

Совмещение 3D модели пещеры с 3D модели поверхности

Автор: Д.Ю. Береженко

Первое слово

Не буду говорить о полезности или бесполезности данной темы. Те, кому эта тема интересна и так знают, что живут в век информационных технологий и компьютерная обработка данных это не объемлемая часть изучения (исследования) пещеры. Важно отметить, для успешного результата необходимо иметь базовые представления работы с рядом программ (или хотя бы иметь инструкцию):

- Auriga
- Compass
- Global Mapper
- SAS.Планета
- Autodesk 3ds Max

Построение модели пещеры

Результатом проведения полевых топоъемочных работ – пикетажный журнал. Обычно он представлен в виде таблицы.

Таблица 1-1. Пикетажный журнал

От	До	Длина	Азимут	Угол	Влево	Вверх	Вниз	Вправо	Примечание
0	1	2,5	178	-41	0,4	0,5	0	0,7	
1	2	2,6	200	-34	0	0,7	1	1	
2	4	2,6	244	-28	1	0,7	1,4	0,4	
4	5	1,7	261	2	1	1,2	1,8	0	
5	6	2,9	167	14	1,7	1,3	1,4	0,4	от 5 колодец

Если топоъемка проводилась с помощью программы Auriga (рисунок 1-1), то журнал пикетажки можно экспортировать из прибора в формате Compass [\[http://www.speleo.qc.ca/auriga/\]](http://www.speleo.qc.ca/auriga/)



Рисунок 1-1. Auriga

В таблице 1-2 представлен этот же журнал в формате Compass.

Таблица 1-2. Формат журнала Compass

DECLINATION: 4.47 FORMAT: DMMDLRUDLADN CORRECTIONS: 0.00 0.00 0.00										
FROM	TO	LENGTH	BEARING	INC	LEFT	UP	DOWN	RIGHT	FLAGS	COMMENTS
0	1	8.20	178.00	-41.00	1.31	1.64	0.00	2.30		
1	2	8.53	200.00	-34.00	0.00	2.30	3.28	2.95		
2	4	8.53	244.00	-28.00	3.28	2.30	4.59	1.31		
4	5	5.58	261.00	2.00	3.28	3.94	5.91	0.00		
5	6	9.51	167.00	14.00	5.58	4.27	4.59	1.31		от 5 колодец

Далее для работы воспользуемся программой Compass. [<http://fountainware.com/compass/>]

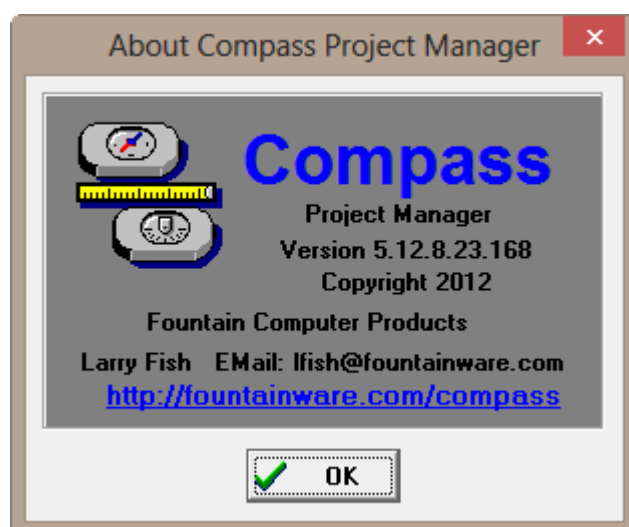


Рисунок 1-2. Программа Compass

Для проекта нужно создать новую папку, в которой будет производиться вся работа с пещерой. Далее создадим новый проект. В этой папке.

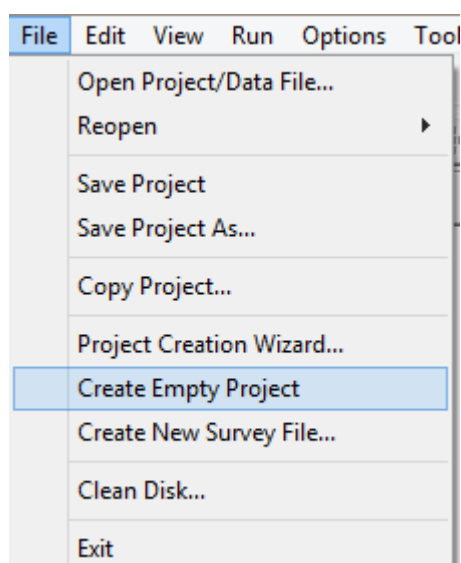


Рисунок 1-3. Новый проект

В менеджере проектов появится наш проект.

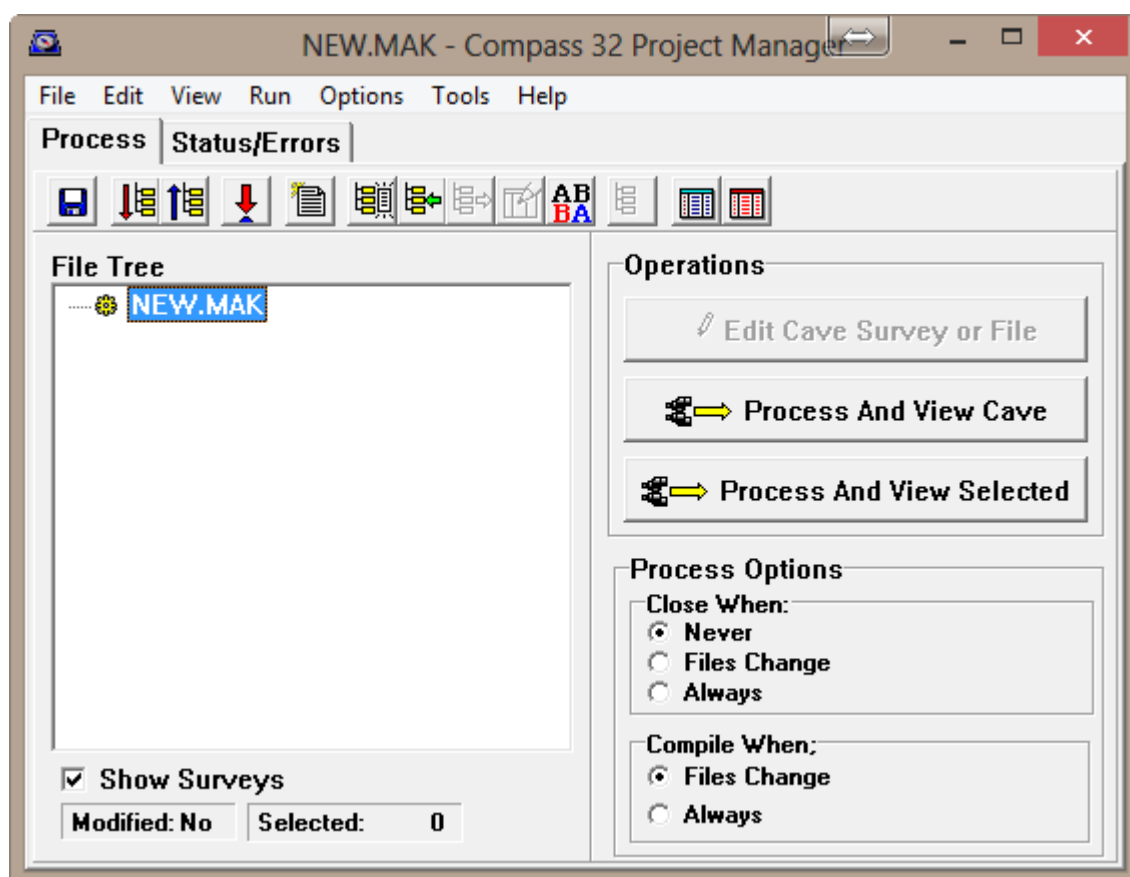


Рисунок 1-4. Менеджер с новым проектом

Если имеется уже готовый файл журнала в формате Compass, то его подключаем (рисунок 1-5).

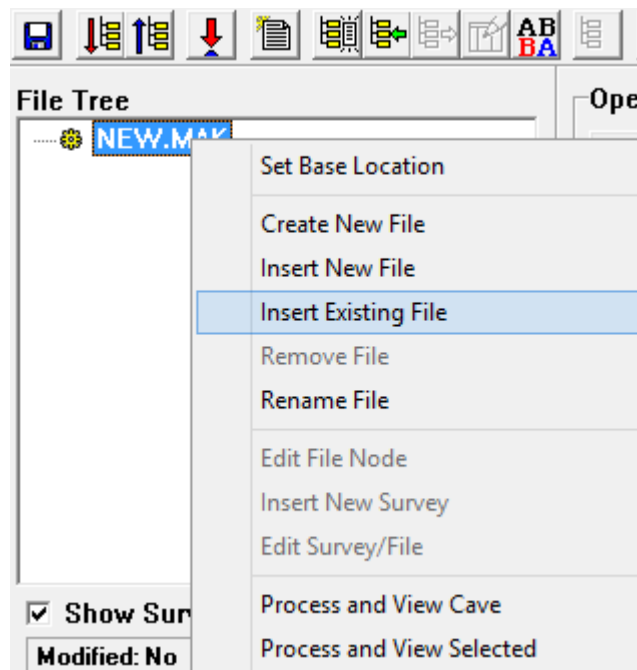


Рисунок 1-5. Подключение журнала

В случае хранения пикетажки в другом формате, создаем журнал (рисунок 1-6) средствами программы (или используя сторонние инструменты).

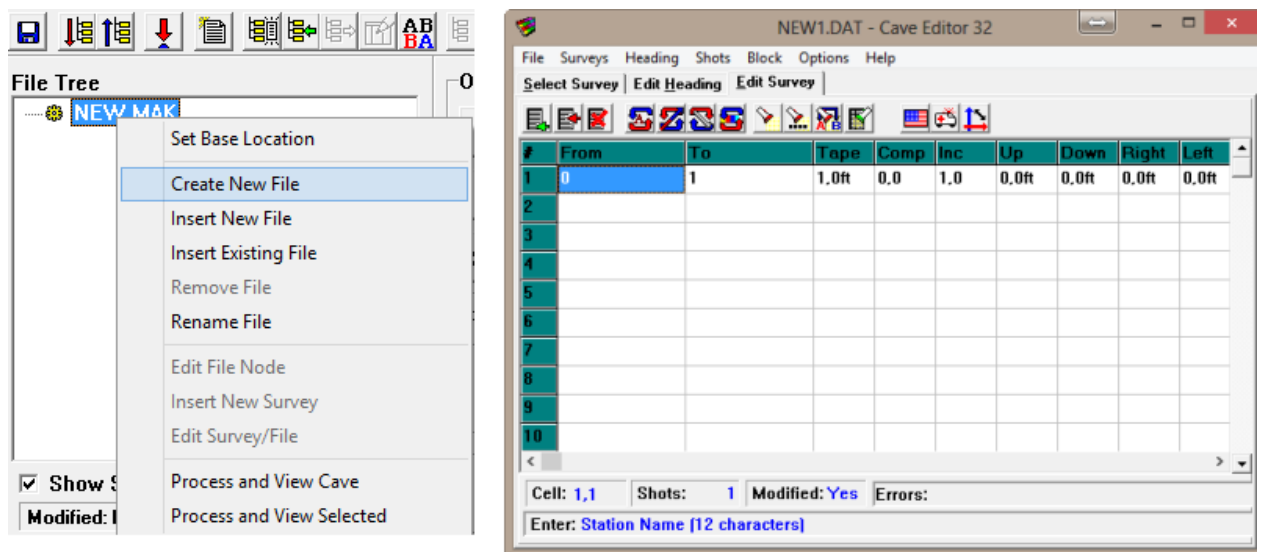


Рисунок 1-6. Создание журнала вручную

Необходимо отметить, что файл в данном формате хранится в футах, так как мы привыкли работать в метрических единицах измерениях, то необходимо перевести в метры. При работе в программе Compass это можно сделать опционально, изменив параметры отображения на метры (рисунок 7). Для работы в сторонних системах следует перевести значения в метрические (1 фут = 0.3048 метра).

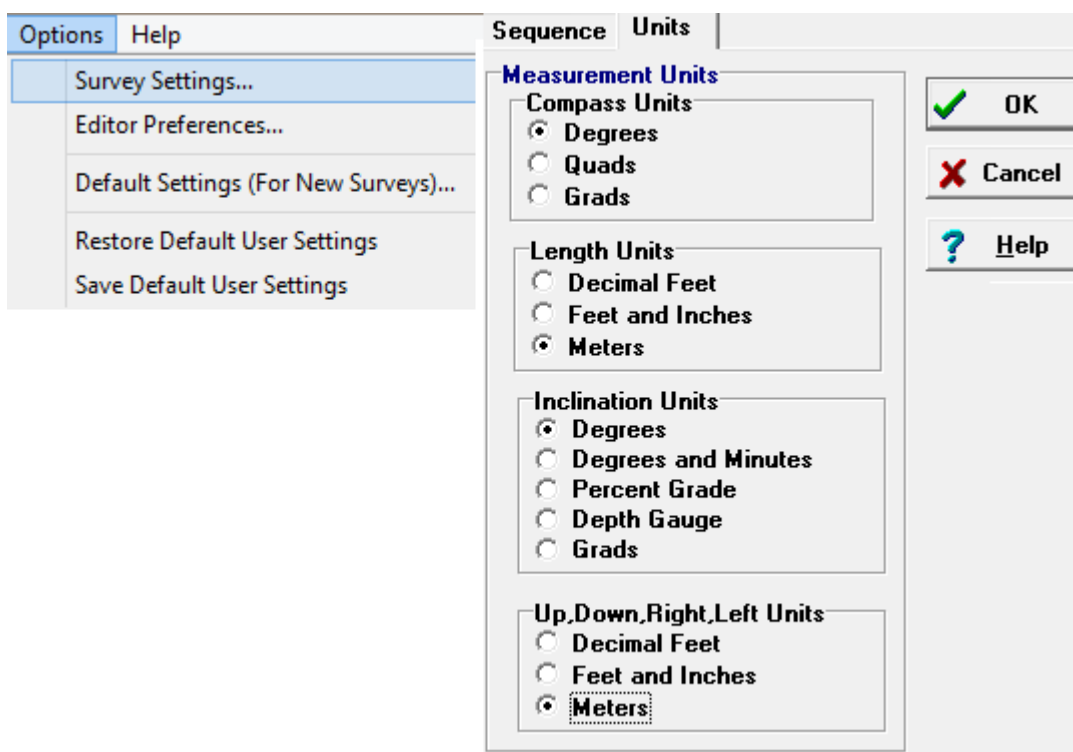


Рисунок 1-7. Установка единиц измерения

После обработки журнала, откроем его для просмотра, нажав в менеджере проекта «Process And View save» (рисунок 1-8).

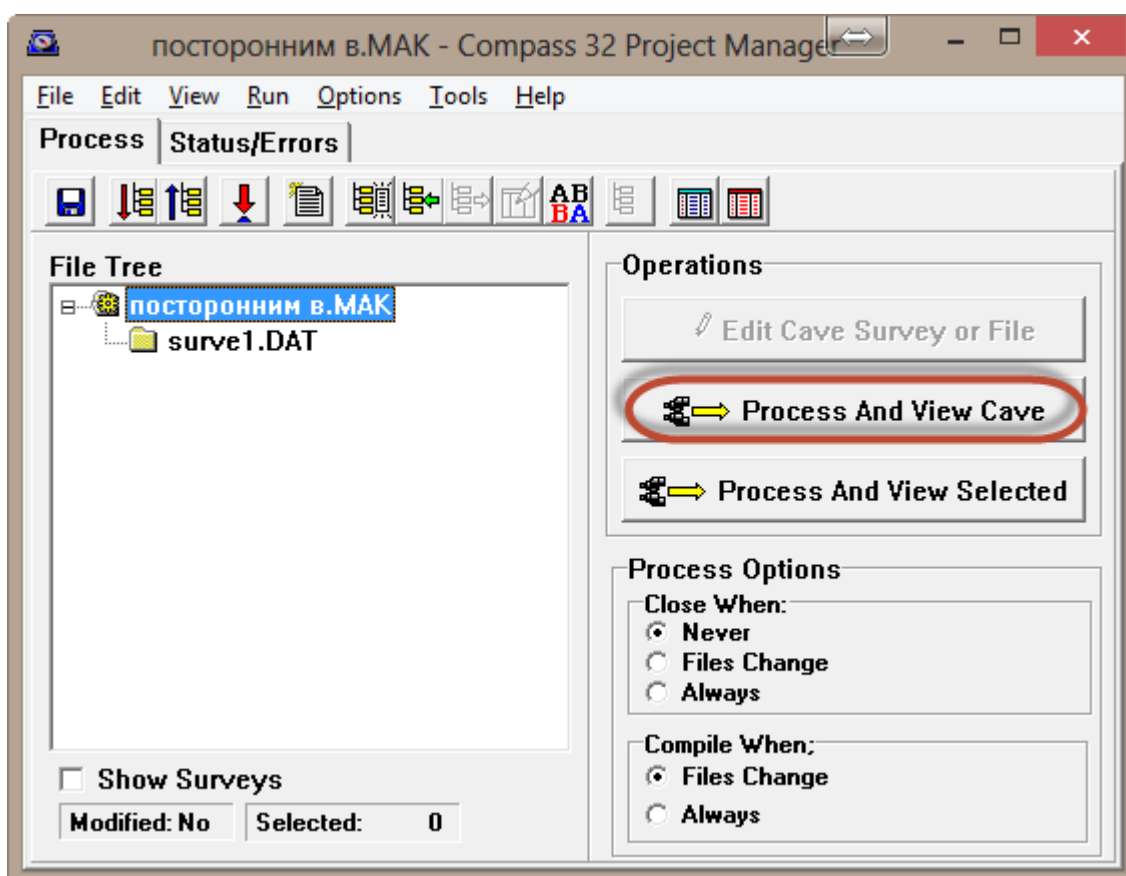


Рисунок 1-8. Менеджер проекта

Откроется окно просмотра нитки пещеры (рисунок 1-9).

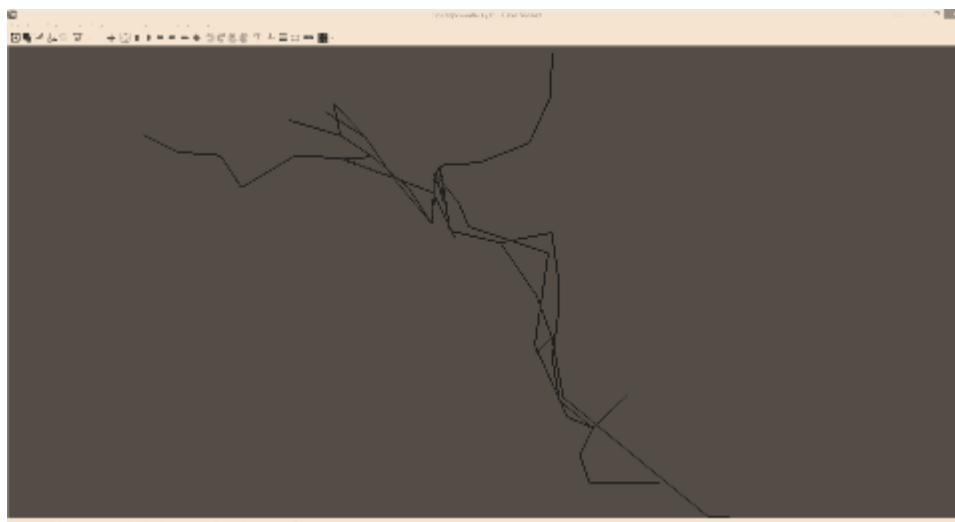


Рисунок 1-9. Просмотр нитки пещеры

У этого просмотрщика много опций и режимов, но нас интересует функция экспорта в 3D.

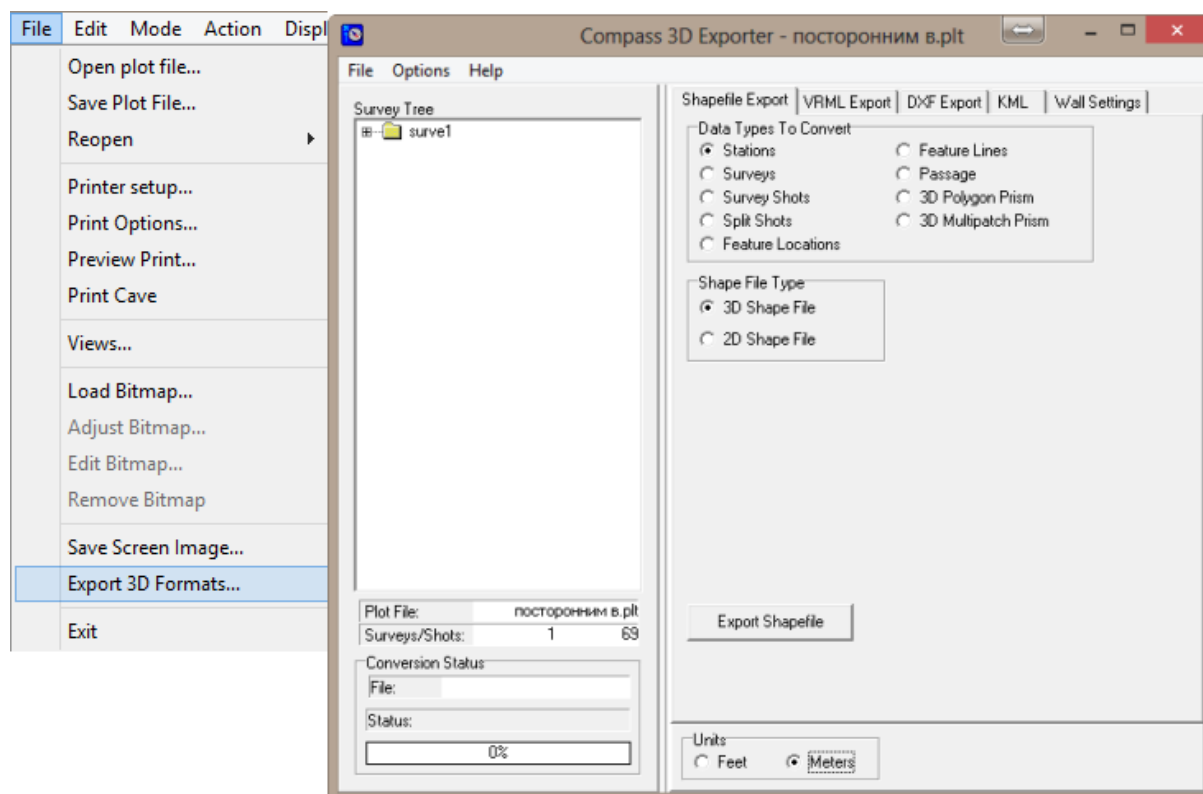


Рисунок 1-10. Окно экспорта

Не забываем указать метры, и переходим во вкладку DXF Export (рисунок 1-11).

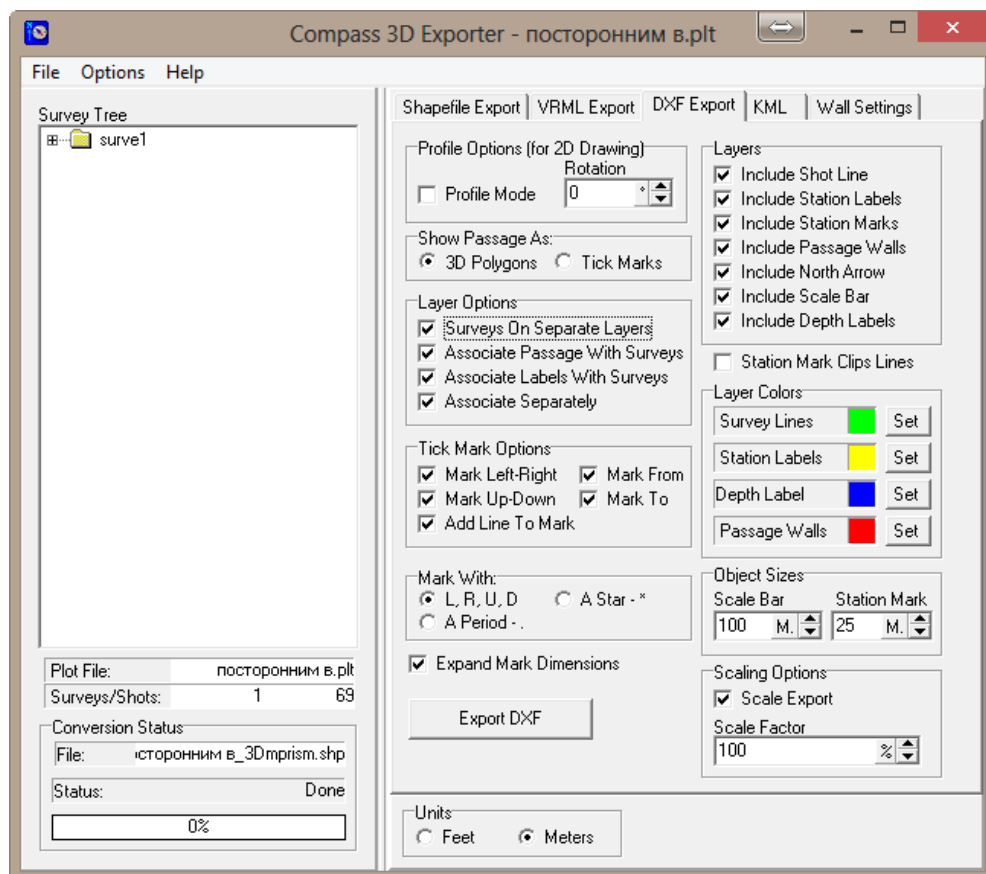


Рисунок 1-11. Экспорт в DXF 3D полигонов

На рисунке 1-11 указаны настройки для экспорта в формат DXF пещеры в виде 3D полигонов.

Построение модели местности.

Для построения 3D модели поверхности воспользуемся программой Global Mapper (рисунок 2-1)

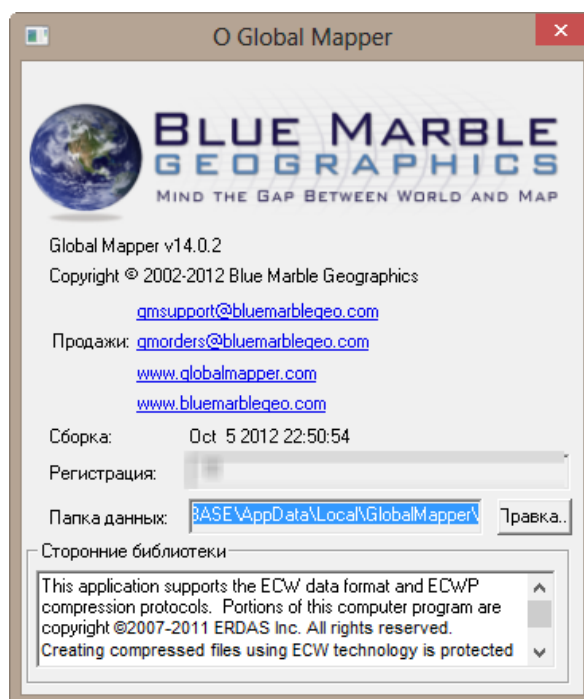


Рисунок 2-1. Программа Global Mapper

Для моделирования местности используем файл высот DEM (<http://srtm.csi.cgiar.org/>). Открываем нужный файл (рисунок 2-2).

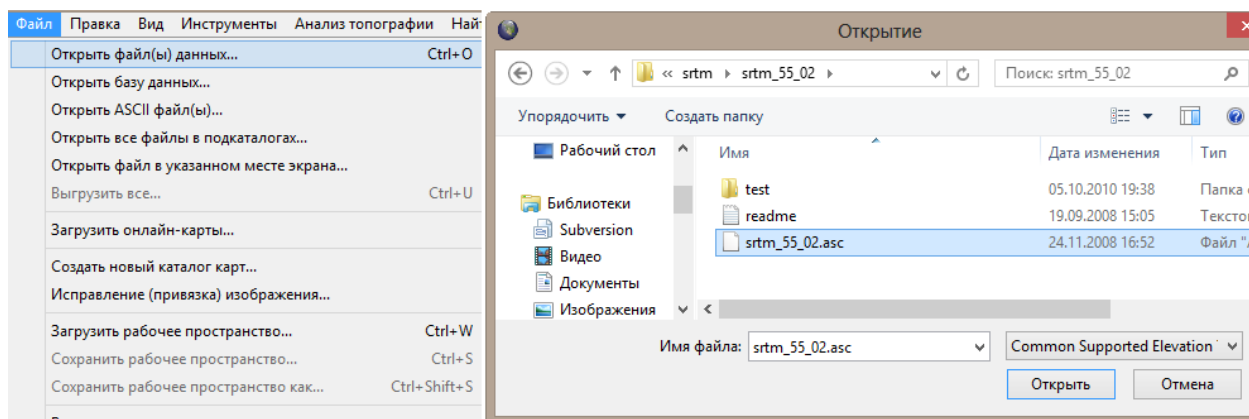


Рисунок 2-2. Открытия файла высот.

Файл уже имеет привязку к местности, поэтому при открытии карта ляжет на координатную сетку (рисунок 2-3).

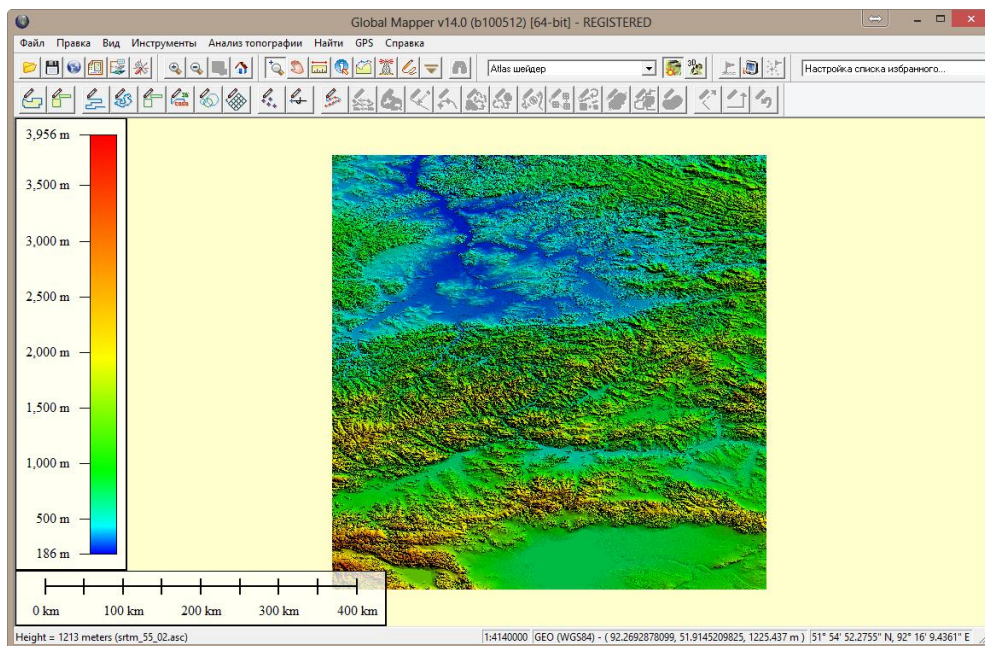


Рисунок 2-3. Открытый файл высот

Приближаем нужный фрагмент. И используя инструмент «точка», отмечаем пещеру.

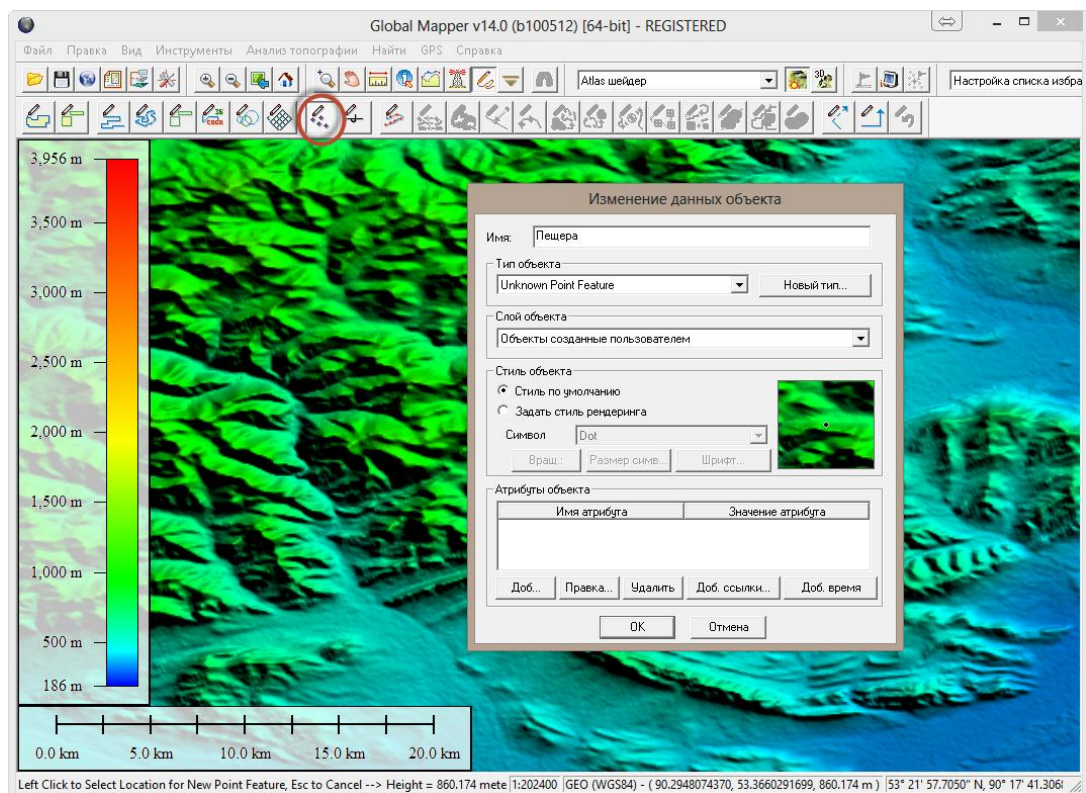


Рисунок 2- 4. Установка точки

Для экспорта поверхности воспользуемся инструментом «Экспорт веб», в диалоговом окне следует указать формат VRML (рисунок 2-5).

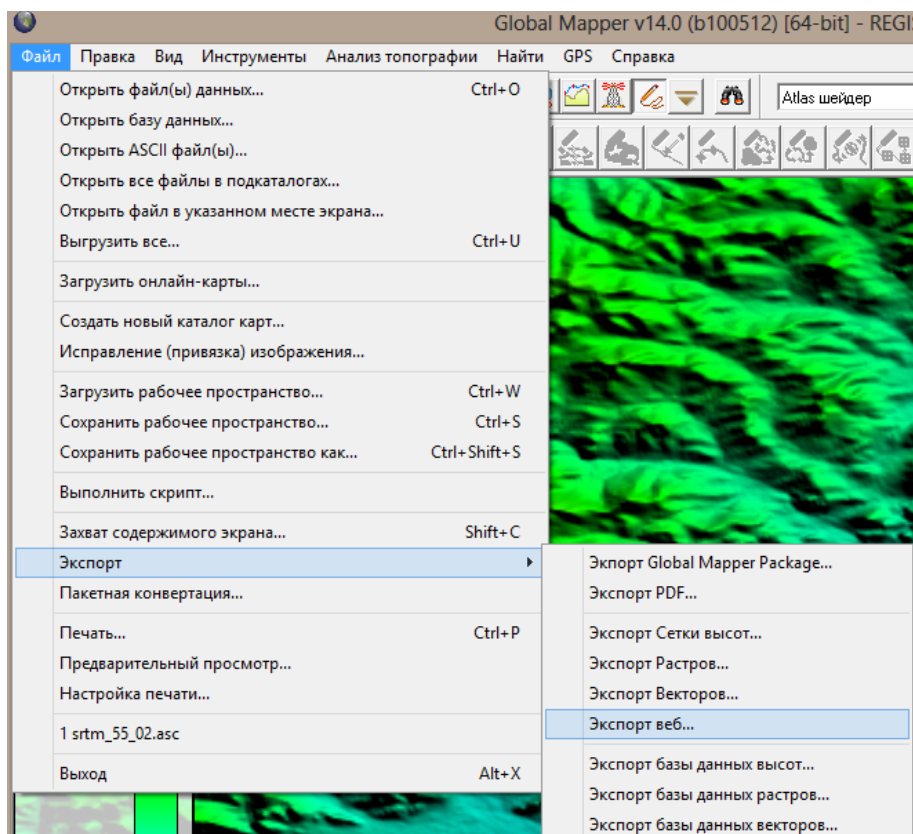


Рисунок 2- 5. Меню экспорта

Необходимо указать границы экспортируемого участка (экспорт всей области будет занимать более 3гб на жестком диске). Для удобства необходимо задать точный диапазон (рисунок 2-6).

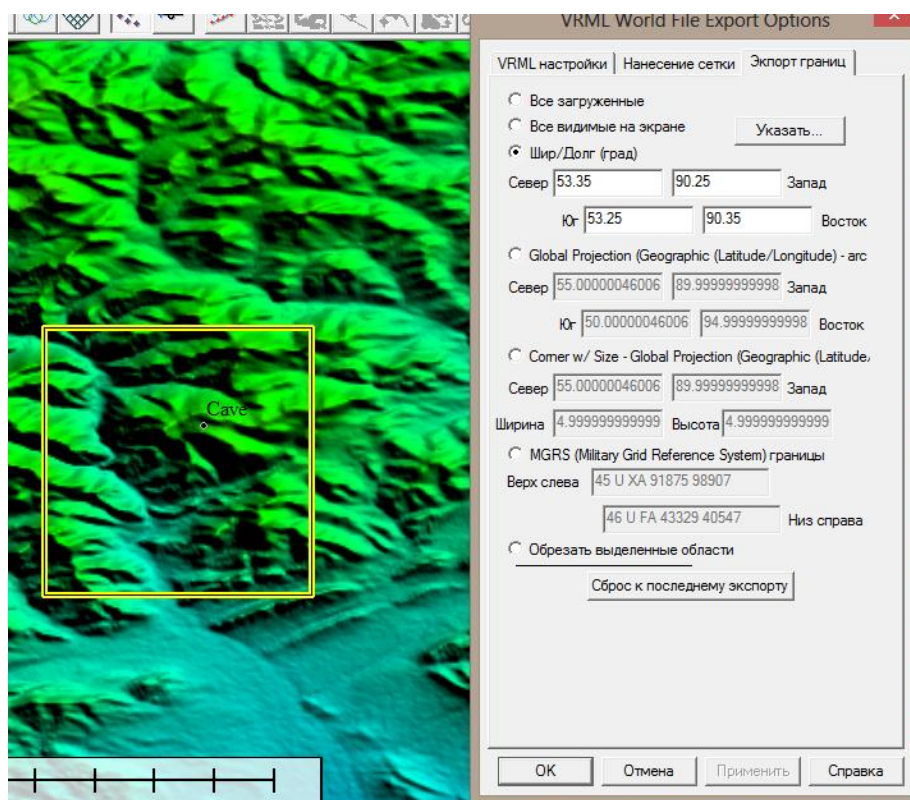


Рисунок 2- 6. Выбор границ

Для эстетической красоты модели можно получить текстуру (если вам это не требуется, то переходите к следующей главе).

Откроем программу SAS.Планета (<http://sasgis.ru/sasplaneta/>).

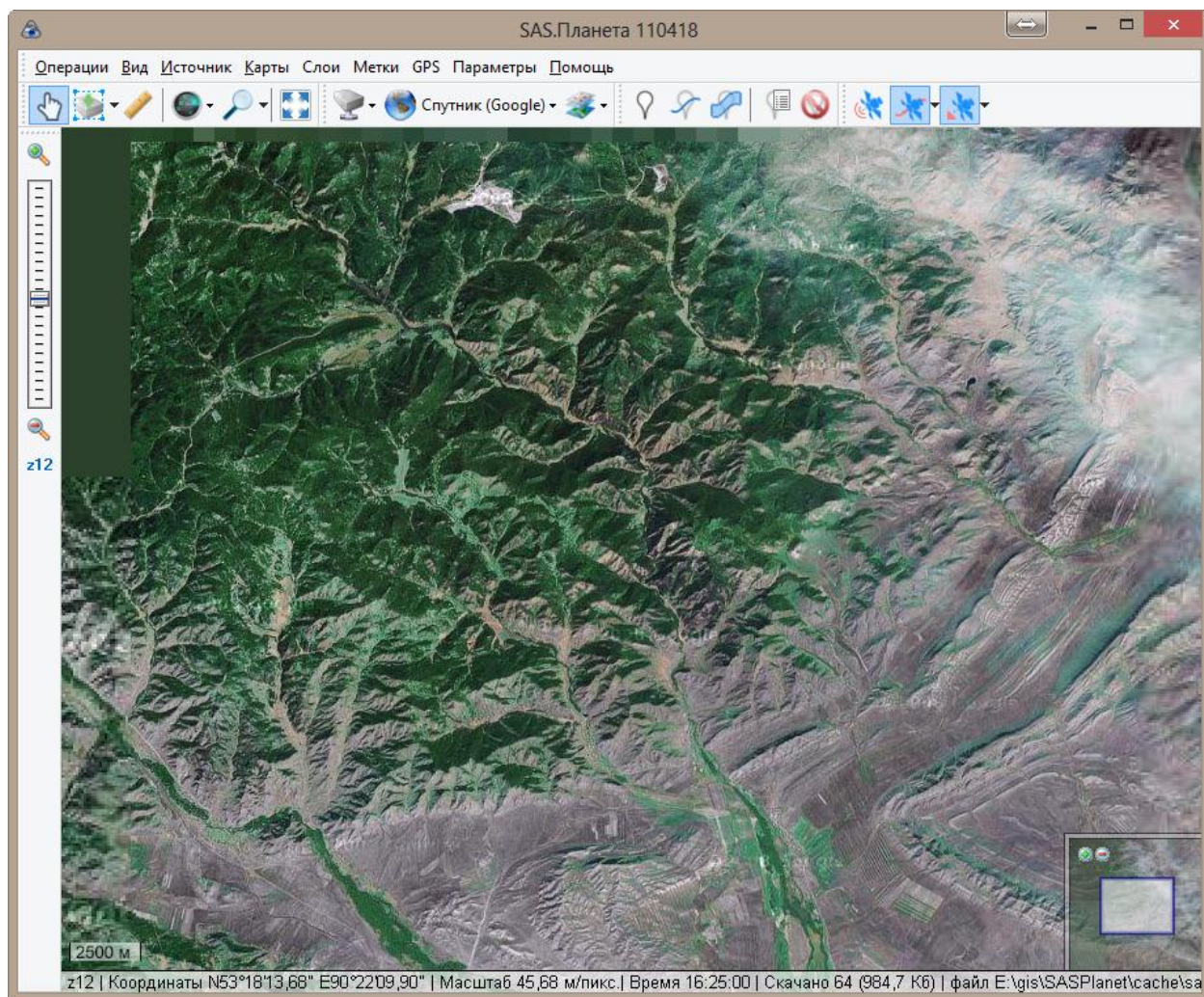


Рисунок 2- 7. SAS.Планета

Воспользуемся инструментом выделения по координатам (рисунок 2-8).

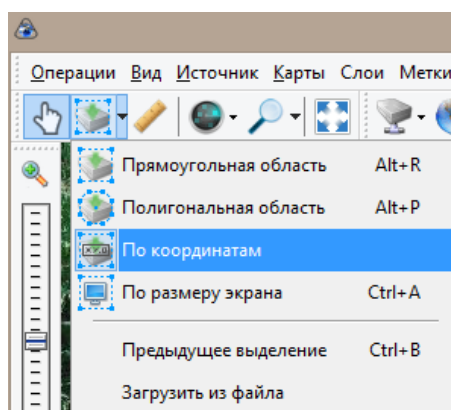


Рисунок 2- 8. Выделение по координатам

Зададим те же координаты, что указывали ранее в экспорте рельефа. В окне «Операции с выделенной областью» во вкладке «Загрузить» необходимо указать масштаб и нажать «Начать».

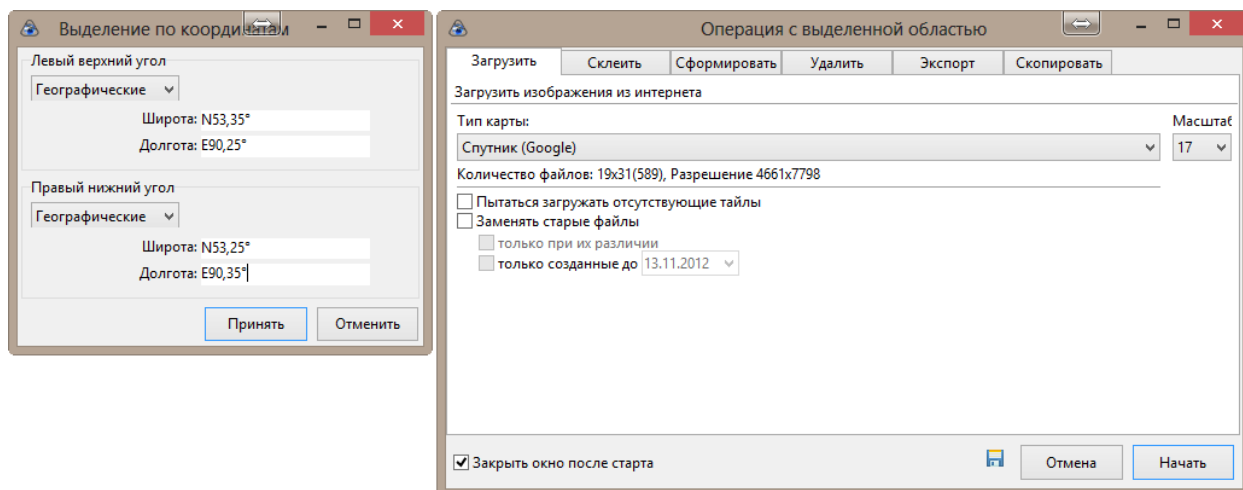


Рисунок 2- 9. Выделение по координатам

Когда загрузка завершится (так как Google жадничает свои карты, то загрузка происходит медленно, имитируя просмотр) можно выгрузить склеенную карту. Во вкладке «Склеить» указываем необходимые параметры (не забываем про масштаб) и после нажатия «Начать», получим карту местности.

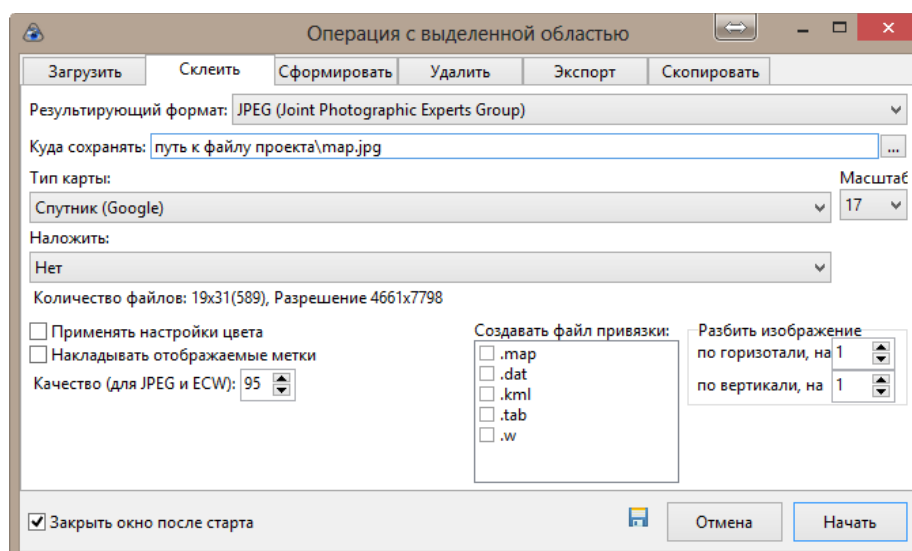


Рисунок 2- 10. Склейка карты



Рисунок 2- 11. Результат

Обработка 3D моделей

Для работы воспользуемся программой Autodesk 3ds Max.

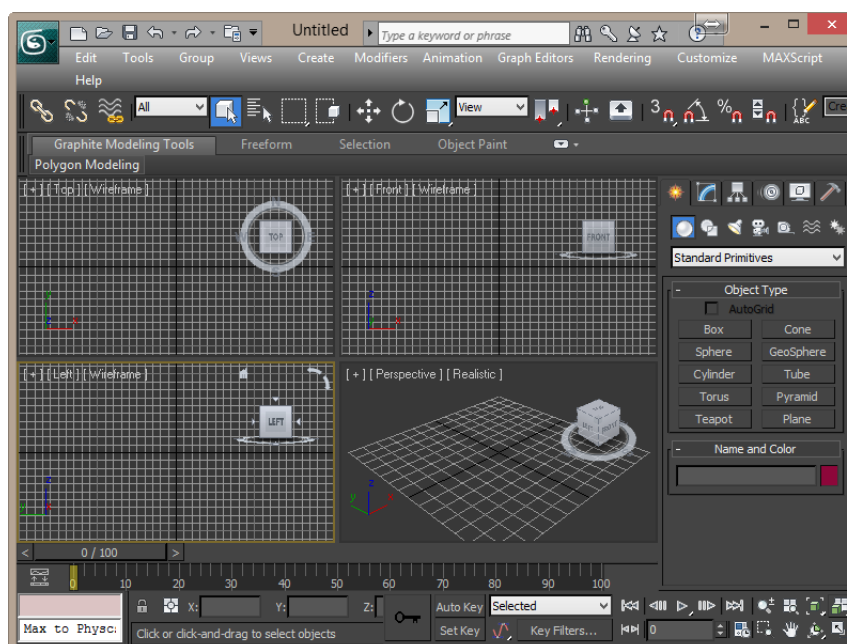


Рисунок 3- 1. Autodesk 3ds Max

Используя пункт меню «Импорт», откроем модель рельефа. (Внимание импорт формата wrz стандартно возможен только в 32-bit версии)

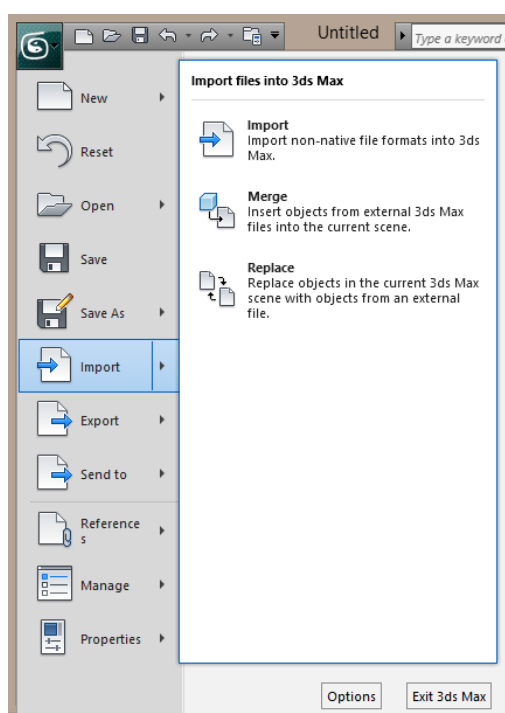


Рисунок 3- 2. Импорт

Первым делом необходимо установить масштаб, в данном случае в 1 метре 3ds – 10 реальных метров (далее 1:10), высота же импортировалась в масштабе 1:1, поэтому используя инструмент масштабирования вернули пропорциональность.

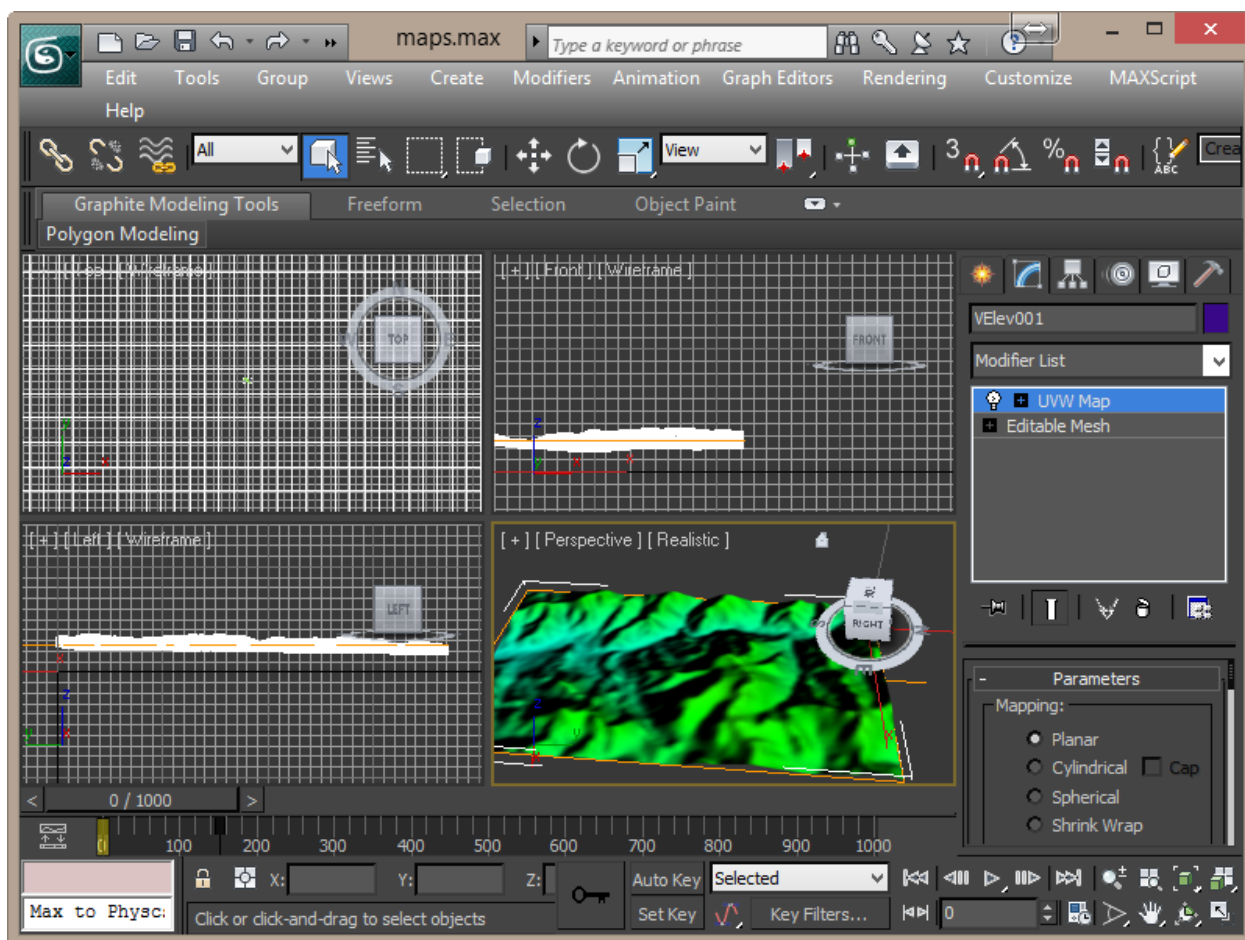


Рисунок 3- 3. Поверхность

Если имеется текстура рельефа, то накладываем ее на модель, используя редактор текстур. Заданному материалу укажем растровый рисунок и значение прозрачности (Opacity) .

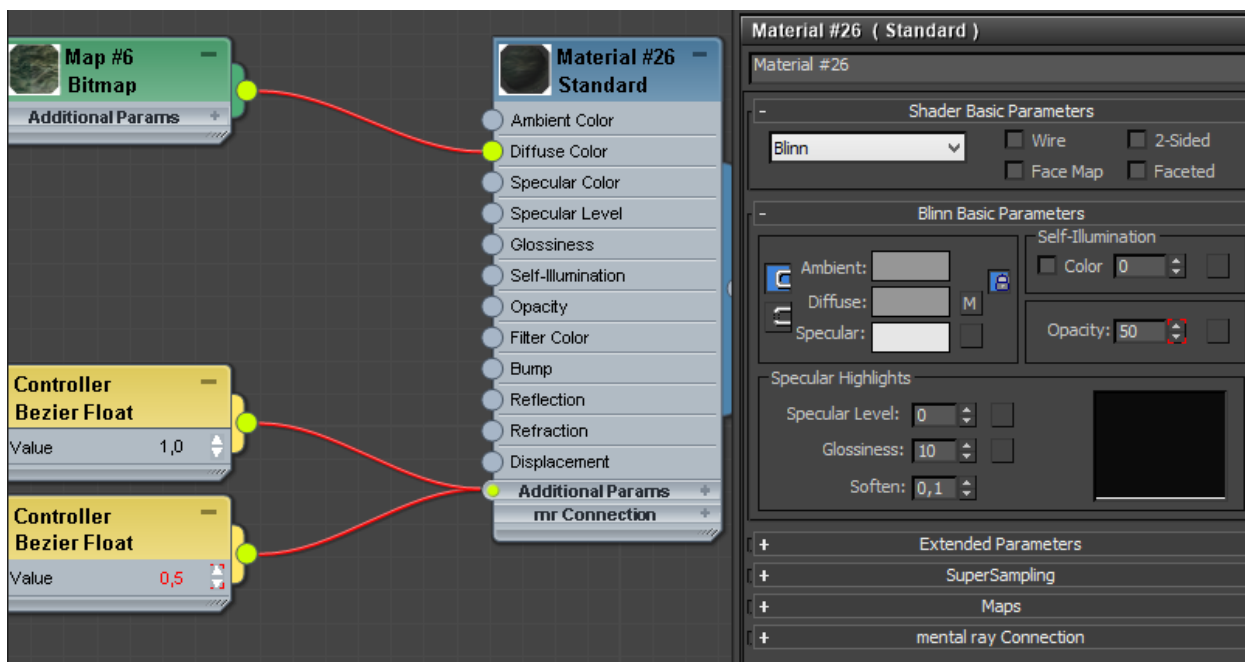


Рисунок 3- 4. Редактор текстур

Применим материал к модели и добавим модификатор UWMap (рисунок 3-5).

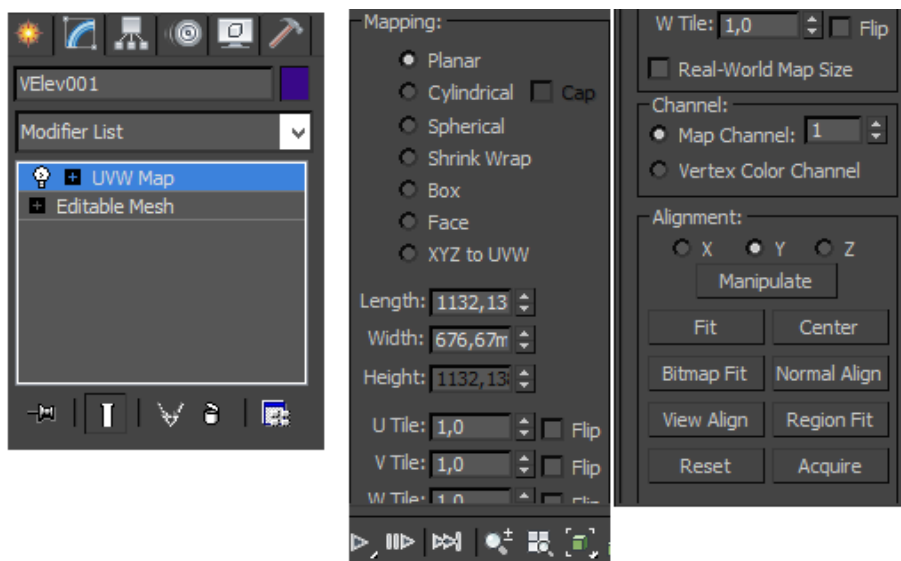


Рисунок 3- 5. Модификатор UWMap

Возможно придется поворачать планку модификатора, так чтобы текстура совпала с моделью (в моем случае пришлось обернуть на 180°).

Модель рельефа готова, теперь приступим к импорту пещеры. Используя инструмент импорта, добавим пещеру из файла DXF. При импорте необходимо отключить слой M (так как он импортируется некорректно).

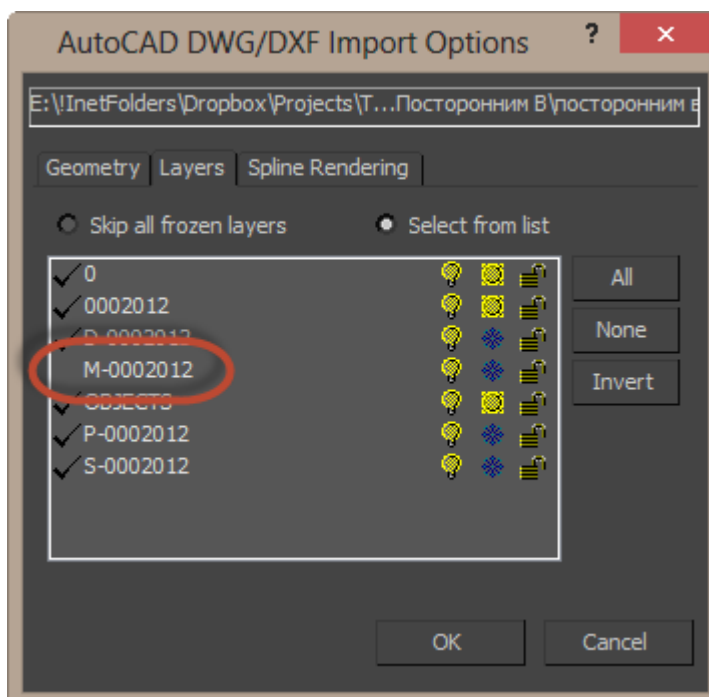


Рисунок 3- 5. Импорт пещеры

Сразу после импорта, с помощью инструмента масштабирования, необходимо модифицировать объект пропорционально размерам (1:10).

Можно задать текстуру, желательно указать значение свечения (Self-Illumination) отличное от 0.

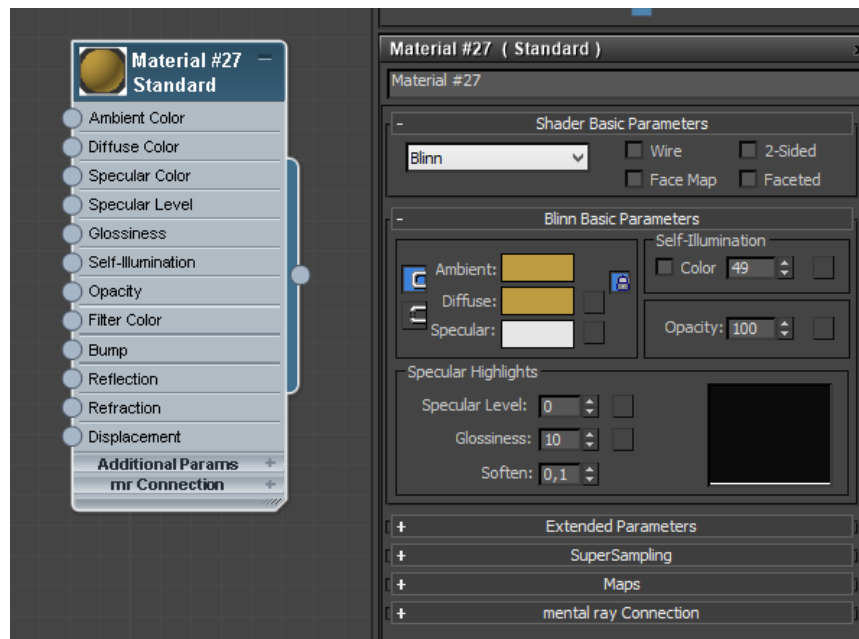


Рисунок 3- 6. Текстура

Для корректного отображения стенки, к модели применим модификатор нормали (Normal)

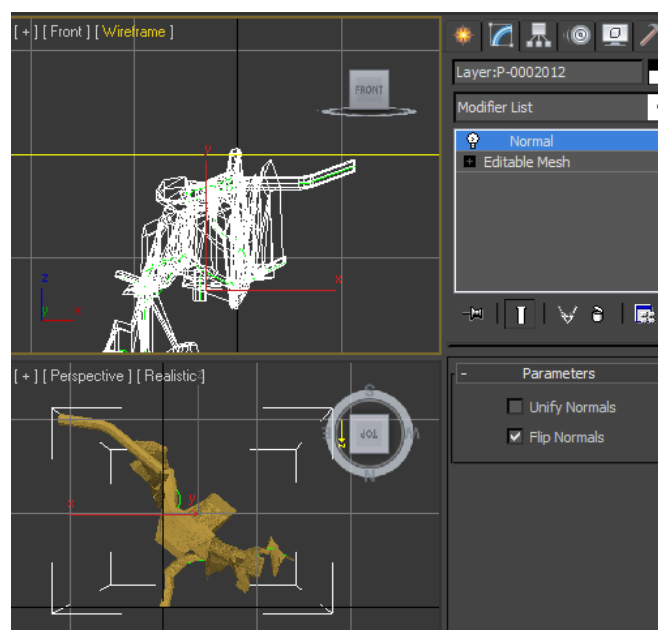


Рисунок 3- 7. Модификатор Normal

С помощью инструмента перемещения, поместим пещеру на ее законное место, относительно модели рельефа

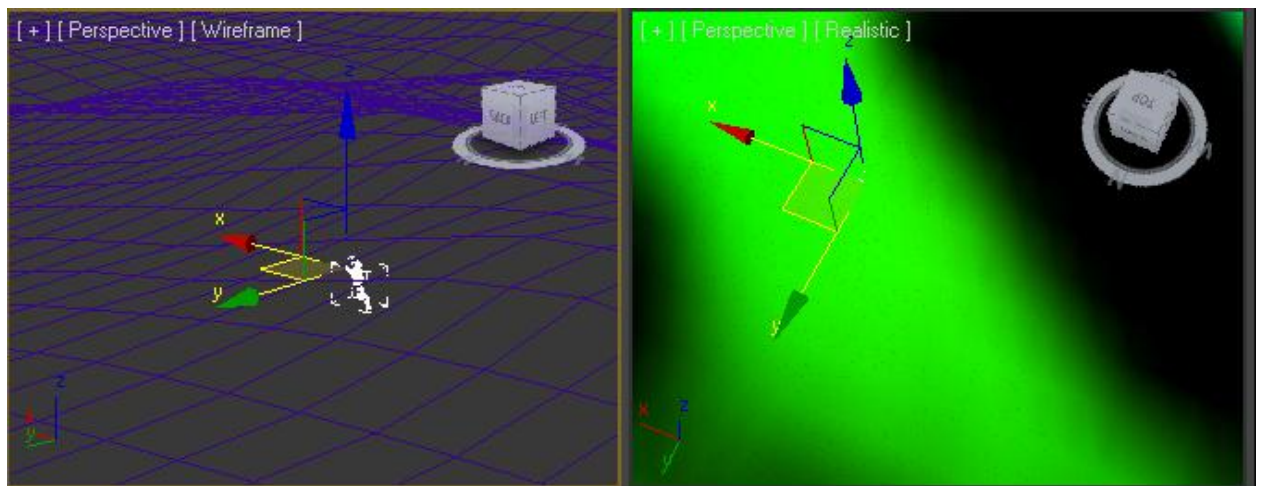


Рисунок 3- 8. Перемещение

В ходе данных работ мы получили рельеф с наложенной пещерой.



Рисунок 3- 9. Результат