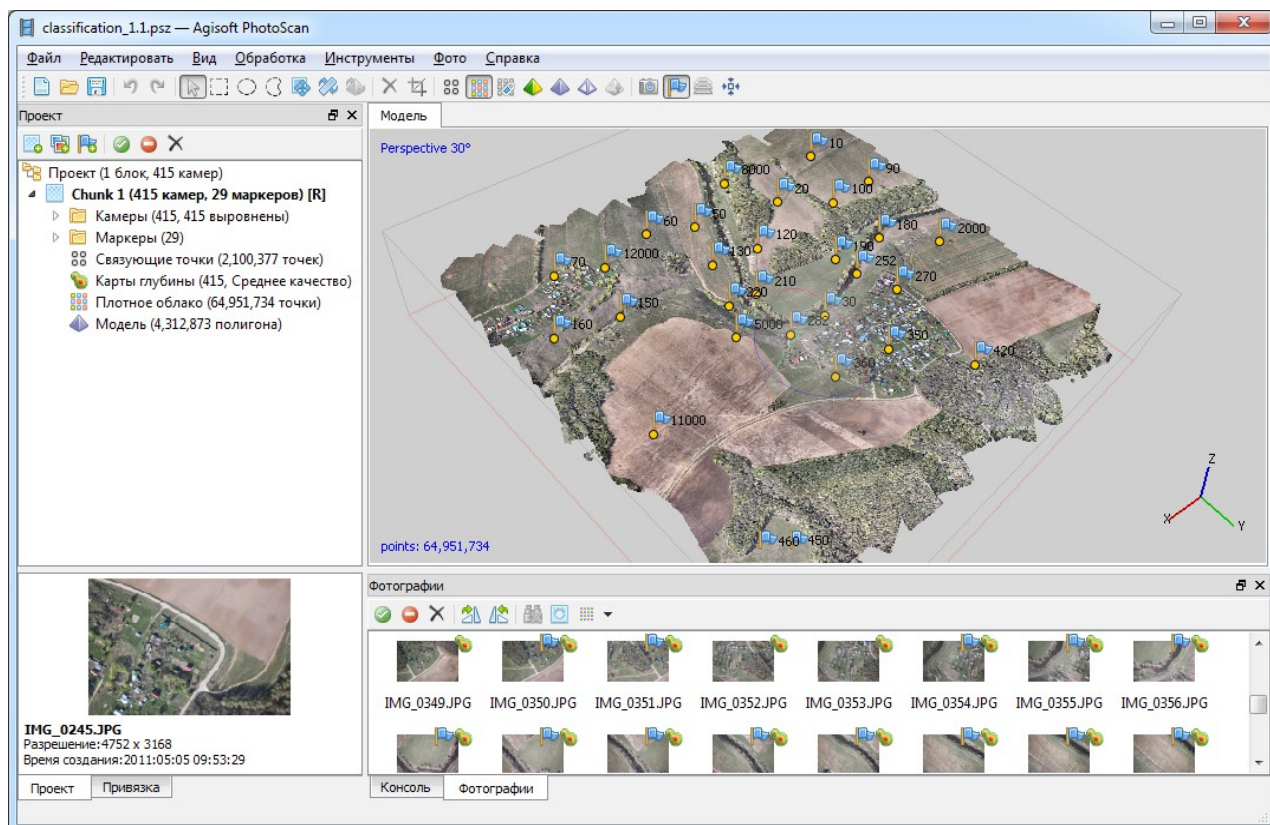
# Пошаговое руководство (Уровень:Продолжающие): Классификация точек плотного облака и создание ЦМР в программе Agisoft PhotoScan Pro 1.1

Данное пошаговое руководство иллюстрирует последовательность действий при классификации точек плотного облака в ручном и автоматическом режимах, а также при построении Цифровой модели рельефа (ЦМР).

Классификация точек плотного облака возможна в двух режимах: автоматическое разделение точек на два класса — Точки земли и все остальные; выбор группы точек вручную и помещение ее в один из заданных классов из стандартного списка для данных LIDAR. Классификация точек плотного облака позволяет на этапе построения полигональной модели выбирать тип объектов сцены, подлежащих реконструкции, и определять на основании точек какого класса будет производиться реконструкция. Например, построение полигональной модели на основании только *Точек земли* позволяет экспортировать ЦМР (в противоположность ЦММ — цифровой модели местности, восстанавливаемой на основании данных всех точек плотного облака).

**Примечание:** Действия описанные ниже предполагают наличие построенного в программе плотного облака точек. За описанием соответствующих этапов обработки можно обратиться к Пошаговому руководству (Уровень: Продолжающие): Построение ортофото и карты высот в программе Agisoft PhotoScan; и выполнить инструкции до шага *Построение полигональной модели.*

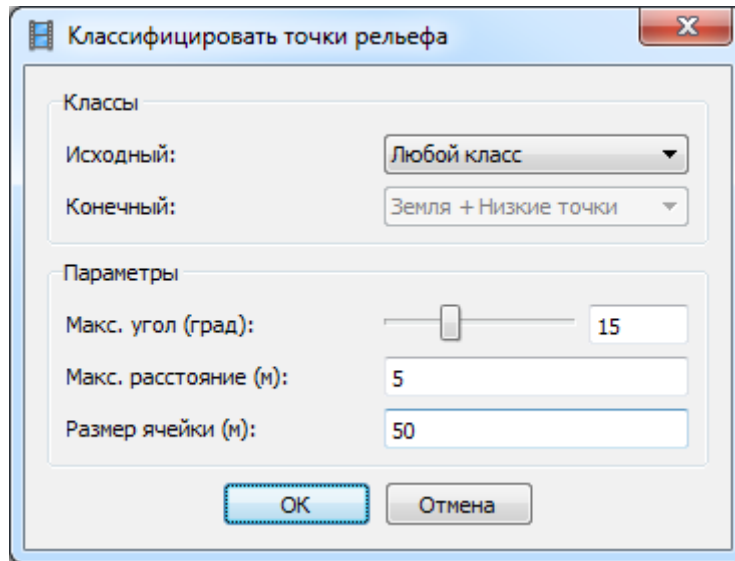
Прежде чем перейти к классификации точек убедитесь в том, что для реконструированного облака задана соответствующая исходным данным географическая система координат.



# Классификация точек рельефа

PhotoScan позволяет классифицировать точки рельефа в автоматическом режиме.

Выберите команду *Классифицировать точки рельефа* в подменю *Плотное облако* меню *Инструменты*:



Процедура автоматической классификации состоит из двух этапов. На первом этапе плотное облако точек разделяется на ячейки определенного размера. Для каждой ячейки определяется точка с наименьшей отметкой по высоте. Результатом триангуляции этих точек является модель рельефа в первом приближении.

На втором этапе к классу точек земли добавляется точка, удовлетворяющая следующим условиям: 1) она удалена не более чем на определенное расстояние от модели рельефа полученной на первом этапе, и 2) углы между приближенной моделью рельефа и линиями, соединяющими эту точку с точками, ранее включенными в класс *Точки земли*, меньше определенного значения. Второй этап процедуры повторяется до тех пор пока все точки не будут проверены на принадлежность к классу *Точки земли*.

Контроль за процедурой автоматической классификации точек рельефа осуществляется посредством следующих параметров:

## Максимальный угол (град)

Определяет один из параметров верификации точки как точки рельефа, а именно, устанавливает предел значения угла между моделью рельефа и линией, соединяющей верифицируемую точку и точку из класса точек рельефа. Фактически этот параметр определяет насколько резким может быть перепад высот в пределах реконструируемой сцены.

## Максимальное расстояние (м)

Определяет один из параметров верификации точки как точки рельефа, а именно, устанавливает предел значения расстояния от верифицируемой точки до модели рельефа. Фактически этот параметр определяет максимальную предполагаемую величину перепада высоты в пределах сцены.

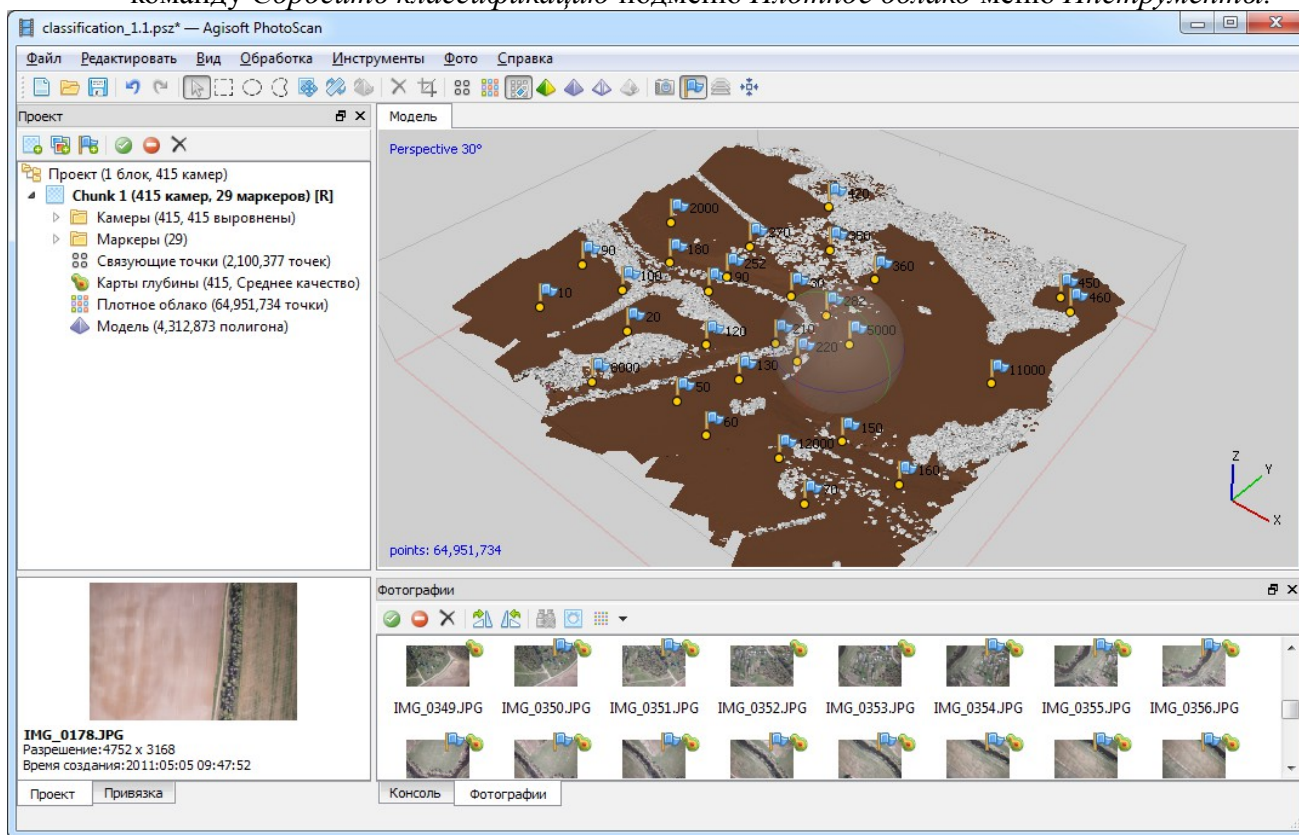
## Размер ячейки (м)

Определяет размер ячеек, на которые разбивается облако точек на первом этапе процедуры классификации точек. Размер ячейки должен выбираться в зависимости от размера наибольшей области реконструируемой сцены, не содержащей ни одной точки рельефа (например, здание или густой лес).

В том случае, если результаты автоматической классификации точек плотного облака неудовлетворительные, контролирующие процедуру параметры следует скорректировать

(например, если некоторые объекты, такие как камни или низкие кусты, были классифицированы как точки земли, необходимо уменьшить значения Максимально угла и Максимального расстояния) и произвести классификацию снова.





**Примечание:** перед повторным запуском процедуры классификации с новыми параметрами обнулите заданные ранее классы для точек плотного облака. Для этого используйте команду *Сбросить классификацию* подменю *Плотное облако* меню *Инструменты*.



Точки земли будут окрашены в коричневый цвет, низкие точки (шум) — в розовый, неклассифицированные точки останутся белыми.

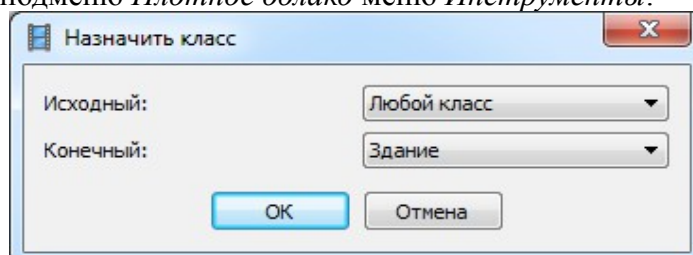
## Классификация точек в ручном режиме

Точки плотного облака могут быть классифицированы в ручном режиме. Кроме того, аналогичные процедуры позволяют отменить результаты ранее произведенной классификации для части точек облака.

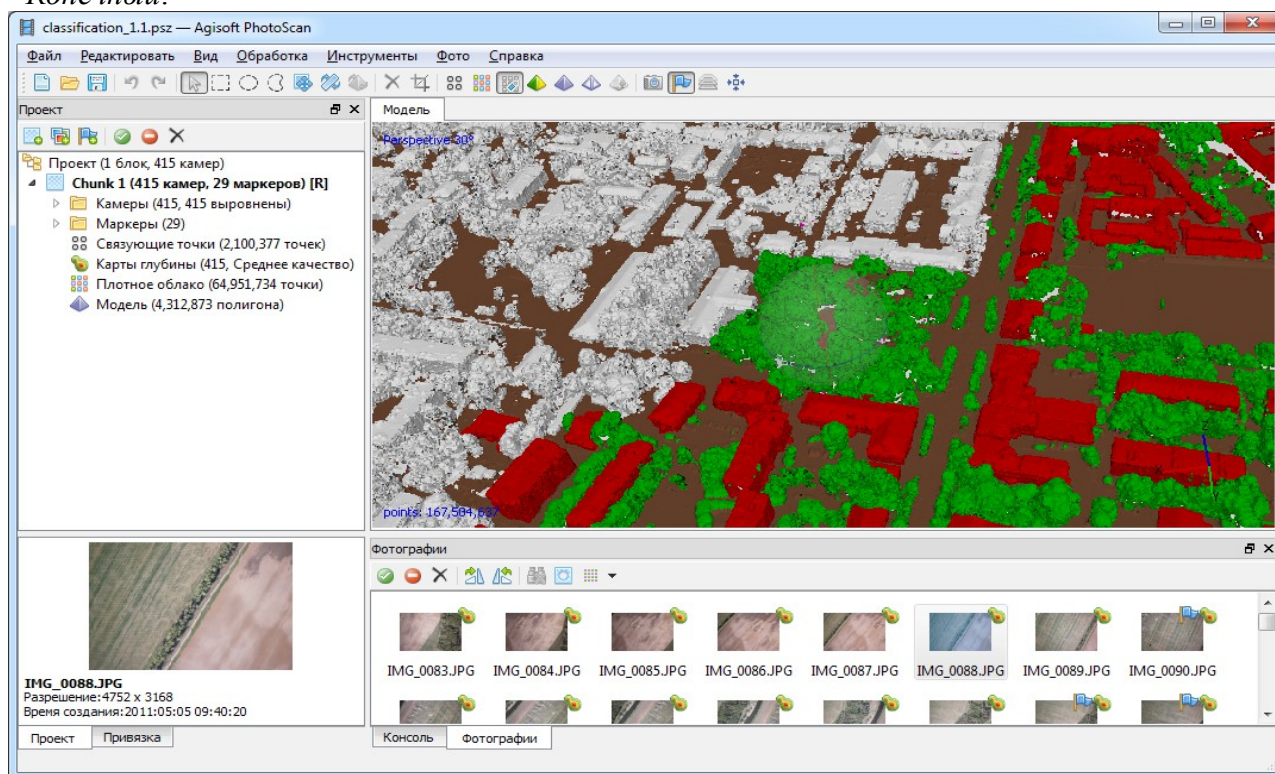
Переключитесь в режим просмотра *Плотное облако* или *Классификация плотного облака* при помощи соответствующих  кнопок на панели Инструментов. Затем в панели Модель выделите точки, подлежащие определению в один класс, используя инструменты  *Прямоугольное выделение*,  *Овальное выделение* или  *Произвольное выделение*.

Чтобы добавить точки к текущему выделению, удерживайте клавишу Ctrl в процессе выделения дополнительных точек. Чтобы исключить точки из текущего выделения, удерживайте клавишу Shift в процессе выделения исключаемых точек.

Когда все точки, которые предполагается объединить в класс выделены, выберите команду *Назначить класс* в подменю *Плотное облако* меню *Инструменты*:



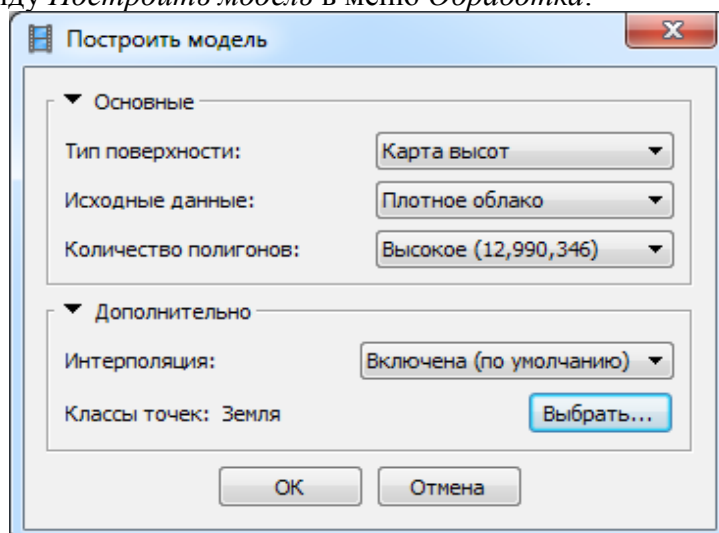
В диалоговом окне *Назначить класс* выберите источник исходных точек для процедуры классификации и желаемый класс. Если необходимо отменить результаты ранее произведенной классификации, выберите *Любой класс* в поле *Исходный* и *Не назначен* в поле *Конечный*.



## Построение полигональной модели

После построения плотного облака точек возможно построение полигональной модели на основании определенного класса точек. Для построения цифровой модели рельефа (ЦМР) используются только точки земли.

Выберите команду *Построить модель* в меню *Обработка*.



В диалоговом окне *Построить модель* задайте следующие значения параметров:

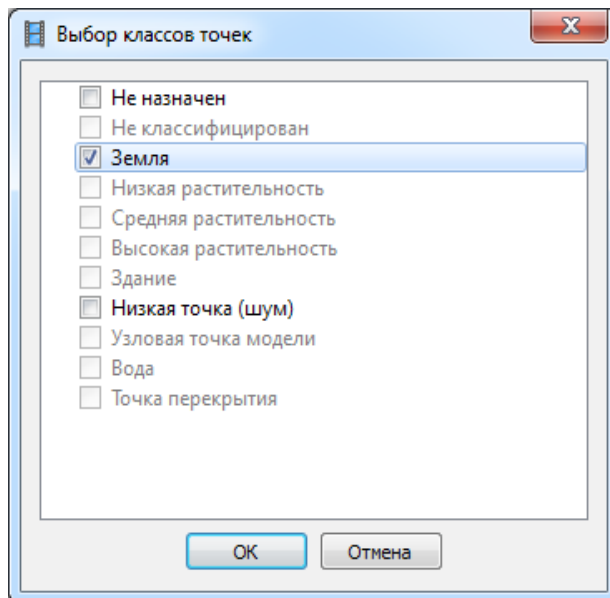
**Тип поверхности:** *Карта высот*

**Исходные данные:** *Плотное облако*

**Количество полигонов:** *Высокое* (параметр определяет максимальное число полигонов конечной модели)

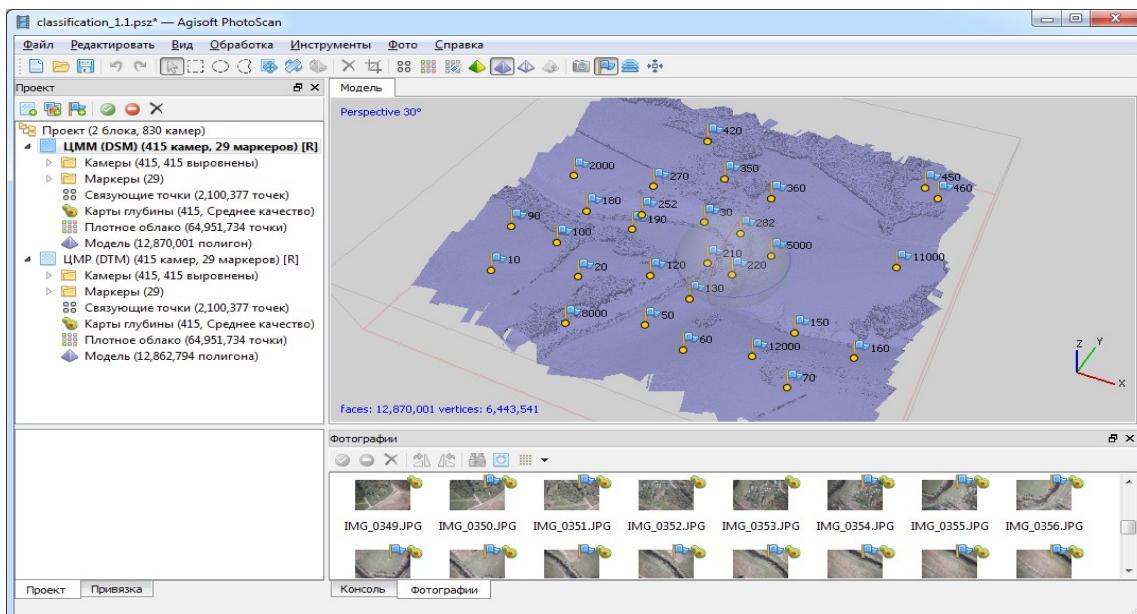
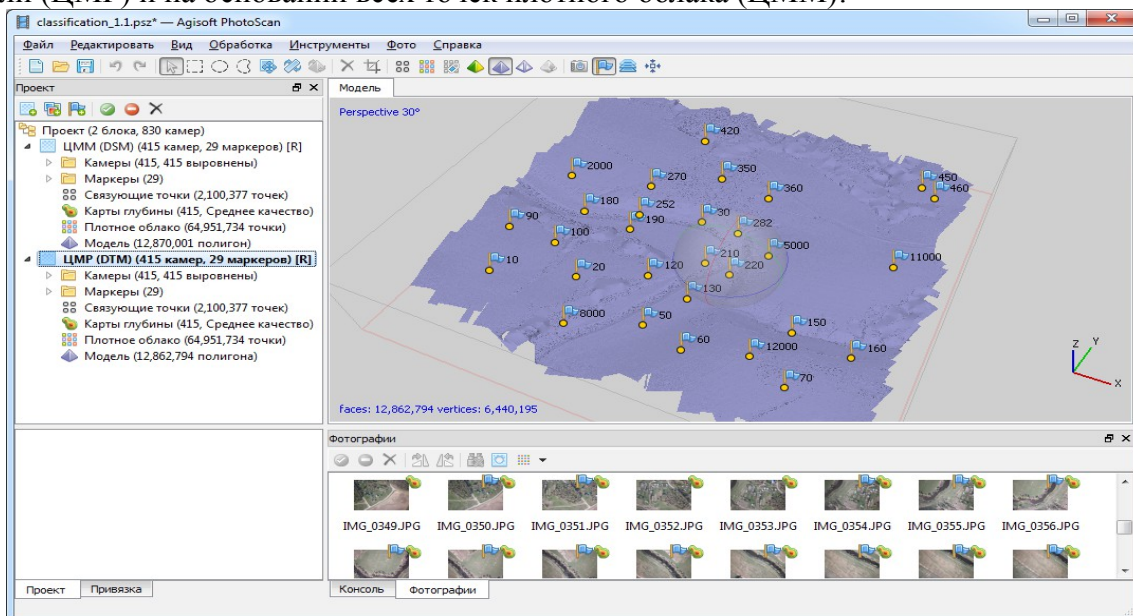
**Интерполяция:** *Включена*

**Классы точек:** *Земля* (используйте кнопку *Выбрать...* для выбора класса точек для построения полигональной модели):



Убедитесь, что единственным выбранным классом является класс *Земля* и нажмите кнопку *OK*.

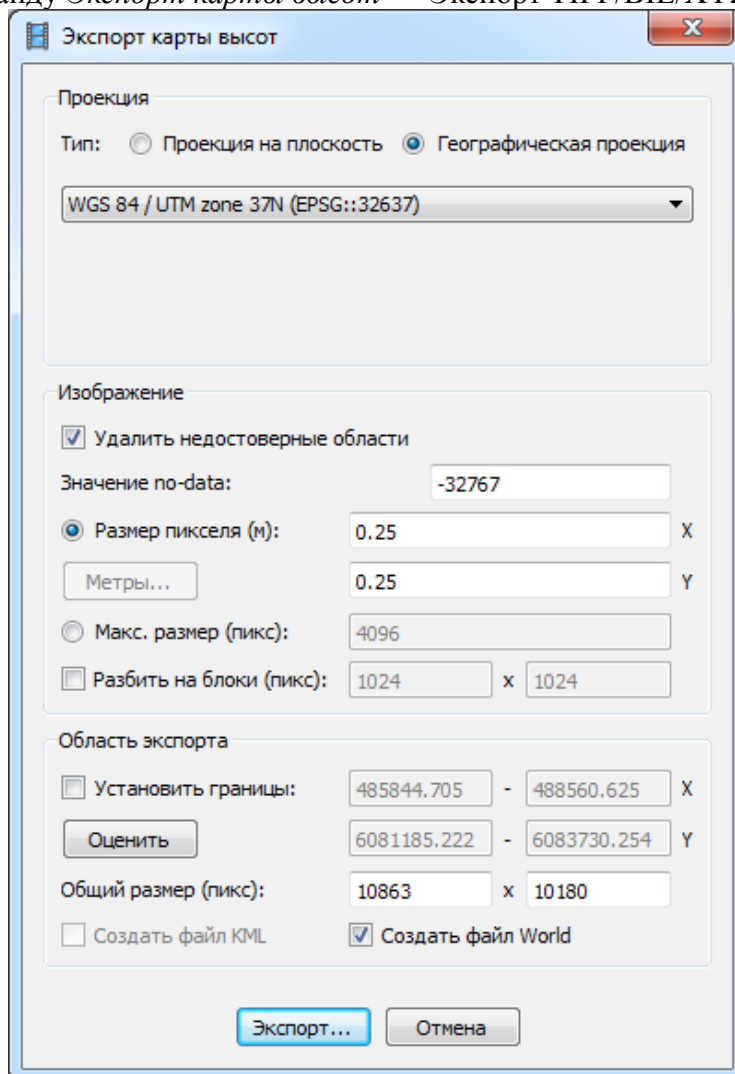
Ниже приведены результаты построения полигональной модели на основании только точек земли (ЦМР) и на основании всех точек плотного облака (ЦММ):



## Экспорт карты высот (ЦМР или ЦММ)

Используйте стандартные инструменты экспорта карты высот для экспорта ЦМР.

Выберите команду *Экспорт карты высот* → Экспорт TIFF/BIL/XYZ в меню *Файл*.



В диалоговом окне *Экспорт карты высот* задайте следующие значения параметров:

**Тип проекции:** *Географическая*

**Система координат:** по умолчанию используется система координат, заданная в окне *Параметры опорных точек*

**Удалить недостоверные области:** активируйте данную функцию, чтобы удалить области с ненадежными данными, то есть теми, реконструкция которых основывалась лишь на двух исходных снимках

**Размер пикселя:** вы можете увеличить эффективное разрешение относительно заданного по умолчанию

**Разбить на блоки:** 10000 x 10000 (если экспортируемая область велика, рекомендуется активировать функцию *Разбить на блоки*, так как этап экспорта задействует значительные ресурсы памяти и может затянуться, в случае несогласованности размера экспортируемой области с доступными ресурсами вычислительной системы)

**Область экспорта:** Задайте границы той части модели, которая должна быть представлена в виде карты высот.

Нажмите кнопку *Экспорт...* и укажите имя файла и его тип (например, GeoTIFF). Нажмите кнопку *Сохранить*, чтобы начать процесс создания карты высот.