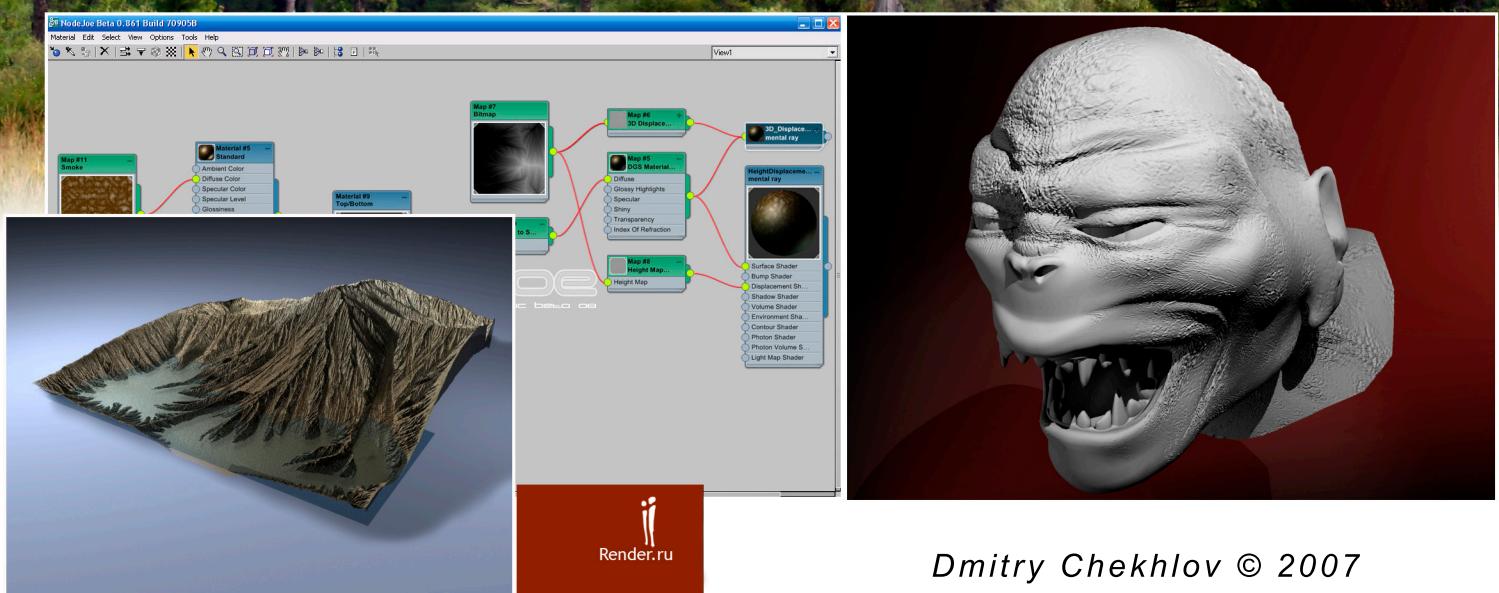


# Autodesk® 3ds Max™ 9 mental ray Displacement

theory & tutorial guide



Dmitry Chekhlov © 2007

## Содержание:

	<i>Наименование раздела:</i>	<i>Cmp.:</i>
Введение.....		2
Подготовка mental ray, активация дополнительных возможностей и расширений....		3
Немного теории о шейдерах и настройках mental ray для визуализации displacement.....		5
Шейдер 3D Displacement (3ds Max).....		6
Шейдер Height Map Displacement (3ds Max).....		7
Настройки displacement в Render Scene.....		7
Создание сцены.....		8
Использование Displacement шейдеров Mental Ray на примере создания модели горного ландшафта.....		13
Шейдер 3D Displacement (3ds Max).....		15
Шейдер Height Map Displacement (3ds Max).....		20
Несколько советов по использованию Displacement и настройки Mental Ray.....		24
Приложения к уроку. Autodesk 3ds Max 9 – работа с картами displacement в mental ray renderer.....		25
Управление смещением при использовании разных шейдеров.....		26
Displacement в материале Arch&Design (mental ray).....		28
Создание displacement maps в ZBrush 3 и использование их в 3ds Max и mental ray.....		31
Дополнительные примеры использования displacement в визуализации сложных моделей.....		37



Приветствую вас, дорогие читатели.  
Позвольте представиться, меня зовут Дмитрий Чехлов (aka dimson3d),  
родился и живу в городе Екатеринбурге, и учусь я на 4-ом курсе  
«Уральского института бизнеса», по специальности «Информатик-  
экономист». Но основной целью выбрал для себя компьютерную  
графику. В своих работах использую в основном Autodesk® 3ds Max™;  
Autodesk® Maya™; Adobe® Photoshop™ и изучаю потихоньку  
Pixologic® ZBrush™.  
Со мной вы сможете связаться следующими способами:  
e-mail: [dimson3d@mail.ru](mailto:dimson3d@mail.ru); ICQ#: 465-383-126 – вы можете задать мне  
любые появившиеся у вас вопросы, по данному уроку и я постараюсь  
на них ответить.

Это полная pdf версия двух частей урока посвященного работе с картами displacement в  
mental ray и 3ds Max. Здесь объединены основная **I часть** урока, опубликованного на  
render.ru 22 Октября 2007 года, и дополнительные материалы II части урока, которую вы  
прочитали выше и откуда вы скачали этот файл. Так же данный документ может быть  
распечатан на принтере на листах формата А4.

## Введение

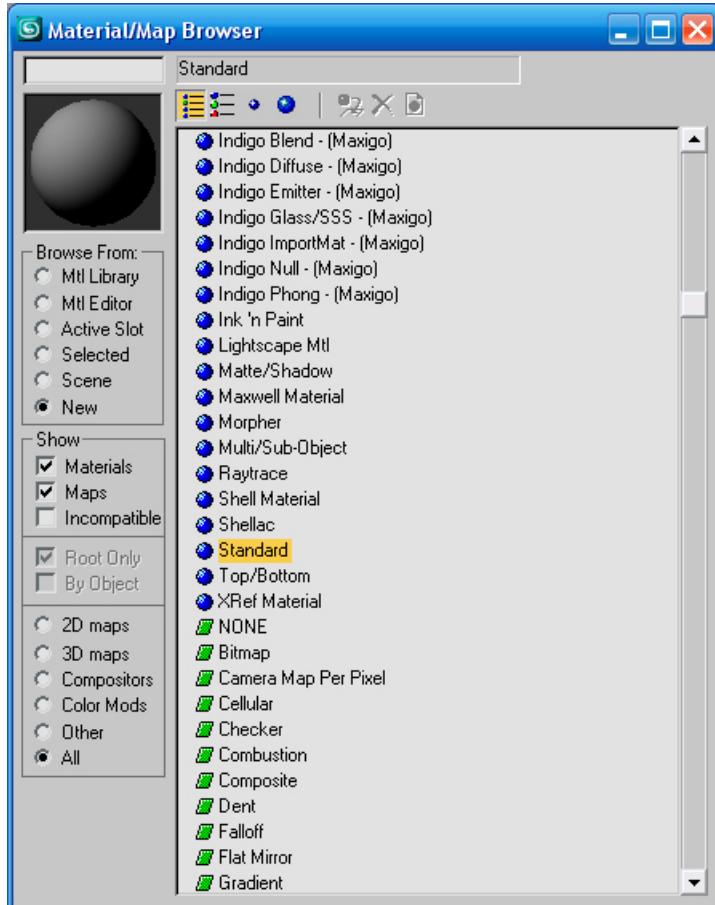
В данном уроке, я хочу рассказать вам про работу с displacement в mental ray для 3ds Max. Я  
опишу 2 шейдера, предназначенных для работы с displacement в mental ray, и их настройки.  
Для примера я взял горный ландшафт, что, на мой взгляд, идеально подходит для  
демонстрации возможностей displacement.

Для данного урока вам потребуется файл архива с необходимыми для урока материалами:  
[\*\*practice resource.rar\*\*](#) загрузите его и разархивируйте в удобную для вас папку.

Данный урок ориентирован на пользователей, которые только начинают знакомиться с  
mental ray или хотят сравнить возможности mental ray displacement и displacement другого  
визуализатора, к примеру, V-Ray или Final Render.

## Подготовка mental ray, активация дополнительных возможностей и расширений.

По умолчанию, mental ray в 3ds Max работает только со стандартными материалами 3ds Max. Нам же требуются для работы возможности и шейдеры mental ray, а не стандартных материалов. По умолчанию вид Material/Map Browser выглядит так:



Вид Material/Map Browser без активных расширений mental ray.

Для активации всех возможностей mental ray реализованных в 3ds Max, выполните следующее:

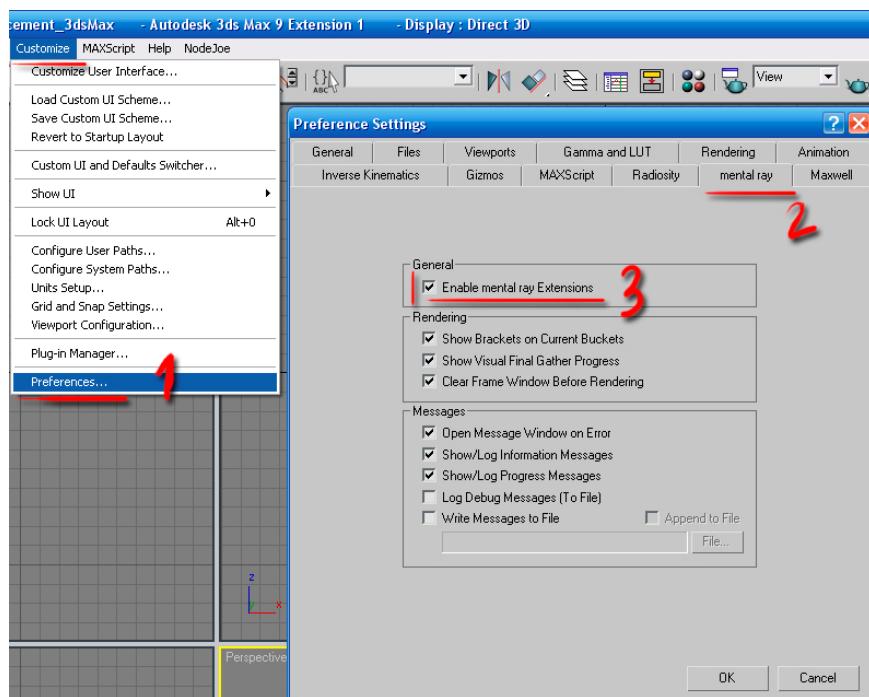
Откройте меню Customize > Preferences...

Перейдите на закладку mental ray.

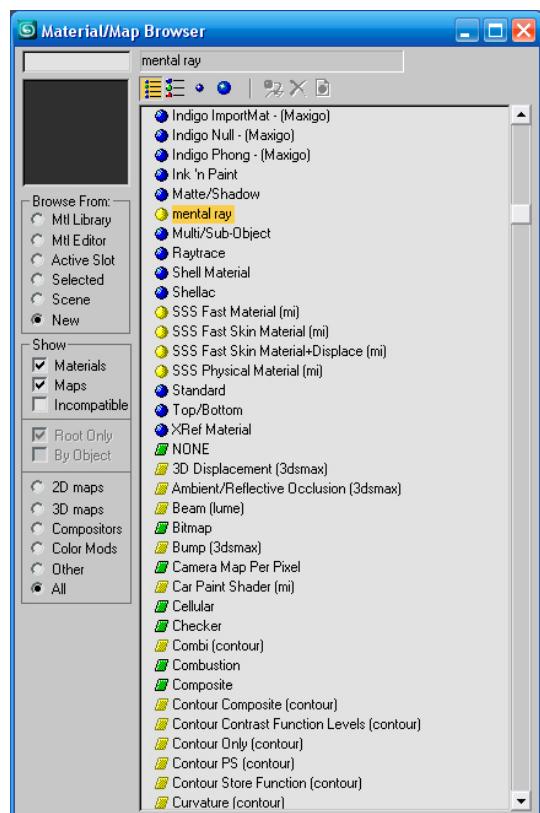
Установите флажок Enable mental ray Extensions. Этот флажок активирует шейдеры mental ray необходимые нам для работы.

Подтвердите все изменения, нажав на кнопку Ok.

## Autodesk 3ds Max 9 – mental ray Displacement | theory & tutorial guide



Активация расширений mental ray для работы с шейдерами и материалами.

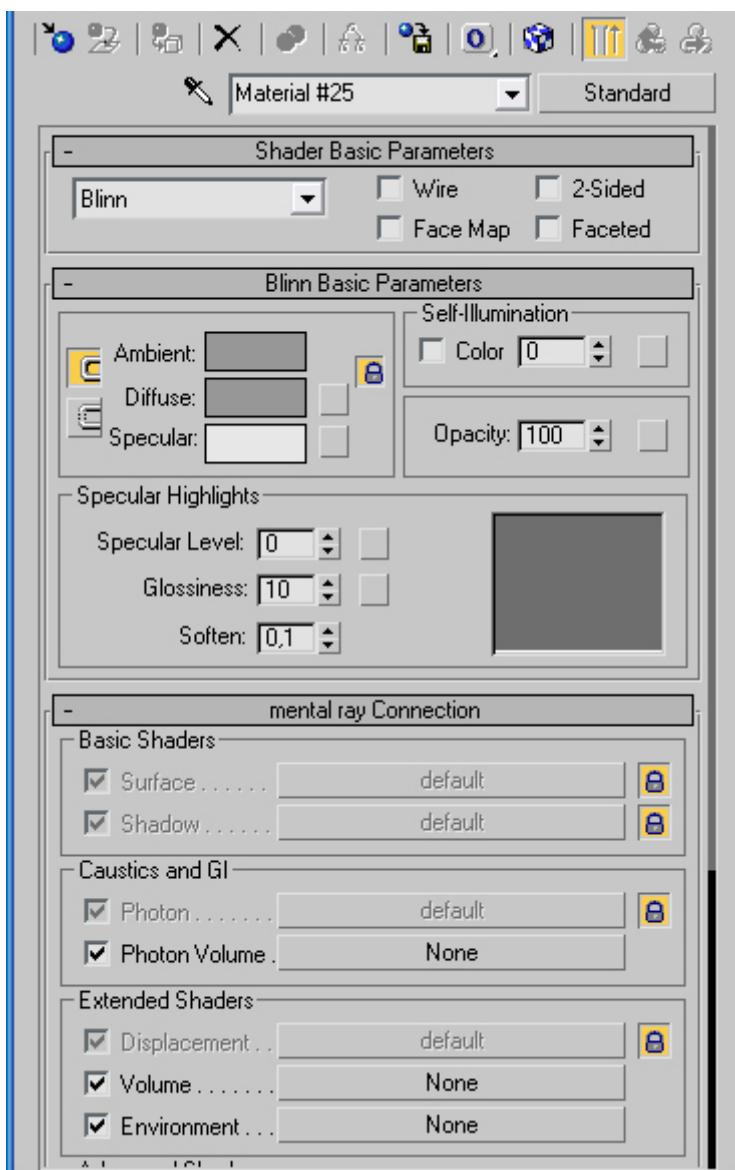


Теперь шейдеры для работы с mental ray активны, можно приступать к созданию сцены. И работе с шейдерами смещения.

## Немного теории о шейдерах и настройках mental ray для визуализации displacement.

Как известно, карты смещения (displacement maps) служат для деформации сетки модели за счет полуточновых значений карты текстуры, и показателя применяемой силы. Благодаря современным алгоритмам, используемым в современных средствах визуализации, можно создать детальную модель, применив карту смещений всего к одному полигону!

В mental ray встроенным в 3ds Max для работы со смещением предоставляются 2 шейдера, которые добавляются в слот Displacement как в обычном материале типа Standard. Так и в материалах специально созданных для mental ray, такими материалами являются mental ray, SSS Fast Skin Material + displace (mi) и другие. Так же можно добавить шейдеры смещения в слот Displacement в свитке mental ray Connection, у любого стандартного материала.

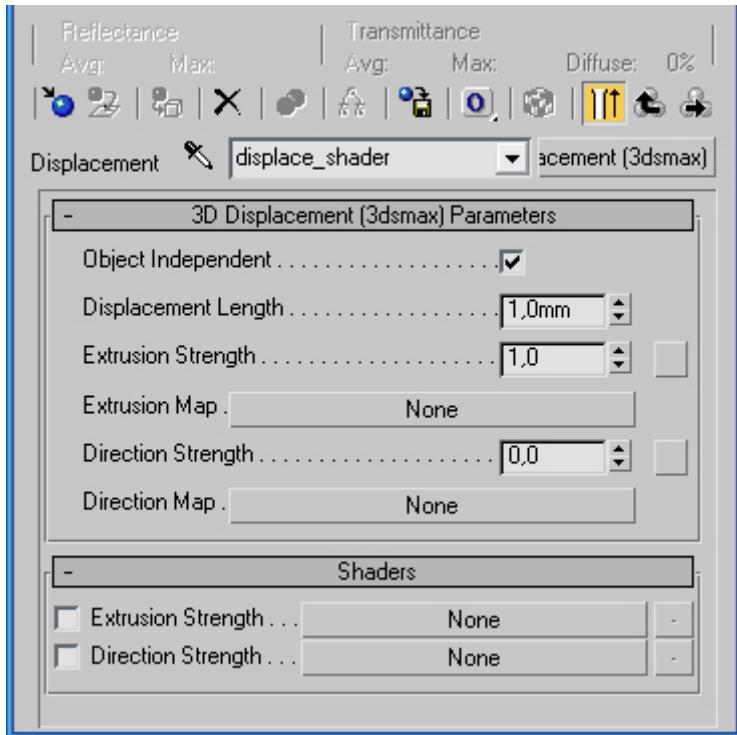


Свиток mental ray Connection в материале типа Standard.

Свиток mental ray Connection становится доступен после активации расширений mental ray, о чем было рассказано выше.

Какие же шейдеры нам подходят для работы с displacement в mental ray? Нам подходят шейдеры: 3D Displacement (3ds Max), Height Map Displacement (3ds Max). Данные шейдеры специально были разработаны для mental ray и работы с картами смещения (displacement maps).

## Шейдер 3D Displacement (3ds Max):



Интерфейс шейдера 3D Displacement (3ds Max).

**Object Independent** – параметр отвечающий за то что смещение независимо от объекта.

**Displacement Length** – это значение отвечает за высоту и глубину смещения, чем выше число тем выше будет выступать наша гора.

**Extrusion Strength** – отвечает за силу смещения.

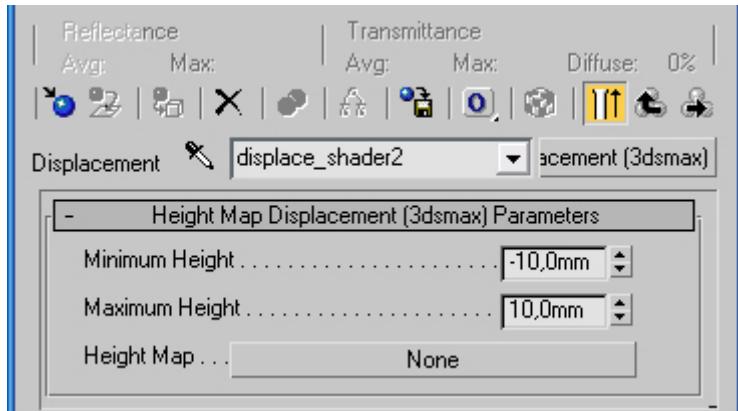
**Extrusion Map** – в данный слот можно добавить текстурную или процедурную карту, для того что бы по ней осуществлялось смещение.

**Direction Strength** – это значение отвечает за степень направленности смещения чем выше значение тем более точным будет смещение и результат.

**Direction Map** – в данный слот так же добавляется текстурная или процедурная карта по которой будет осуществляться направление выдавливания.

В свиток **Shaders** добавляются шейдеры или карты текстур для управления Extrusion Strength, Direction Strength.

## Шейдер Height Map Displacement (3ds Max):



Интерфейс шейдера Height Map Displacement (3ds Max).

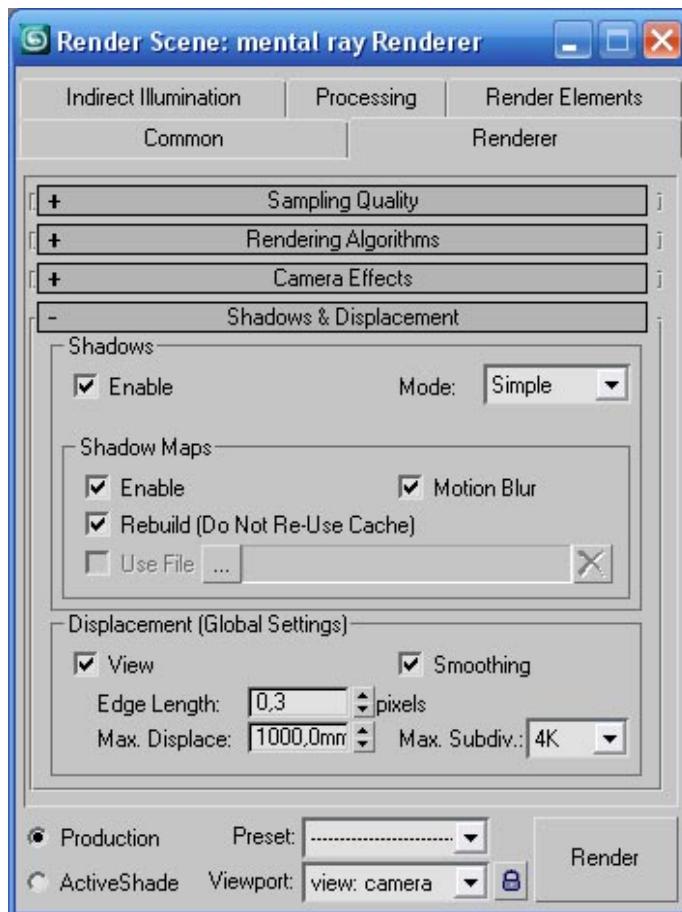
**Minimum Height** – эта величина указывается для минимального направления смещения, в отрицательных значениях.

**Maximum Height** – этот параметр указывается для максимального значения смещения вверх.

**Height Map** – в данный слот добавляется шейдер, текстурная или процедурная карта.

## Настройки displacement в Render Scene:

Далее, все настройки выполняются в окне Render Scene на закладке Common, для этого существует свиток Shadows & Displacement и группа Displacement (Global Settings).



Интерфейс глобальных параметров displacement в mental ray Renderer.

**View** – этот параметр отвечает за пространство в котором рассчитывается displacement. Если данный параметр активен, то расчет длины смещения производится в пикселях, если же он отключен, то расчет производится в единицах измерения сцены, в нашем случае это миллиметры.

**Smoothing** – Отключите данный параметр, если вы используете height maps, т.к. height maps могут быть созданы посредством normal maps. Если же данный параметр активен, то он усредняет значение сглаживания между нормалями, и производит плавный переход при использовании стандартных средств смещения, таких как 3D Displacement.

**Edge Length** – указывает длину ребра для разбиения сетки, когда Mental Ray доходит до этого значения то уплотнение сетки объекта прекращается. Чем ниже значение, тем более детальным будет уплотнение сетки и соответственно модель объекта.

**Max. Displace** – Управляет максимальным спадом действия смещения на вершины, в мировых единицах.

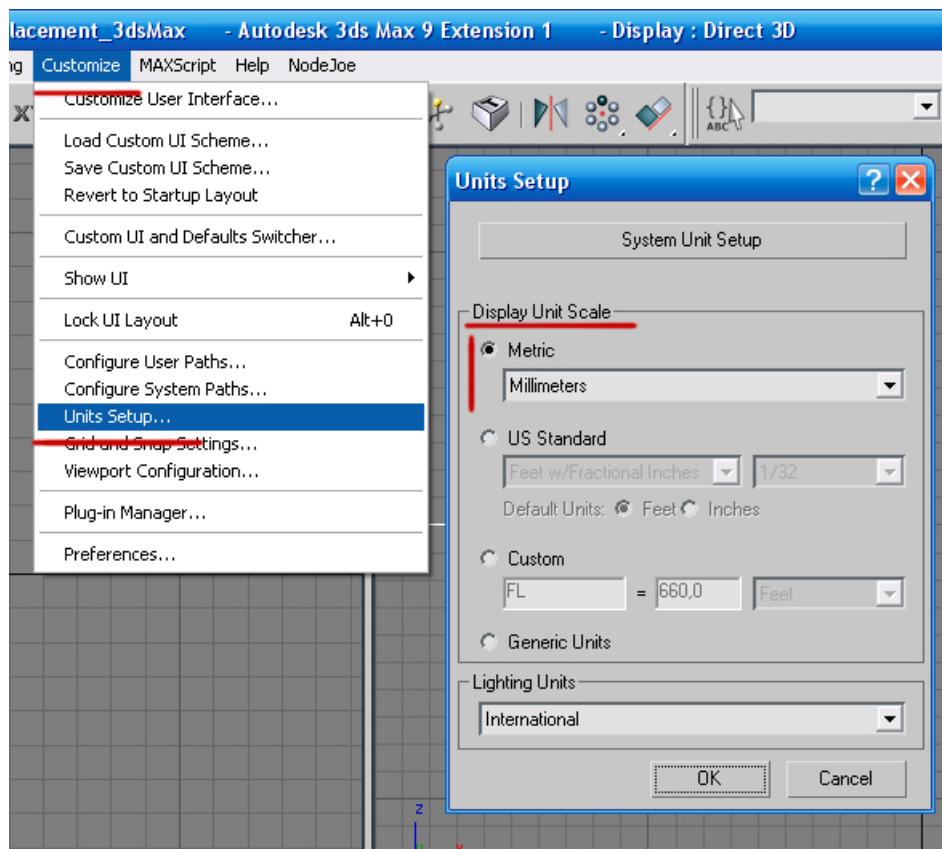
**Max. Subdiv** – Управляет степенью рекурсивного разбиения сетки для смещения.

## Создание сцены.

Сначала я изменил, единицы измерения в сцене – это необходимо для корректной работы mental ray с displacement.

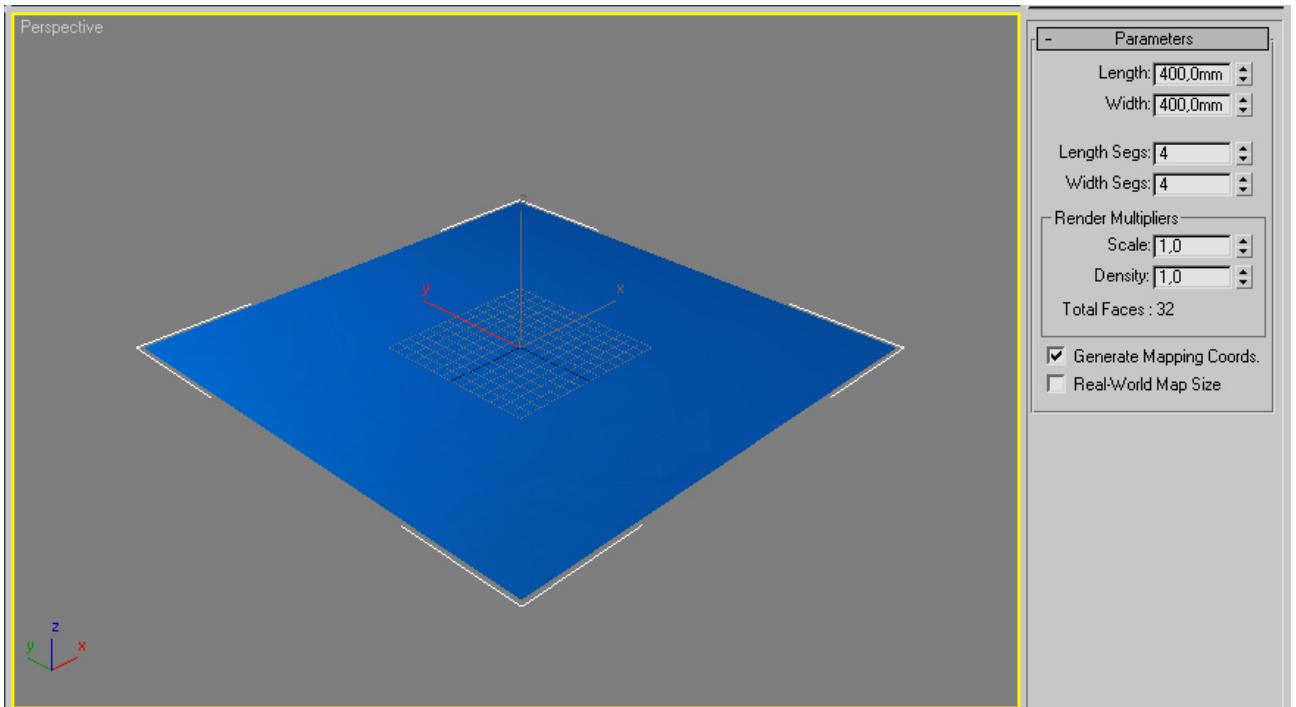
Открыв диалоговое окно Units Setup, из меню Customize > Units Setup...

Я поставил флажок Metric в группе Display Unit Scale и в раскрывающемся списке выбрал Millimeters, подтвердив все изменения, нажал кнопку Ok.



Настройка единиц измерения в сцене 3ds Max.

Далее я создал плоскость (объект Plane) размером в 400 мм в длину, 400 мм в ширину. Переходя на панель Modify, изменил Length Segs и Width Segs, сделав их равными 1.



*Создание плоскости с одним полигоном, для нашего эксперимента с displacement.*

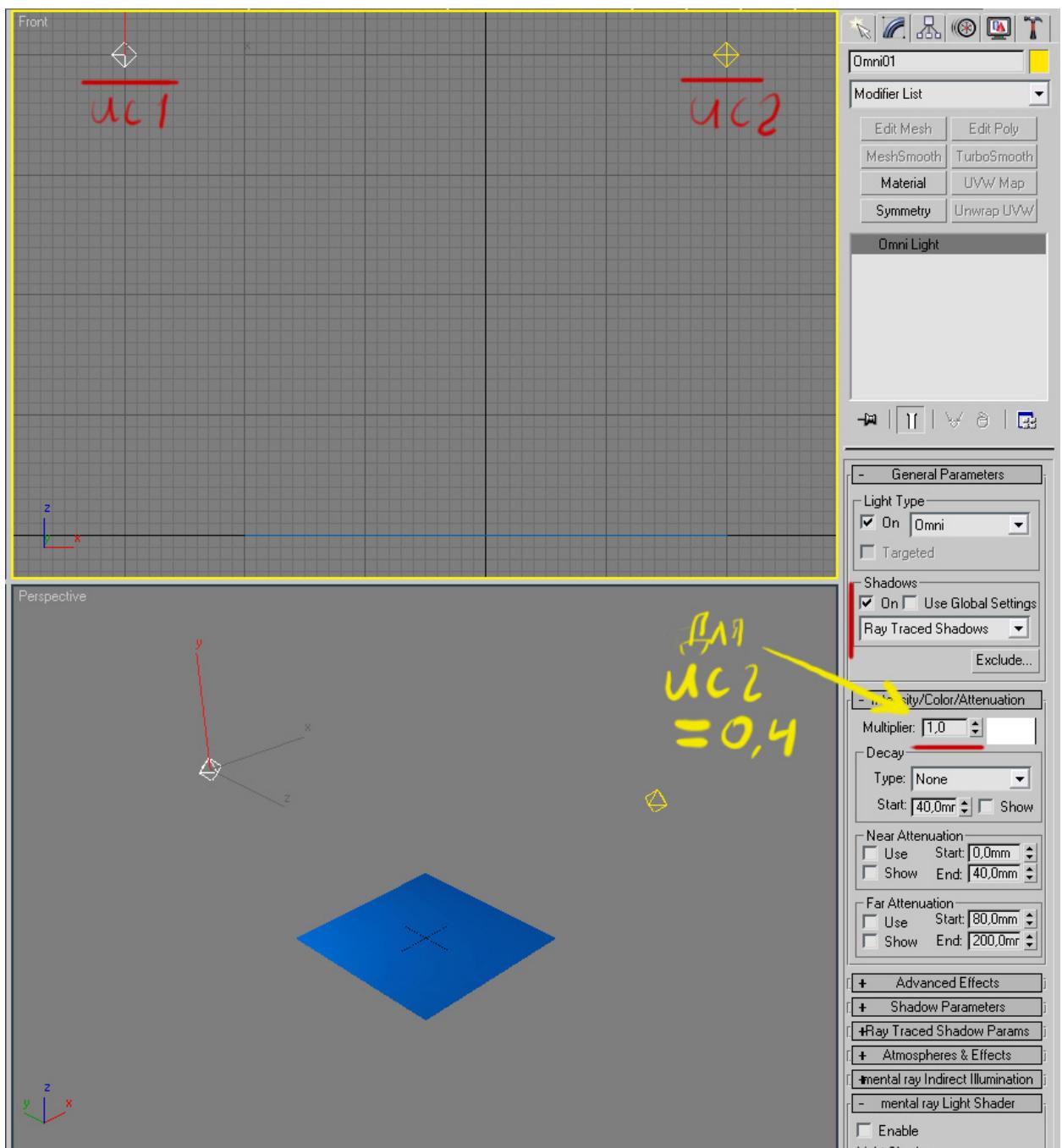
Теперь у нас есть плоскость с одним полигоном, теперь нужно позаботиться об освещении в сцене.

Далее я создал источник света типа Omni и задав ему следующие параметры: в свитке General Parameters в группе Shadows поставил флагок On, и в раскрывающемся списке выбрал Ray Traced Shadows. Multiplier оставил равным 1.

Затем переместил только что созданный источник света по оси X на -300 мм, по оси Y на 300 мм, по оси Z на 400 мм.

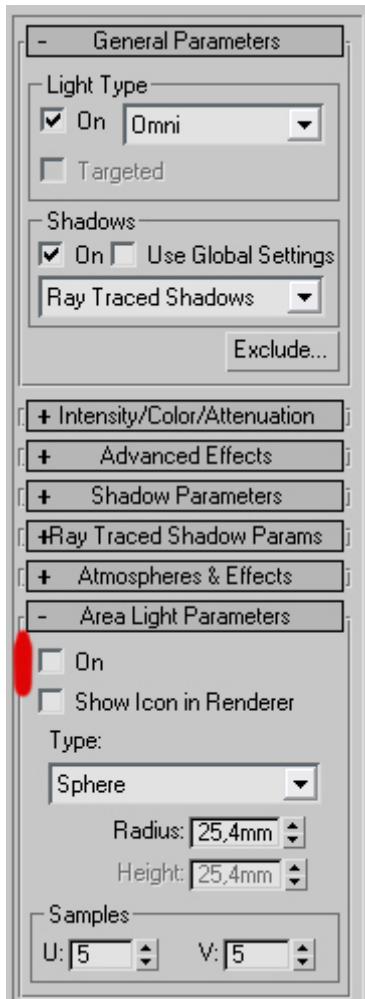
Создав еще один источник света типа Omni, ввел следующие параметры: в свитке General Parameters в группе Shadows поставил флагок On, и в раскрывающемся списке выбрал Ray Traced Shadows. Multiplier сделал равным 0,4. Данный источник света у меня играл роль заливающего света.

Затем переместил только что созданный источник света по оси X на 300 мм, по оси Y на -400 мм, по оси Z на 200 мм.



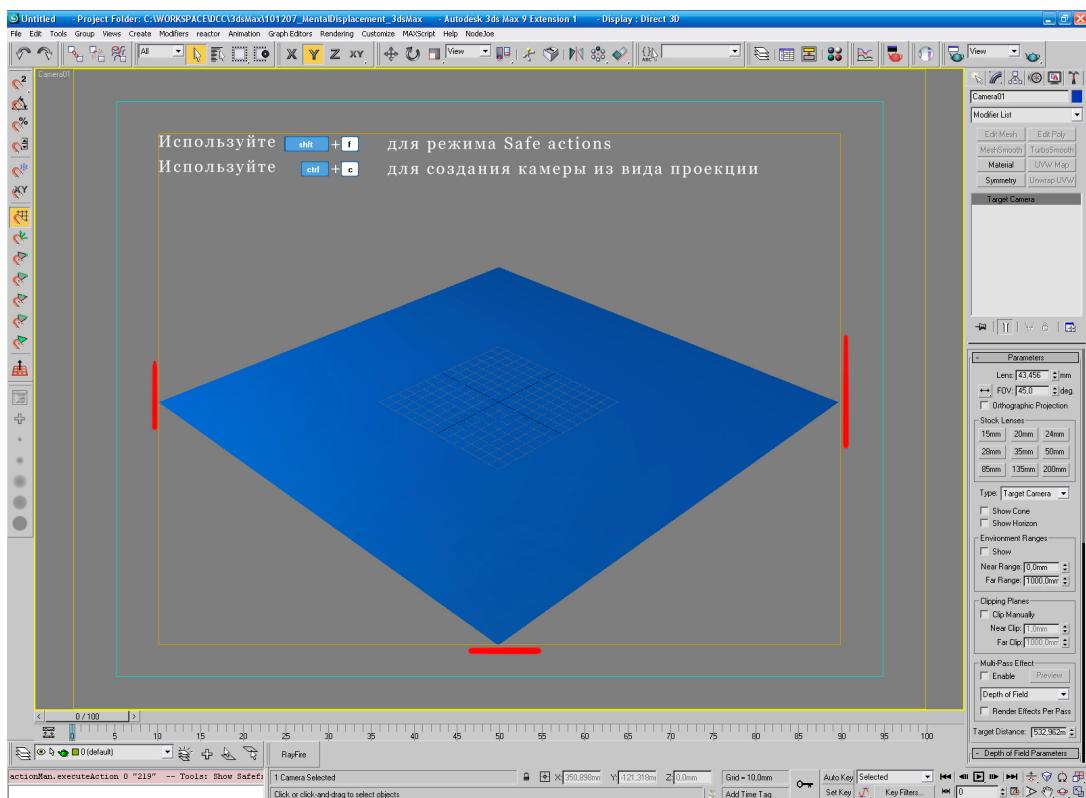
Создание 2-х источников света в сцене, и настройка их параметров.

Если вы использовали mr Area Omni то, будьте осторожны т.к. в этом источнике света используются площадные (Area) тени, если вы не хотите долго ждать, пока компьютер визуализирует сцену то, отключите их, убрав флажок On в свитке Area Light Parameters. При финальной визуализации этот параметр можно включить снова.



Отключение площадных источников света *mr Area Omni* и *mr Area Spot*, свиток *Area Light Parameters*, отключается флајлок *On*.

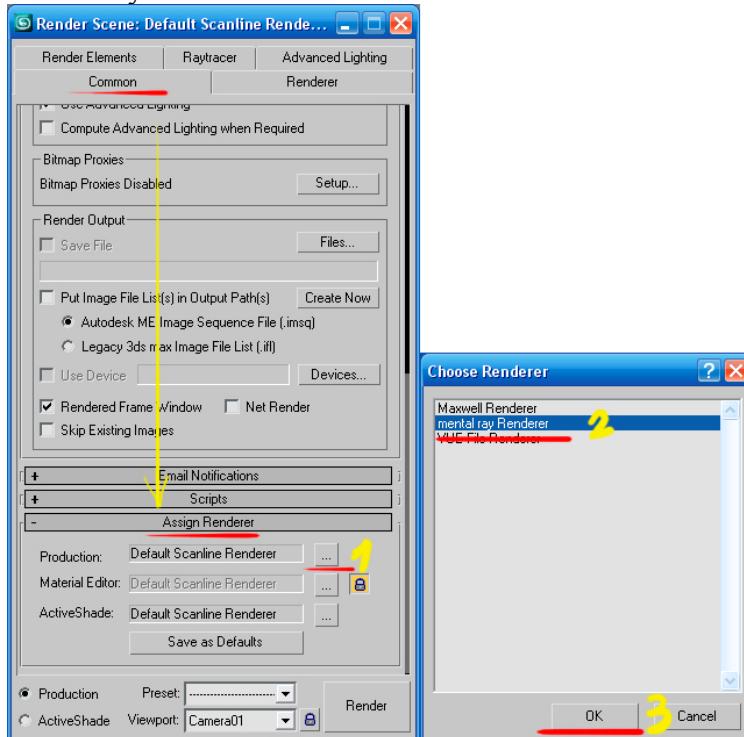
Создание камеры. Для этого нажав Shift+F для активации режима Safe Actions, я отмасштабировал сцену так, чтобы углы плоскости не выходили за границы Action safe (как показано на рисунке ниже) затем, нажав клавиши Ctrl+C, (эта комбинация клавиш создает нацеленную камеру из окна проекции Perspective), я создал нацеленную камеру. Я вам рекомендую пользоваться таким способом создания камеры, когда вы в окне перспективы нашли нужный вам план и композицию, это очень удобно и экономит время. При этом вы всегда можете настроить камеру по своему вкусу.



Создание камеры из окна проекции Perspective, с расположением сцены в кадре. И какие используются клавиатурные комбинации.

Когда сцена была уже готова, осталось только выбрать mental ray для визуализации: нажав клавишу F10 для того, что бы открыть диалоговое окно Render Scene, и на закладке Common в свите Assign Renderer щелкнув на кнопке с троеточием у пункта Production, в окне Choose Renderer выбрал mental ray Renderer.

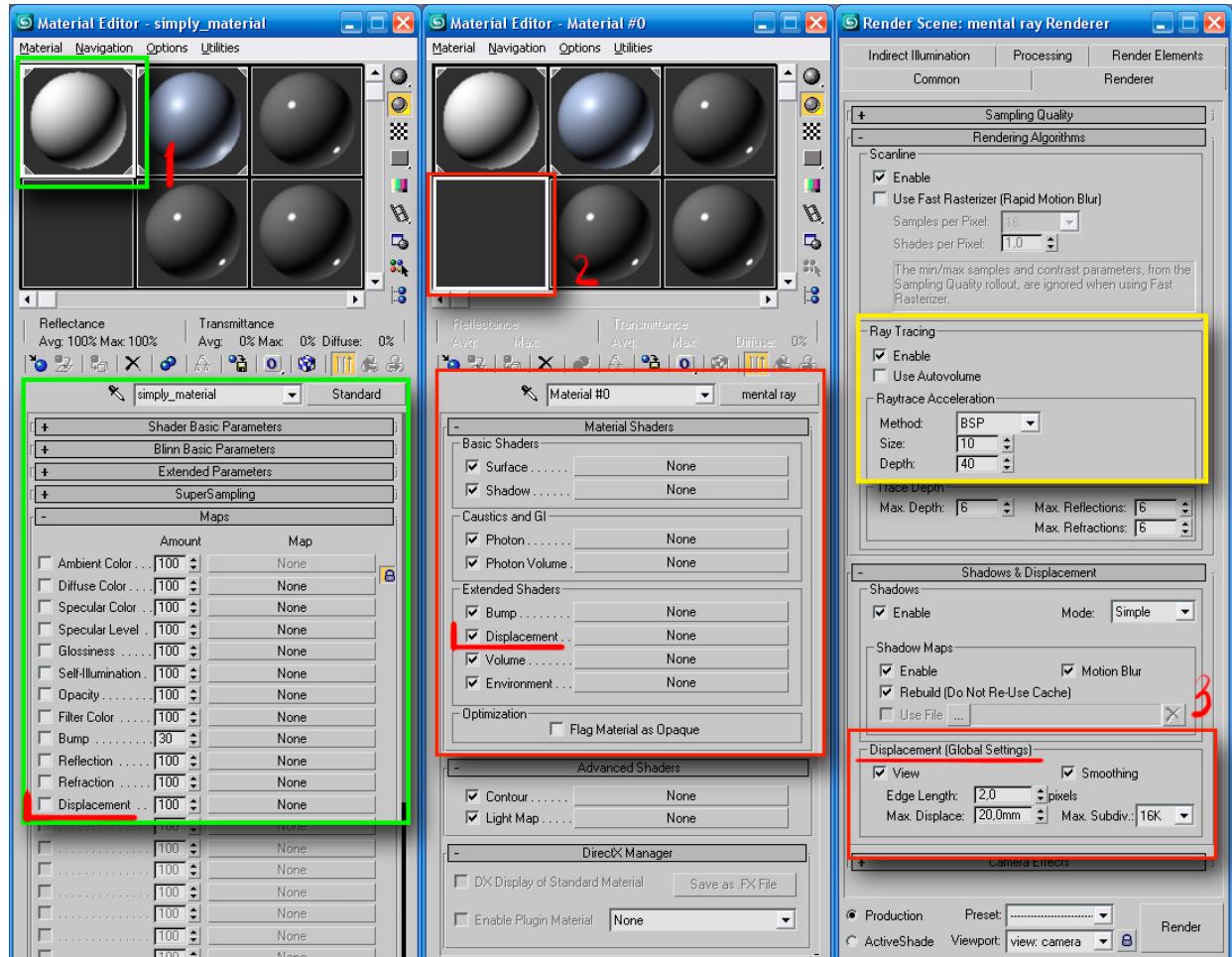
Теперь у меня все было все готово для того, что бы начать работу с displacement шейдерами mental ray.



Выбор mental ray Renderer в качестве основного.

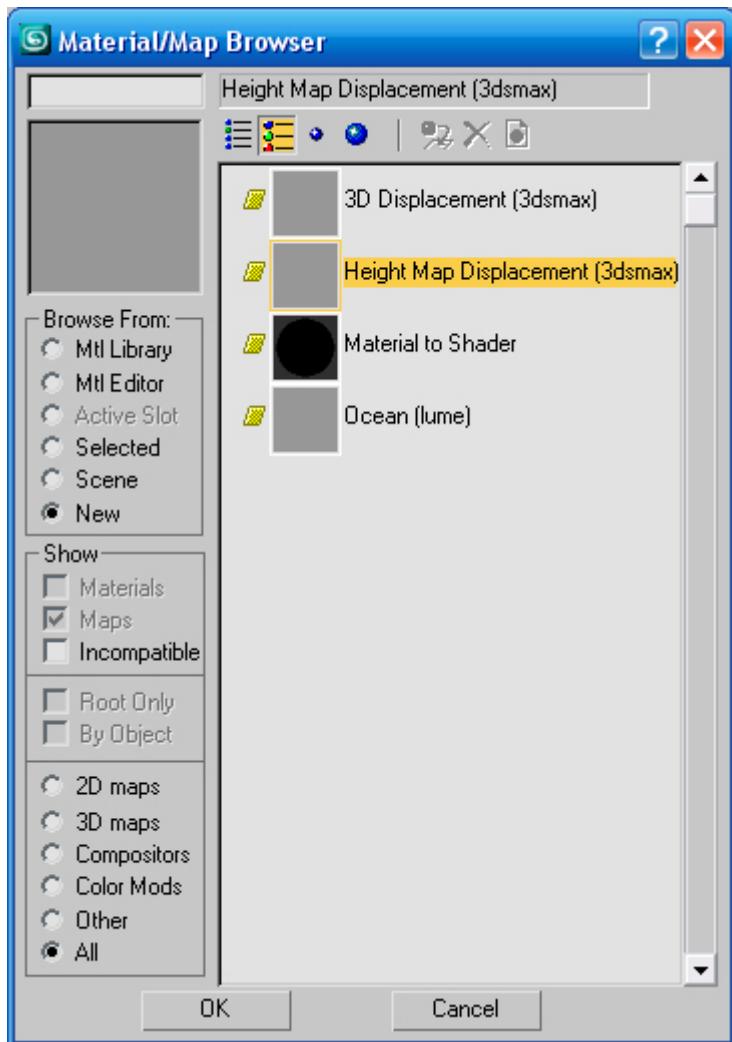
## Использование Displacement шейдеров Mental Ray на примере создания модели горного ландшафта.

В 3ds Max для работы с картами смещения существует несколько способов это такие как применение модификатора Displacement, и работа с материалами 3ds Max и шейдерами Mental Ray, я вам опишу способ, который мне дал Mental Ray 3.5. Основные инструменты управления Displacement'ом находятся в: Material Editor и Render Scene Dialog.



В редакторе материалов 3ds Max в стандартном материале используется слот displacement из свитка Maps, в материале Mental Ray используется слот Displacement из группы Extended Shaders. В окне диалога Render Scene для настройки displacement используется свиток Shadows & Displacement, группа Displacement (Global Settings), а также группа параметров Ray Tracing свитка Rendering Algorithms для оптимизации процесса визуализации.

В редакторе материалов работа с картами смещения представлена в виде наборов шейдеров Mental Ray, которые в свою очередь добавляются в слот канала карты смещения.



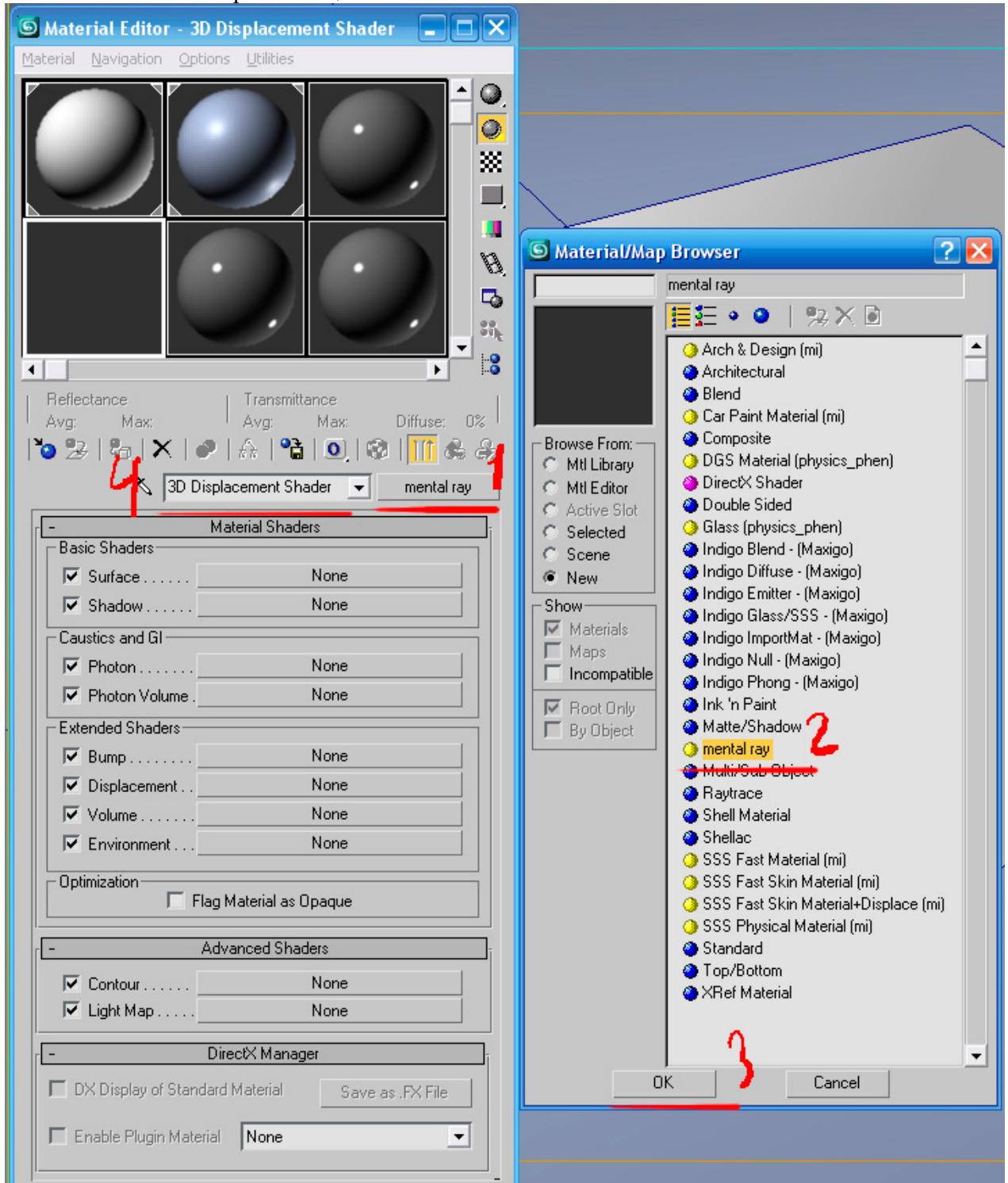
*Список шейдеров mental ray доступных в 3ds Max для работы с displacement.*

Продолжив работу над сценой, я приступил к созданию шейдеров.

Моя цель заключалась не в создании ландшафтов, как таковых, т.к. 3ds Max нам дает массу разных возможностей по созданию ландшафтов. Я на примере модели ландшафта рассматривал работу двух шейдеров Mental Ray для создания смещения – это 3D Displacement (3ds Max) и Height Map Displacement (3ds Max) шейдеров.

## Шейдер 3D Displacement (3ds Max).

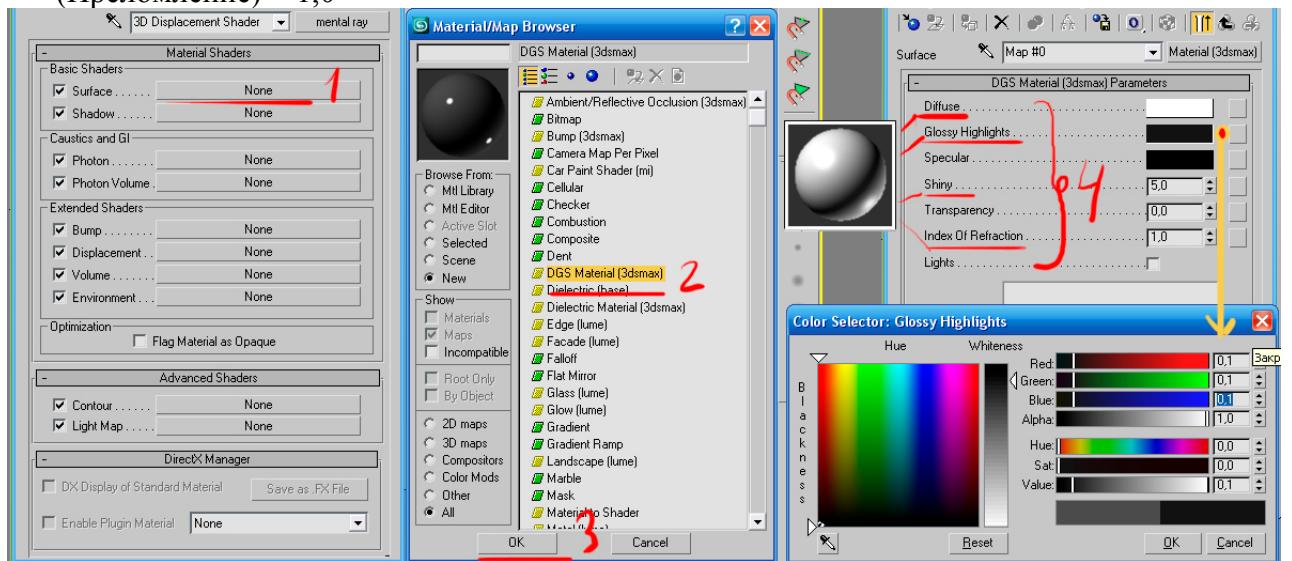
Открыв редактор материалов, и нажав на кнопку Get Material. Я выбрал в списке материалов, материал Mental Ray – он послужил отправной точкой, в создании шейдера с использование карты смещения.



Создание шейдера (материала) Mental Ray.

Затем, для того, что бы шейдер формировал поверхность объекта, я добавил шейдер DGS Material (3ds Max) щелкнув на кнопке рядом с надписью Surface. После этого задал Diffuse Color практически белый цвет.

Т.к. модель, которую я создавал, не является прозрачной и отражающей, а блики должны быть мягкими я задал следующие значения параметров: Glossy Highlights (Глянцевитость) = R: 0,1; G: 0,1; B: 0,1; Shiny (Сияние) = 5; Index Of Refraction (Преломление) = 1,0



Добавление и настройка шейдера DGS Material (3ds Max) в слот Surface материала Mental Ray.

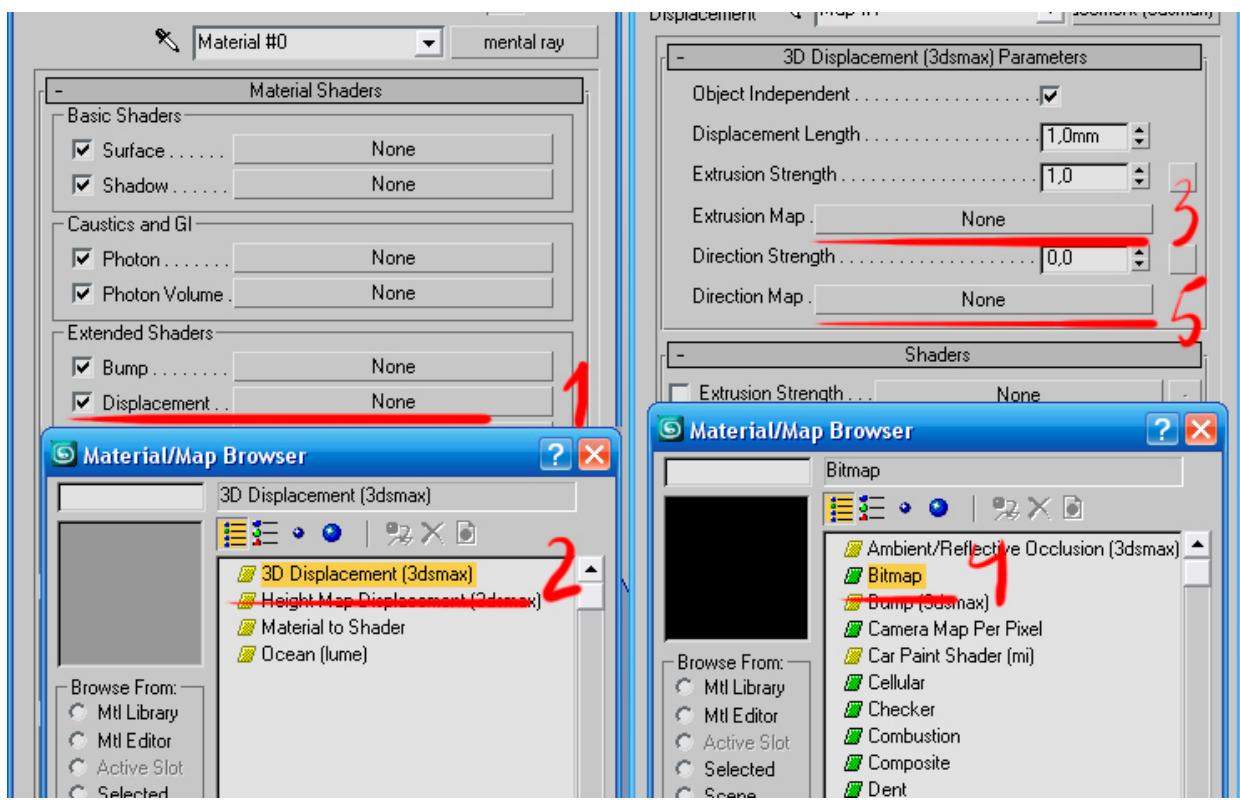
Добавляем шейдер смещения 3D Displacement:

Вернувшись в материал Mental Ray, и щелкнув на кнопке с надписью None рядом с пунктом Displacement. Это группа Extended Shaders. В открывшемся окне Material/Map Browser я выбрал 3D Displacement (3ds Max).

Далее я начал добавлять карту смещения, щелкнув на кнопке None рядом с надписью Extrusion Map. Выбрал Bitmap и затем открыл карту текстуры *mountain.tga*.

Данная карта высот была сгенерирована программным обеспечением основанном на фракталах, а не рисовалась вручную, рекомендую вам использовать такие программы т.к. они создают очень впечатляющие ландшафты, небо, и облака и прочие хитрости так необходимые в работе.

Методом перетаскивания, я перетащил карту из слота Extrusion Map в слот Direction Map на кнопку с надписью None, в появившемся диалоговом окне Copy (Instance) Map я выбрал Instance.

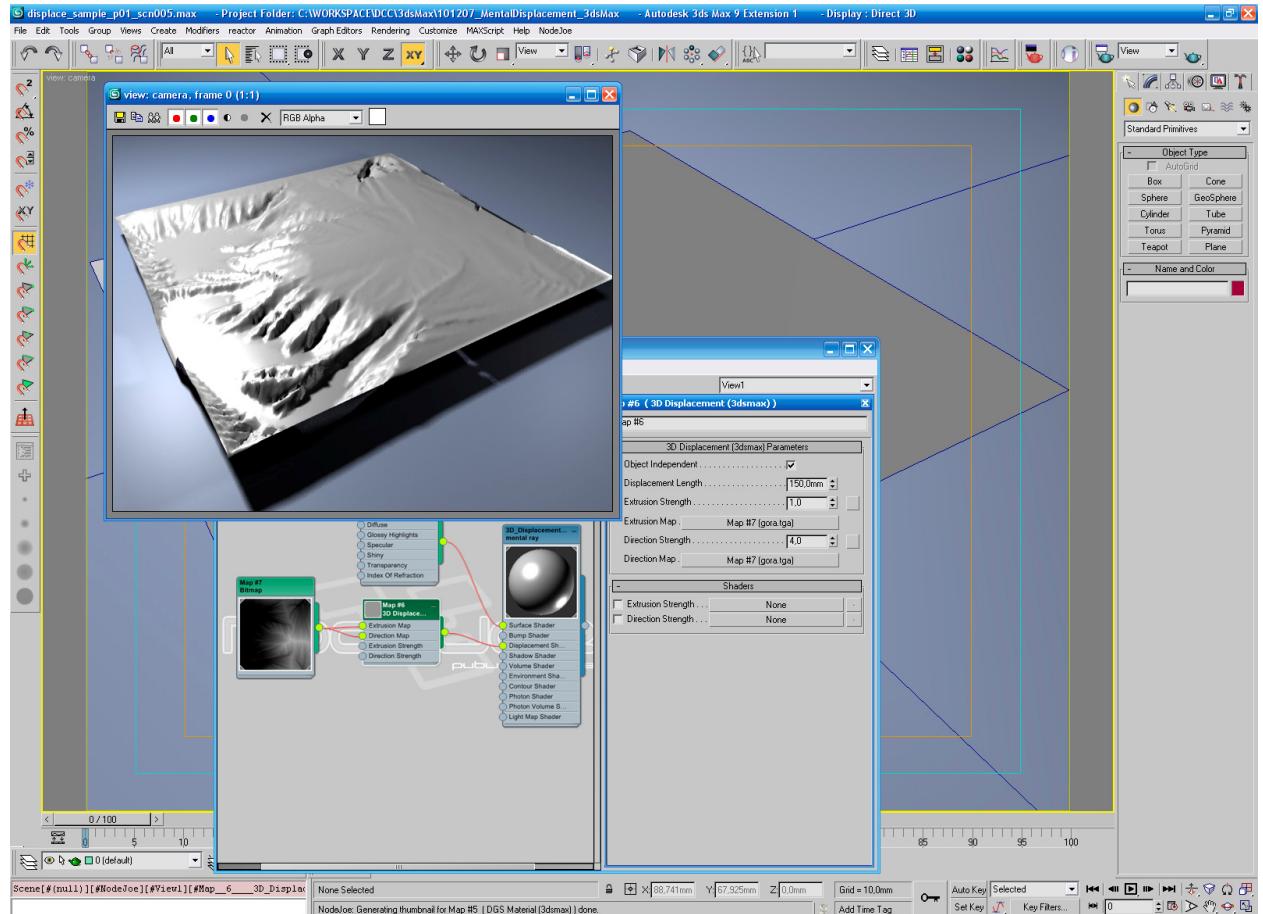


Создание шейдера для смещения 3D Displacement (3ds Max) и добавление карты текстуры.

Полученный шейдер я назначил объекту disp\_object – это однополигональная плоскость. Следующее что я сделал – настроил параметры смещения в шейдере 3D Displacement (3ds Max).

В параметрах шейдера 3D Displacement (3ds Max) я указал: Displacement Length = 150,0 mm; Direction Strength = 4,0

Произведя тестовую визуализацию, у меня получилась вот такая картинка.

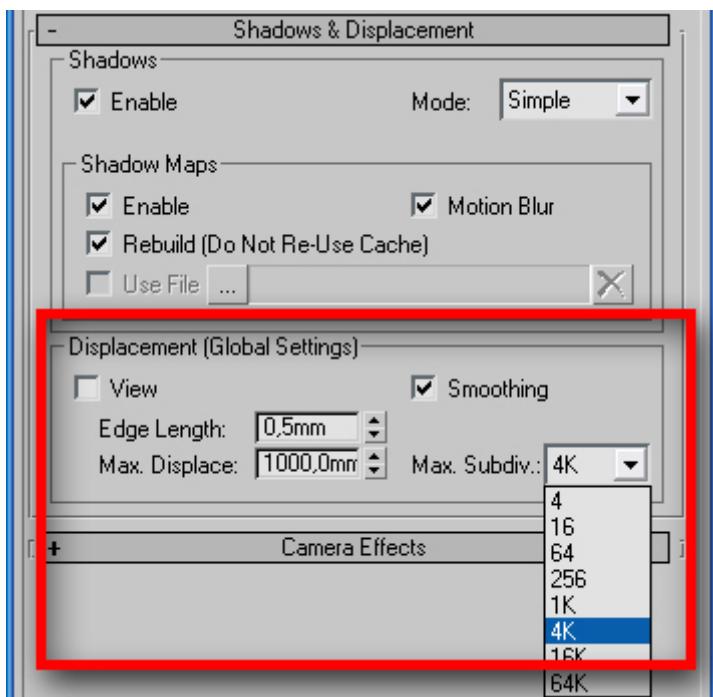


Время визуализации 3 секунды, объем занимаемой ОЗУ 159,6 Mb.

Визуализация данной сцены выполнялась на компьютере с Intel Core2 Duo 6600 (2,4 GHz), 2 Gb RAM.

Не очень да? Правильно сейчас сетка геометрии дробится не так сильно, как хотелось, поэтому она слишком сглажена и не такая плотная.

Для изменений этого, я выполнил настройки в Render Scene, и перейдя на закладку Renderer, в свитке Shadows & Displacement я настроил параметры следующим образом:



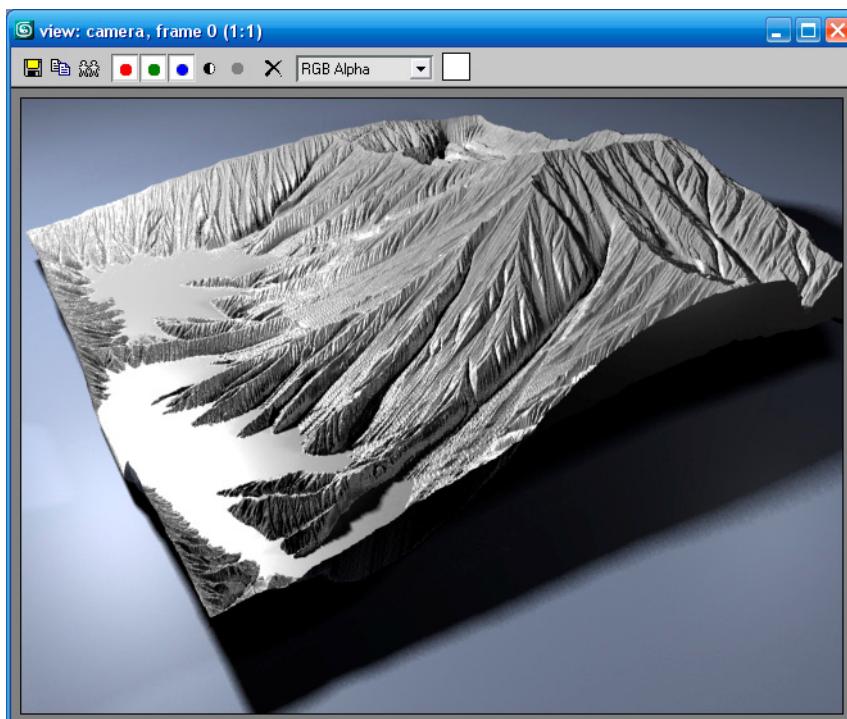
Настойка Displacement (Global Settings) в окне Render Scene (см. стр. 17).

Убрал флагок View, это позволило выполнять алгоритм разбиения в единицах сцены, т.е. миллиметрах.

Установил значение Edge Length равным 0,5 мм, это оптимально разбивает геометрию, при этом, не нагружая память и ресурсы компьютера.

И установил Max. Displace равным 1000,0 мм. Max. Subdiv = 4K (4000).

Для моего примера этого полностью хватает, и не занимает много времени на визуализацию. Теперь я получил результат более детальной модели ландшафта.



Время визуализации 21 секунда, объем занимаемой ОЗУ 337,2 Mb.

Визуализация данной сцены выполнялась на компьютере с Intel Core2 Duo 6600 (2,4 GHz), 2 Gb RAM.

## Шейдер Height Map Displacement (3ds Max).

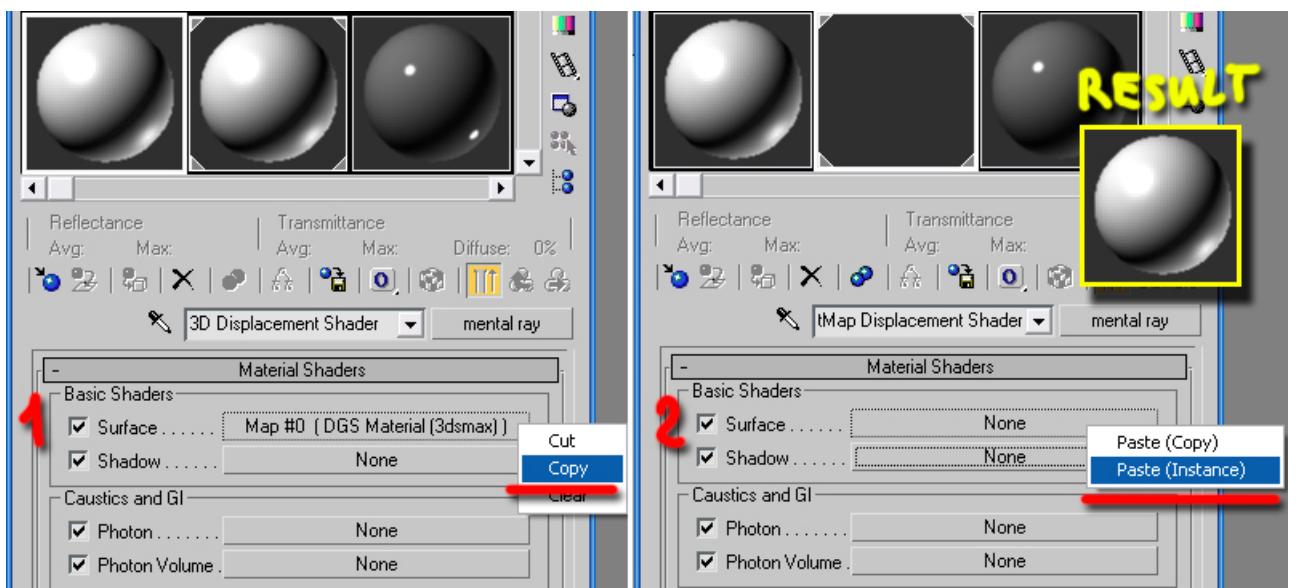
Но результат, который нам дает шейдер 3D Displacement (3ds Max) не всегда дает четкие детали на модели, более четких деталей позволяет добиться шейдер Height Map Displacement (3ds Max), особенно при использовании карт нормалей (normal maps).

Выбрав в списке материалов, материал Mental Ray. Я задал имя материалу Height Map Displacement Shader – это означает, что в этом материале я работал с шейдером Height Map Displacement (3ds Max).

Скопировав шейдер DGS Material (3ds Max) из созданного ранее шейдера 3D Displacement Shader используя Instance.

Я создал новый шейдер для Displacement, для этого щелкнув на кнопке None рядом с надписью Displacement, и выбрав шейдер Height Map Displacement (3ds Max).

После чего я добавил карту высот из файла *mountain.tga* к параметру Height Map.

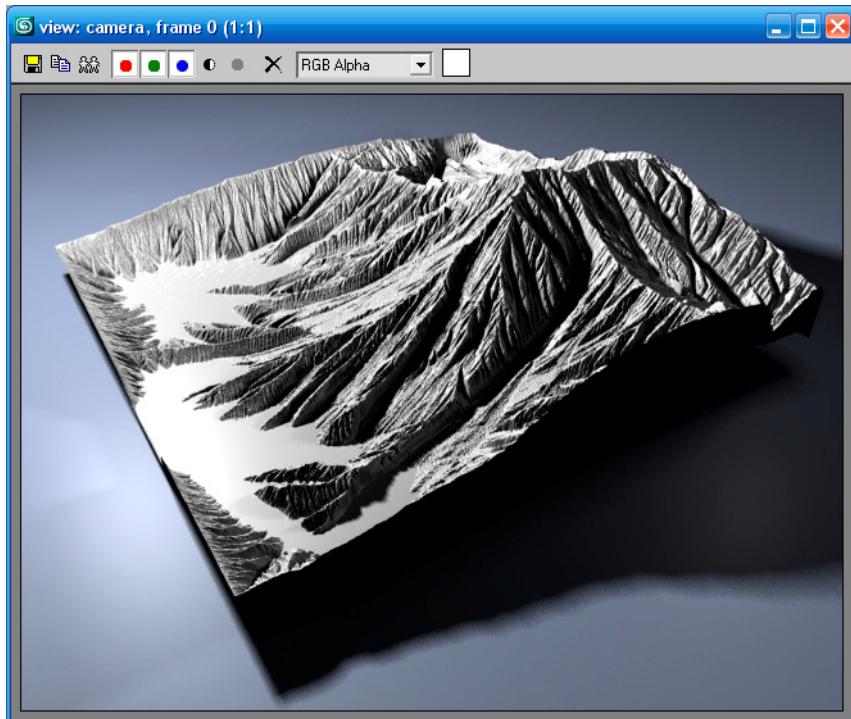


Используя тип Instance при копировании, вы можете сэкономить время на том что бы не менять постоянно одни и те же параметры в обоих шейдерах.

Далее, я изменил параметры, Minimum Height = 0 мм; Maximum Height = 150 мм.

В окне Render Scene на закладке Renderer в свитке Shadow & Displacement я убрал Smooth, т.к. при работе с Height Map Displacement (3ds Max) шейдером, этот параметр желательно отключить.

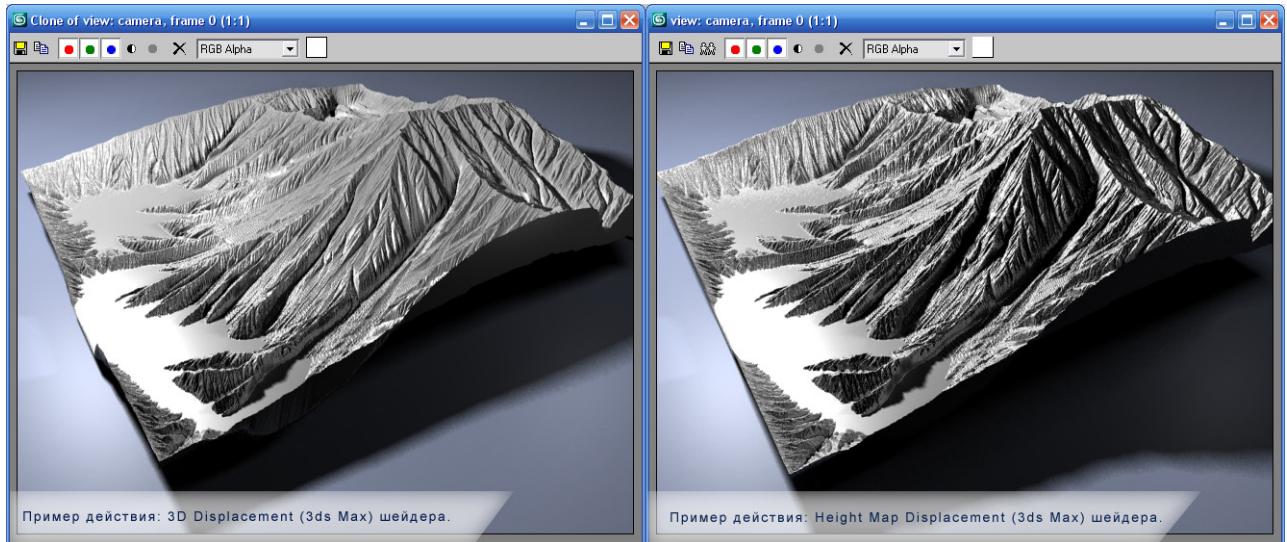
Произведя визуализацию, я получил еще большую передачу деталей ландшафта.



*Время визуализации 21 секунда, объем занимаемой ОЗУ 332,4 Mb.*

*Визуализация данной сцены выполнялась на компьютере с Intel Core2 Duo 6600 (2,4 GHz), 2 Gb RAM.*

Давайте сравним результаты визуализации обоих шейдеров, вы увидите, что при визуализации с 3D Displacement шейдером модель очень сглажена, на ней нет всех деталей ландшафта, при визуализации же Height Map Displacement и с отключенным параметром Smoothing, появилось больше деталей на модели ландшафта, он стал с более резкими краями на перепадах, появились мелкие впадины и углубления.

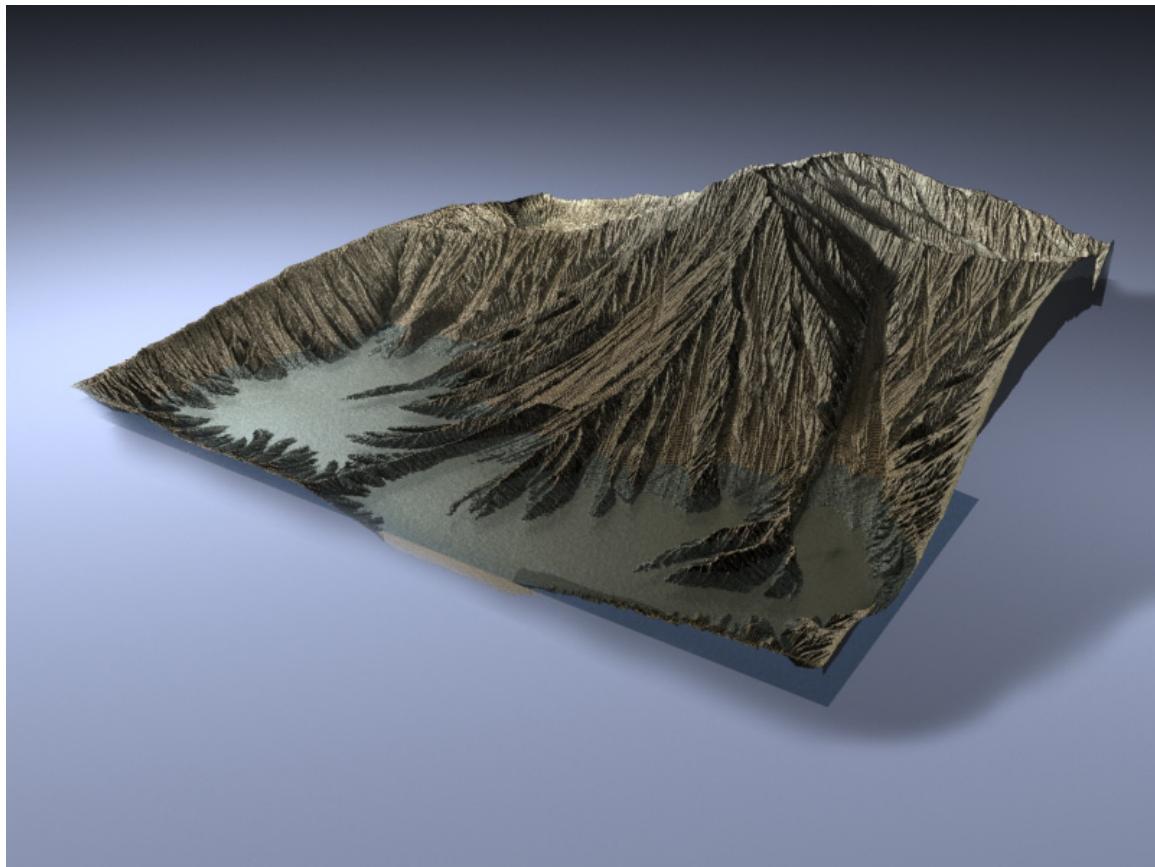


*Результат по времени визуализации обоих шейдеров на данном примере одинаков 21 секунда, объем расходуемой памяти так же составляет в разнице 2 -5 мегабайт. Но шейдер Height Map Displacement (3ds Max) визуализирует больше деталей, чем 3D Displacement (3ds Max).*

*Визуализация данной сцены выполнялась на компьютере с Intel Core2 Duo 6600 (2,4 GHz), 2 Gb RAM.*

Главное помните, что вы должны грамотно строить свою сцену, и при использовании разных шейдеров, к примеру, 3D Displacement и Height Map Displacement можно добиться разных результатов, но при этом помните, что при работе с 3D Displacement флажок Smooth должен быть поставлен, а при работе с Height Map Displacement – убран.

Далее я создал текстуры гор, с использованием обычного материала Top/Bottom и материалов Standard с процедурными картами текстур типа Smoke и заданными цветами. Сцена после финальной визуализации со всеми материалами и шейдерами и последующего композитинга в Photoshop выглядит вот так:



Финальная сцена с горным ландшафтом.

Так же дам вам схему финального шейдера для этого горного массива, созданную посредствам NodeJoe. Вы можете самостоятельно создать текстуру для данного ландшафта или просто взглянуть на то, как было сделано у меня в файле сцены `mr_displace_tutorial_end.max`.

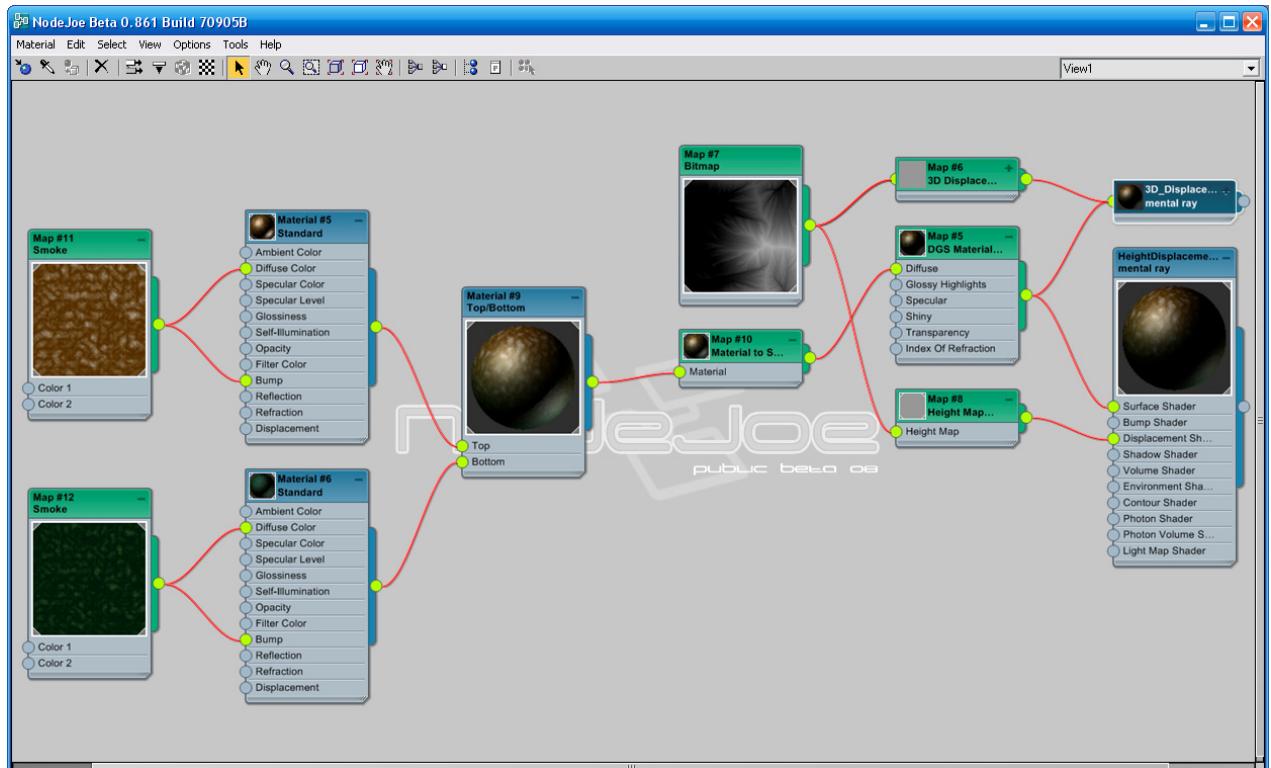


Схема финального шейдера для ландшафта показанного выше.

На этом практическая часть может быть окончена, вы вправе поэкспериментировать самостоятельно с настройками и комбинациями шейдеров, у вас практически безграничные варианты для создания своих собственных моделей за счет карт смещения. Ниже я хочу дать вам пару советов по работе с displacement в mental ray, и привести еще несколько дополнительных примеров по применению displacement в визуализации сложных моделей.

## Несколько советов по использованию Displacement и настройки Mental Ray.

Как вы уже, наверное, догадались, смещение в Mental Ray рассчитывается достаточно долго, но это поправимо, сейчас я вам дам несколько советов по ускорению этого процесса.

1. При тестовых визуализациях отключайте расчет Area Shadows, если вы используете mr Area Omni или mr Area Spot, т.к. площадные тени достаточно долго считаются в Mental Ray даже при использовании достаточно простых настроек. Это можно исправить, если отключить флагок On в свитке Area Shadows в этих источниках света. При финальной визуализации вы можете включить эти параметры.
2. Страйтесь создавать не плотную сетку вашей модели, т.к. при разбиении плотной полигональной сетки оперативная память расходуется моментально, что приводит к падению Mental Ray и 3ds Max. Перед этим 3ds Max выдает сообщение о нехватке памяти или программной ошибке.
3. При применении displacement к модели средней плотности аккуратно настройте параметры Max. Displace, Edge Length, Max. Subdiv – это особенно важно, когда вы детализируете органическую трехмерную модель.
4. При использовании карт нормалей (Normal Maps) используйте шейдер Height Map Displacement (3ds Max) и отключайте флагок Smoothing в Render Scene.
5. При визуализации анимации, необходимо настраивать параметры Max. Displace, Max. Subdiv – это позволяет без искажений визуализировать смещение при анимации полета над объектом или другом типе анимации, особенно обратите внимание на параметр Max. Displace, чем он больше тем корректней будет держаться смещение не создавая ряби на каждом кадре анимации.
6. Так же, рекомендую вам уделить время настройкам следующих параметров – это: Samples per Pixel, Filter Type из свитка Sampling Quality, Raytrace Acceleration Methods в частности размер и глубина BSP дерева (свиток Rendering Algorithms). Для управления памятью используйте параметры закладки Processing и свитка Translator Options такими параметрами являются Memory Limit, Conserve Memory и Use mental ray Map Manager.
7. Так же страйтесь использовать Global Illumination, Caustics & Final Gather уже при подготовке финальной визуализации, т.к. это может существенно замедлить визуализацию при работе со смещением.
8. И последний совет – страйтесь использовать и карты рельефности (bump maps) т.к. нет никакого смысла наводить мелкие детали по средствам карт смещения (displacement maps). Это может не только замедлить скорость визуализации, но и может привести к падению 3ds Max.

Эти несколько советов, являются не обязательными к постоянному выполнению всех пунктов, но при их различной комбинации вы можете достичь быстрой визуализации как тестовой, так и финальной и так же преградить внезапное завершение рендера на середине изображения.

Приложения к уроку

Autodesk 3ds Max 9 – работа с картами displacement в mental ray.

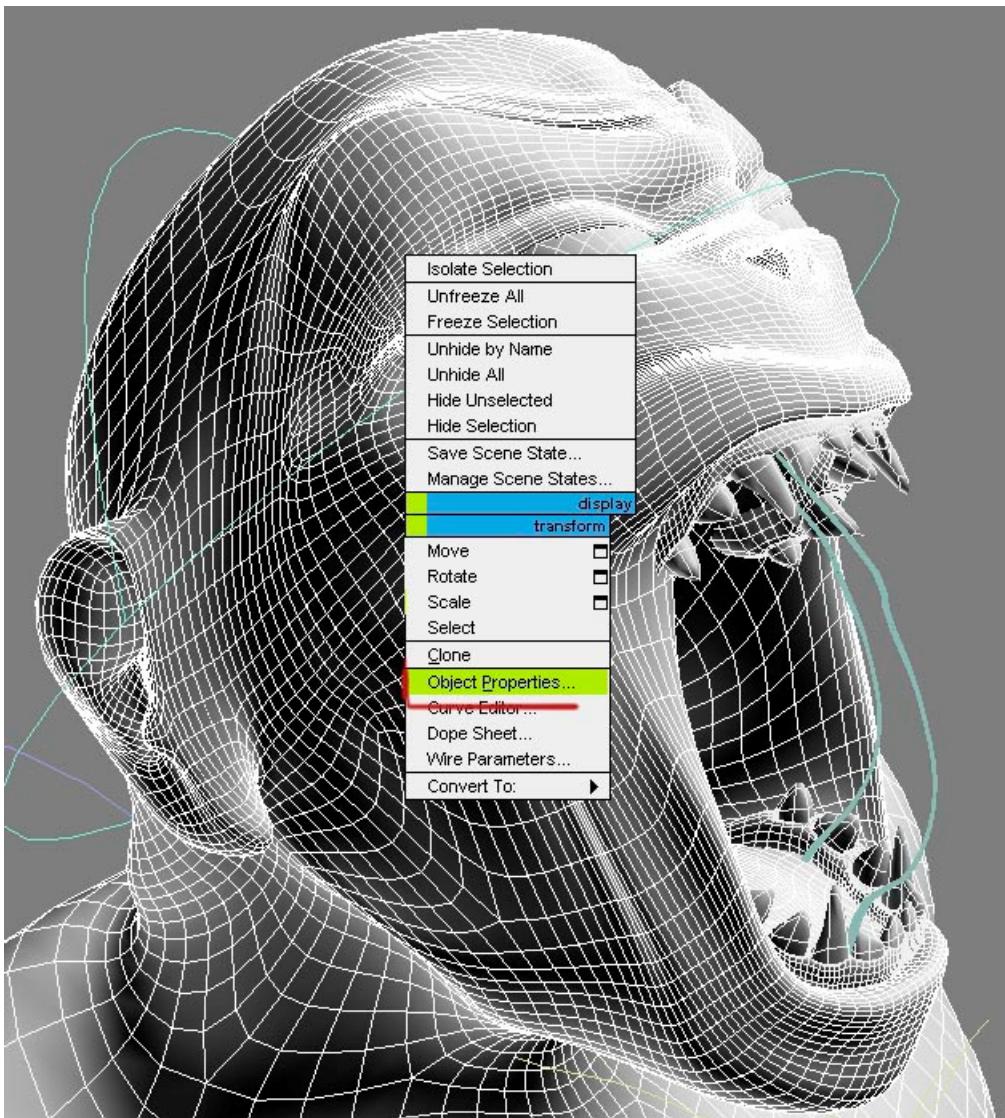
Дополнительный раздел, собранный из дополнительных микро-уроков размещенных на форуме On-line журнала render.ru.

## Управление смещением при использовании разных шейдеров.

При работе с displacement вы можете применить настройки из Render Scene только ко всем объектам сцены сразу.

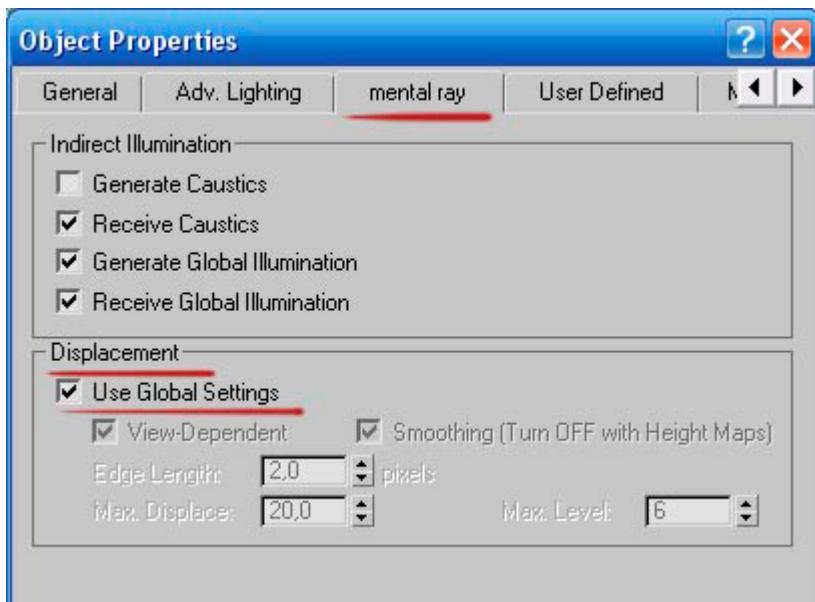
Но если у вас используются разные шейдеры, например на одном объекте вы используете 3D Displacement (3ds Max), а на другом объекте применен шейдер смещения Height Map Displacement (3ds Max). То обойти проблемы визуализации, которые могут возникнуть, вам позволяют настройки в свойствах объекта.

1. Открываете свойства объекта - Object Properties.



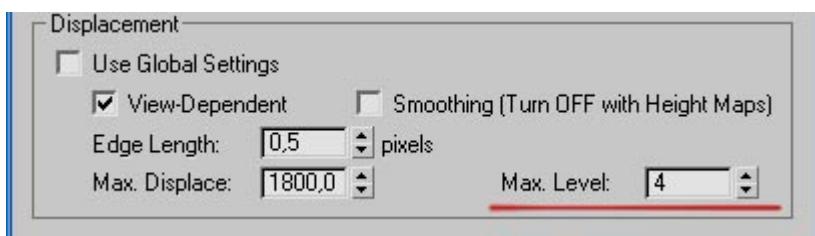
Квадратичное меню 3ds Max с выбранным пунктом Object Properties. Модель монстра создана Антоном Чеченевым (aka Cafe hypAnimatico).

2. Переходите на закладку mental ray.



Закладка *mental ray* в свойствах объекта.

3. В группе Displacement убираете флажок Use Global Settings.
4. Ставятся активными параметры View - Depended; Smoothing (turn OFF with Height Maps); Edge Length; Max. Displace; Max. Level.



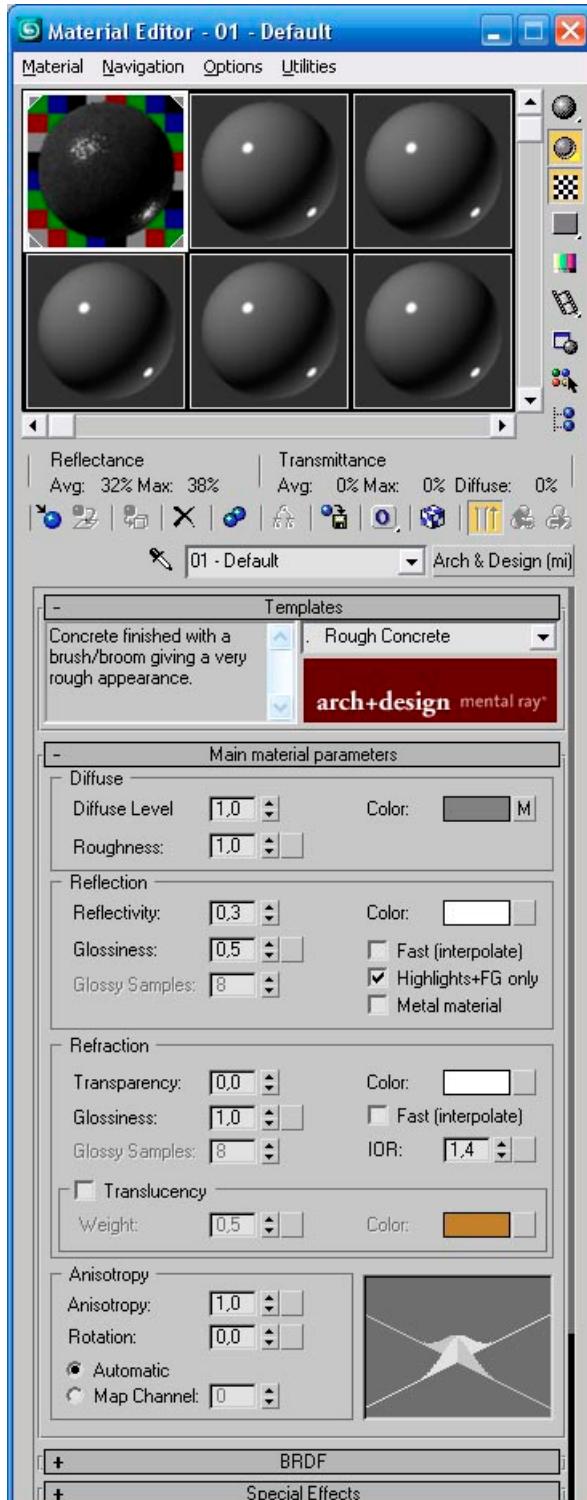
Активные параметры View - Depended; Smoothing (turn OFF with Height Maps); Edge Length; Max. Displace; Max. Level в свойствах объекта.

Данные параметры полностью дублируют параметры displacement'a из окна Render Scene, но они применяются к объекту, в свойствах которого они изменены. И еще, в отличие от Max. Subdiv, параметра в Render Scene, в свойствах объекта указывается параметр Levels, данный параметр влияет на число разбиений модели, а не на количество полигонов как в Render Scene.

Далее я расскажу о дополнительном приеме, при использовании displacement с шейдером Arch&Design.

## Displacement в материале Arch&Design (mental ray).

И так, как же применить дисплейс к материалу Arch & Design? А вот не просто так. Давайте сначала разберемся, как выглядит материал Arch & Design.



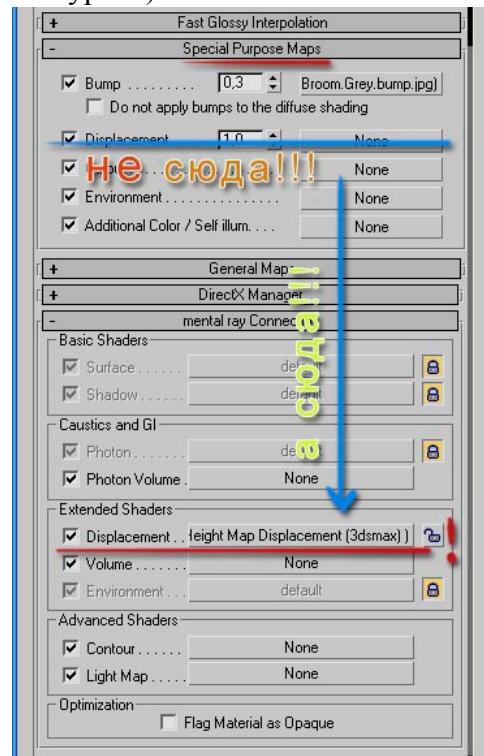
<< Скриншот редактора материалов и материала Arch & Design.

Так выглядит материал Arch & Design, в нем как видите, масса настроек, даже на скриншот вошли не все свитки.

Так же уже тут были применены заготовки материала, в данном случае обычный бетон.

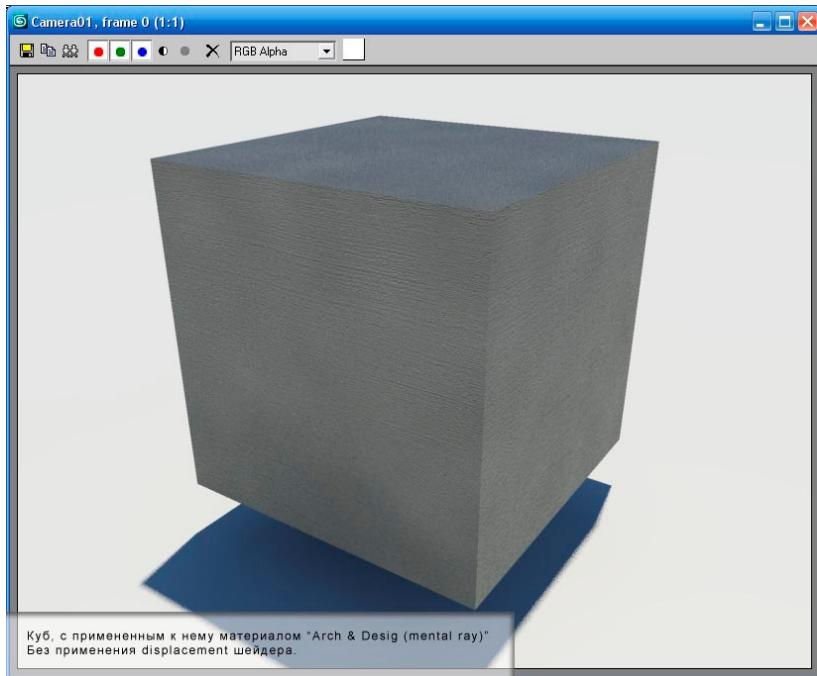
Как же работать с displacement? В материале Arch & Design есть свиток Special Purpose Maps, он служит для добавления таких эффектов как Bump, Displacement (!), Coutout, Environment, Additional Color/Self Illumination.

Но в этом свитке в пункт Displacement НЕЛЬЗЯ добавить шейдеры 3D Dispalcement (3ds Max), Height Map Dispalcement (3ds Max) - Разработчики, почему-то не включили данные шейдеры на совместимость с данным материалом. Но вопрос решается за счет свитка mental ray Connection который доступен при активации расширений mentla ray (это описано в основном уроке).



Скриншот свитков Special Purpose Maps и mental ray Connection.

Теперь давайте посмотрим на тестовые примеры. Для этой части я создал сцену с плоскостью, на ней обычный куб, и двумя источниками света. Сначала я отвизуализировал стандартный материал, без какого либо смещения.

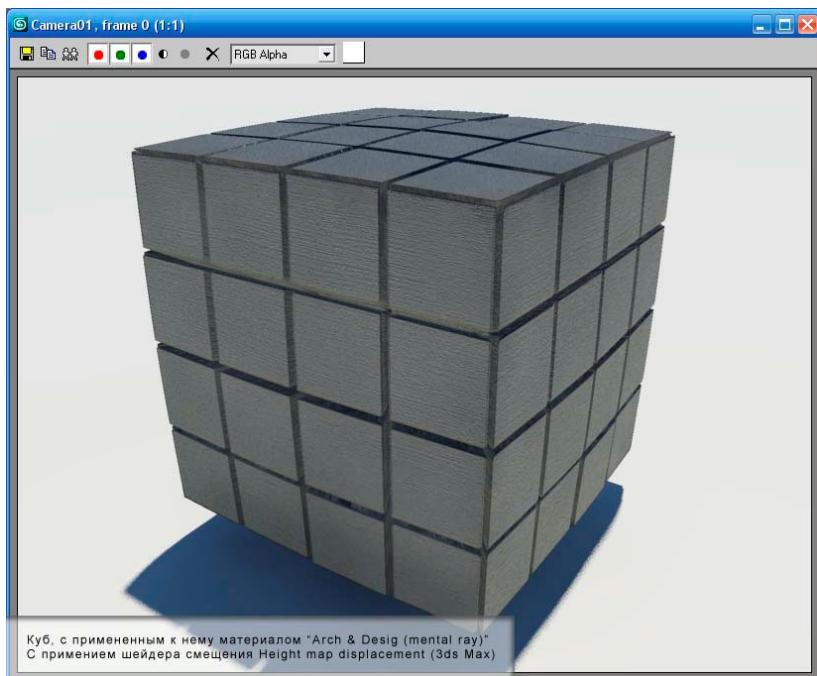


Тестовая визуализация сцены с кубом.

Т.к. нельзя добавлять нам шейдеры 3D Dispalcement (3ds Max), Height Map Dispalcement (3ds Max) в канал displacement свитка Special Purpouse Maps, то я убрал замочек с пункта Displacmeent в свитке mental ray connection.

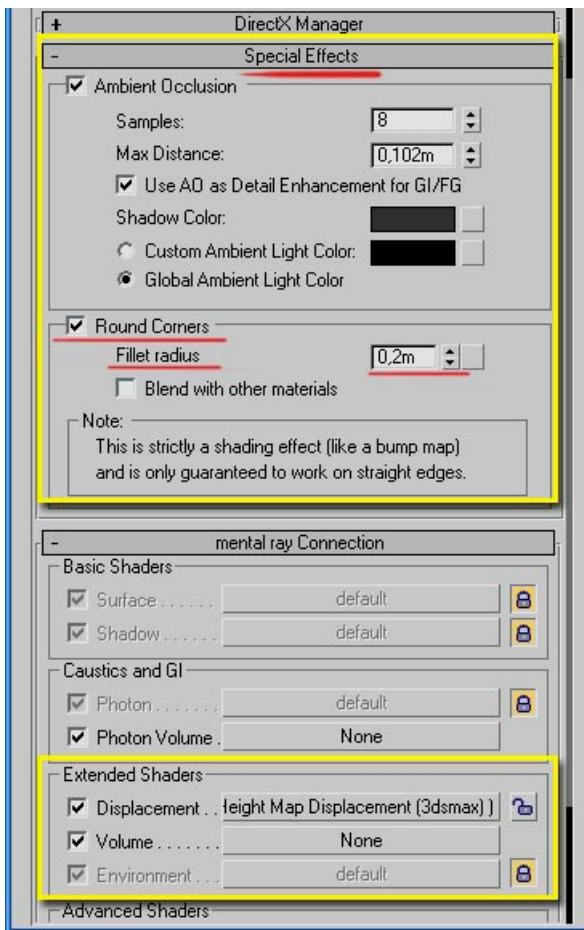
Затем я добавил шейдер Height map Dispalcement (3ds Max) и в канал Height Map добавил обычную карту Tiles.

Произвел настройки в параметрах шейдера, указав Minimum Height и Maximum Height, затем в окне Render Scene настроил параметры смещения, и у меня вышло следующее.



Тестовая визуализация сцены с кубом, здесь я уже добавил шейдер Height Map Dispalcement.

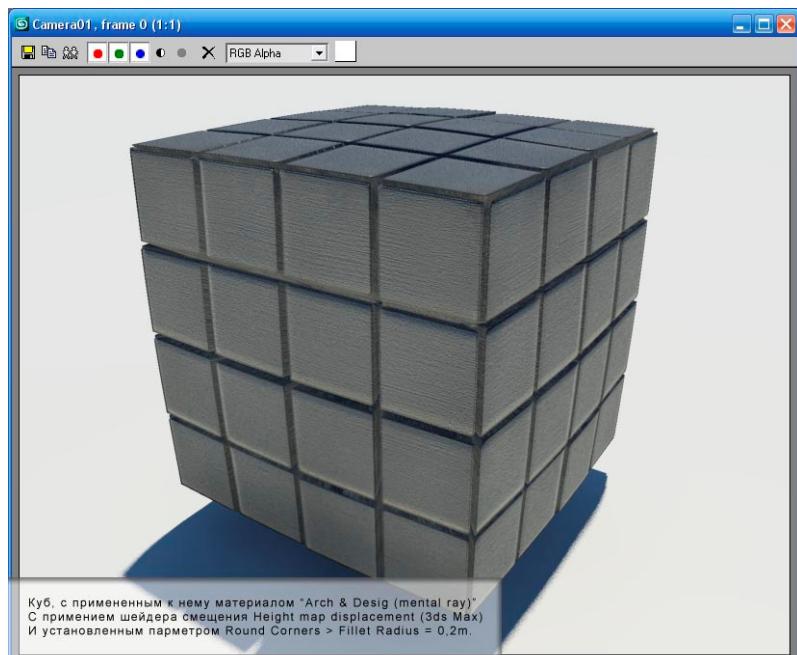
Как видите резкие края, не обеспечивают реалистичности модели, для исправления этого в материале Arch & Design есть свиток Special Effects, в нем есть группа Round Corners, она обеспечивает сглаживание резких граней, как на геометрии созданной обычной сеткой, так и на геометрии с применением displacement.



<< Параметры свитка Special Effects

Для задания сглаженности углов используйте параметр Fillet radius, если же ваш объект пресекается с другим и при пресечении создается кромка, то прибегните к использованию флажка Blend with other materials.

После установки параметров в Round Corners я провел тестовую визуализацию, у меня получилось вот что:



Финальная картинка, со сглаженными углами кладки, при использовании Round Corners

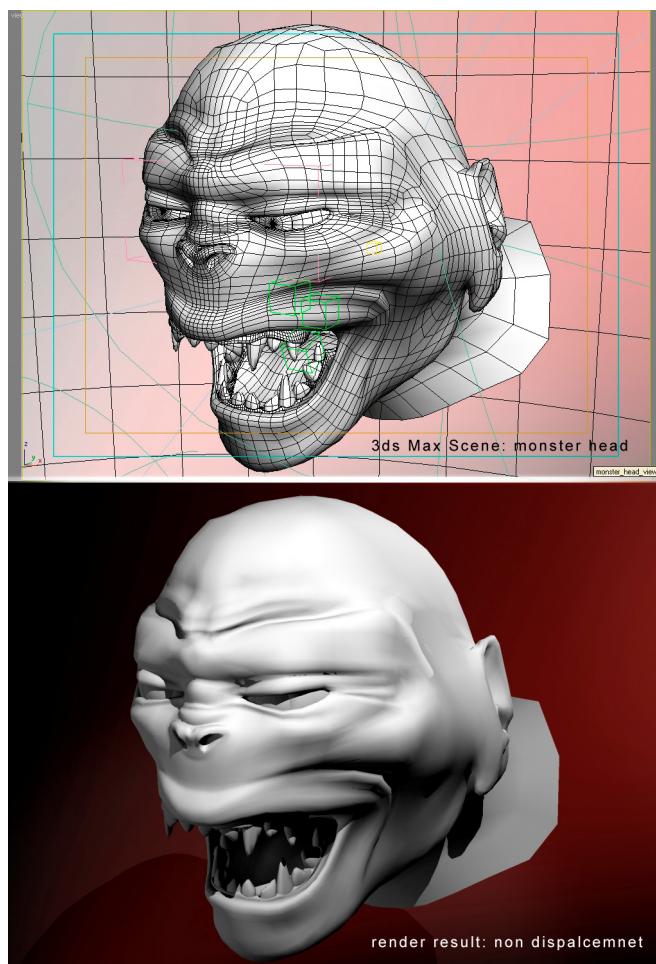
При использовании материала Arch & Design можно создавать кирпичные кладки с плавными углами кирпичей и не только, что поможет создать очень реалистичную картинку.

## Создание displacement maps в ZBrush 3 и использование их в 3ds Max и mental ray.

Данный микро урок я посвящаю теме ZBrush и созданию в нем displacement карт для последующего использования их в 3ds Max.

Как же использовать ZBrush я вам расскажу на примере модели монстра из первого микро урока, созданной моим другом Антоном Чеченевым (aka Cafe HypAnimatico), за что ему огромное спасибо и уважение.

Модель выглядит так:



Модель монстра, скриншот окна проекции и тестовая визуализация без применения карт смещения.

Данный урок ориентирован на пользователей, которые уже знакомы с общими принципами и интерфейсом ZBrush 3, но хотят узнать, как создавать карты смещения и добавлять их в основное приложение визуализации.

Первое что я сделал – это импортировал модель монстра в ZBrush посредством файла формата obj. И сгладил её до 6 уровней. Модель приняла вот такой вид.



Модель головы импортированная в ZBrush.  
Модель слажена 6 итерациями.

Модель монстра создана Антоном Чеченевым (aka Cafe Hypnomatico)  
Детализация и визуализация осуществлены Дмитрием Чехловым (aka dimson3d)

Модель монстра импортированная из 3ds Max в ZBrush 3.

Рекомендую вам при создании моделей персонажей для последующей их обработки в ZBrush (или MudBox) уделять особое внимание топологии, все модели должны обладать 4-х угольными полигонами! Не треугольными, пятиугольными и более, а именно 4-х угольными! В свойствах экспорта obj файла, установите параметр Polygons в группе Geometry пункт Faces (в экспортере для 3ds Max).

Далее я детализировал модель до вот такого вида.



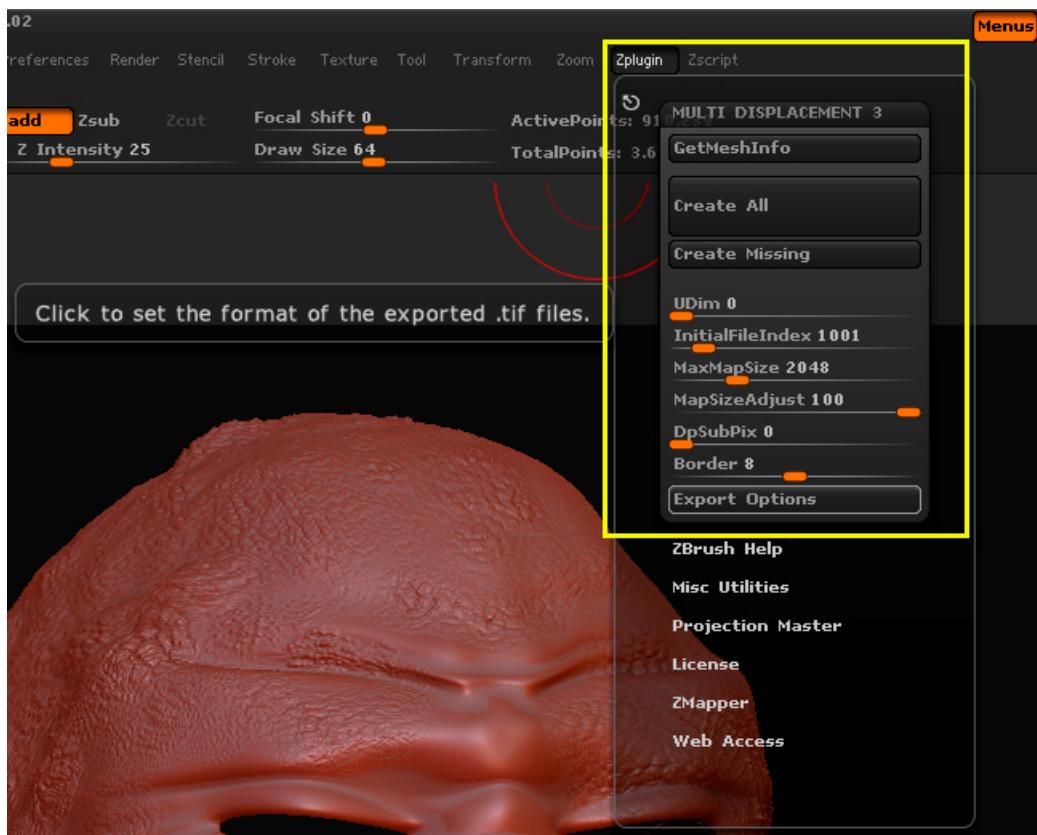
Детализация головы монстра, при  
использовании 6 итераций разбиения.

Модель монстра создана Антоном Чеченевым (aka Cafe Hypnomatico)  
Детализация и визуализация осуществлены Дмитрием Чехловым (aka dimson3d)

Детализированная модель монстра.

Теперь пришло время создать карту смещений.

Я воспользовался модулем Multi Displacement 3, находящимся меню ZPlugin > Multi Displacement 3.



Меню ZPlugin с выбранным пунктом Multi Displacement 3.

Указав размер текстуры в 2048x2048 pix, я перешел к настройкам параметров экспорта. Щелкнув на кнопке Export Options, откроется окно с настройками экспорта карт смещения, и нормалей.

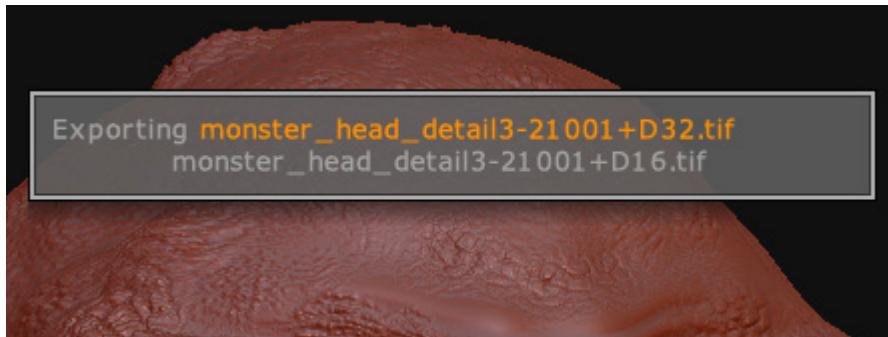


Окно параметров экспортера Multi Displacement 3.

Для экспорта своих карт, я выбрал пункты: D32 и D16 это означает что данный экспортер будет экспортировать карты смещений двух видов – изображения с 32 битами на канал, и карты с 16 битами на канал. Когда вы выбираете новый тип или меняете его на другой тип, то нужно отключить или включить его посредством нажатия кнопки Status.

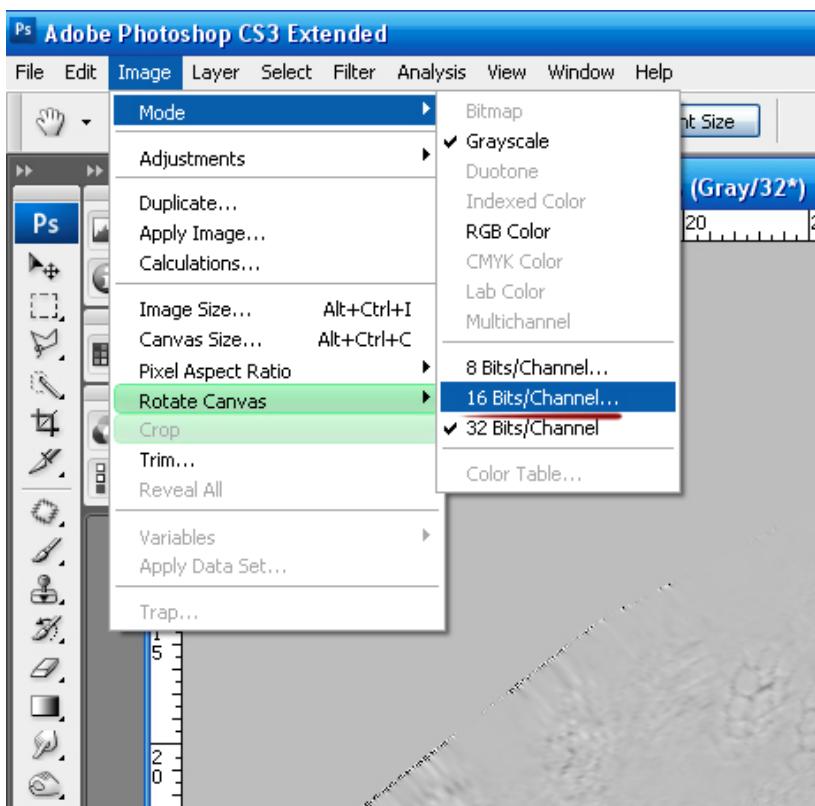
При помощи ползунка, находящегося в правом нижнем углу сэмпла изображения, вы можете настроить яркость и контрастность будущей карты.

После того как вы указали все настройки, и закрыли окно настроек экспортёра, начинайте экспорт текстур. Для этого нажмите кнопку *Create All*. Но хочется сразу вас предупредить, что создаваемая карта, зависит от разрешения вашей модели, например я не смог экспорттировать модель при 7-ми уровнях сглаживания, но смог спокойно экспорттировать её при 6-ти, будьте внимательны.



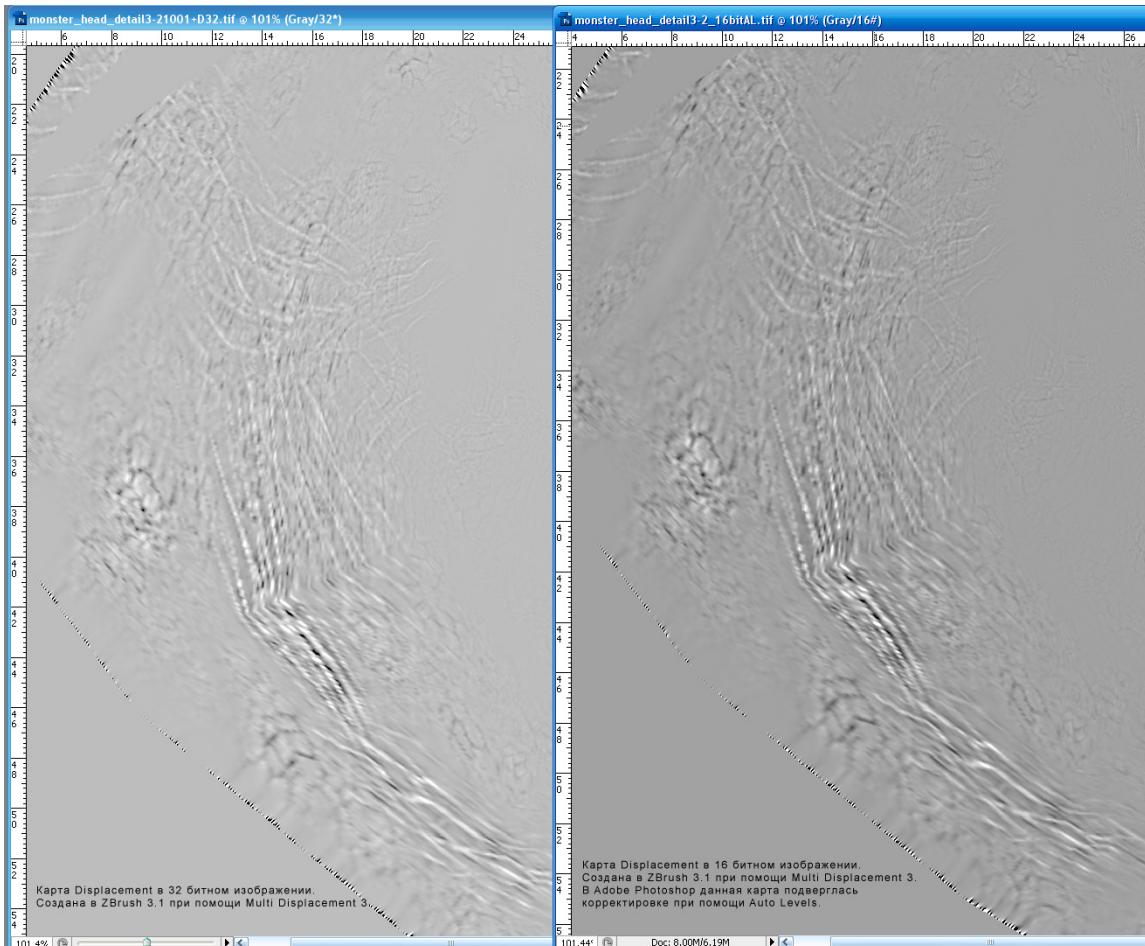
Процесс экспортта карт смещения.

После экспортта я открыл полученные карты текстур в Adobe Photoshop. И сравнил их карта в 32 бита на канал, предает больше деталей, чем карта на 16 бит, НО есть небольшое НО. 3ds Max не поддерживает 32 битный формат tiff!!! Как же этого избежать? А просто, в Photoshop выберите меню *Image > Mode > 16 bits/channel*. Затем, если у вас карта текстур оказалась развернутой на 180 градусов, то разверните её в соответствии с разверткой вашей модели, используя команду *Image > Rotate Canvas > 180 град.*

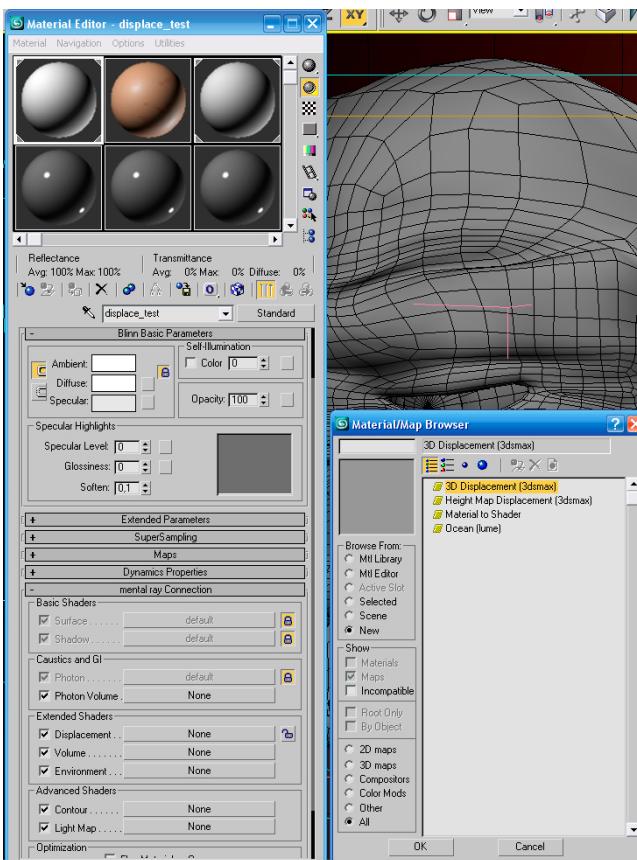


Редактирование карты текстуры в Adobe Photoshop.

Для сравнения вида 32 битной карты и 16 битной вы можете посмотреть на этот скриншот.



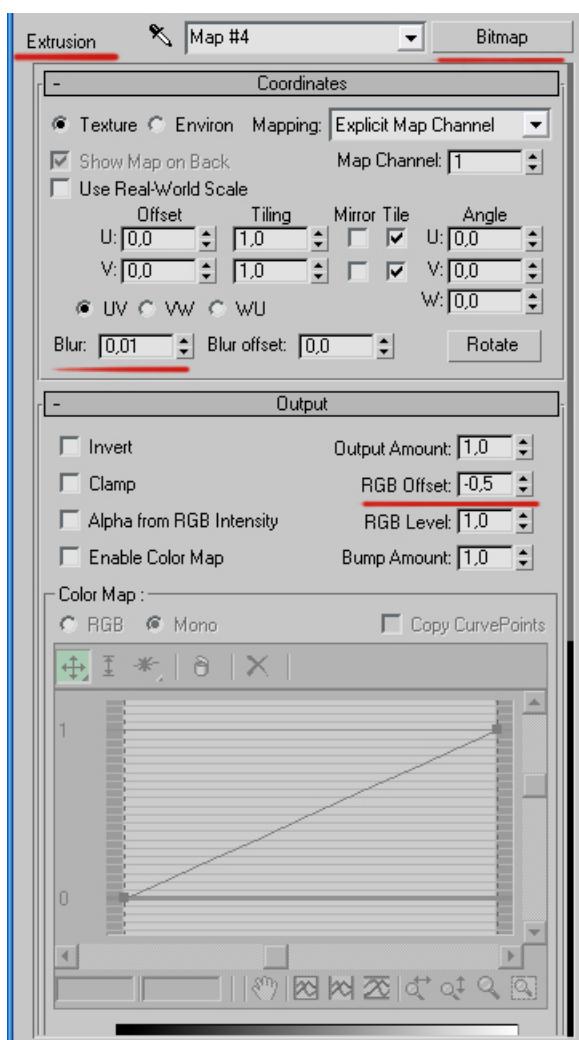
Вид карты созданной в 32 bit формате (слева) и в 16 bit формате (справа).



Затем, в 3ds Max я воспользовался стандартным материалом и свитком mental ray Connection, для того, что бы создать простой материал с применением шейдера смещения. В свитке mental ray Connection я снял «замочек» с пункта displacement в группе Extended Shaders, и добавил шейдер 3D Displacement (3ds Max).

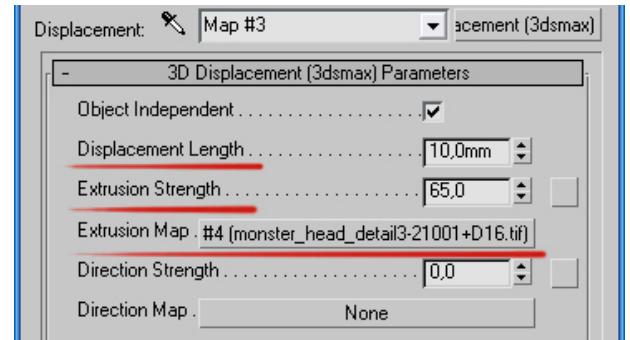
<< Создание материала с шейдером смещения 3D Displacement (3ds Max).

В шейдере 3D Displacement (3ds Max) я добавил в качестве карты Extrusion Map карту с 16-битным изображением. А в параметрах текстуры указал: Blur = 0,01, RGB Offset = -0,5. Это позволило обеспечить четкость карты текстуры и её деталей (Blur параметр) и немного увеличить контрастность изображения (RGB Offset параметр).



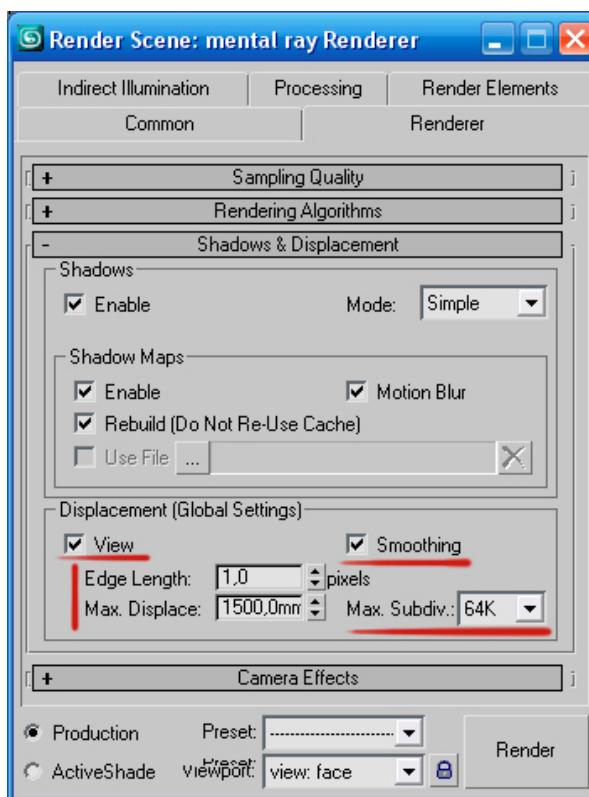
<< Установка параметров карты текстуры для параметра Extrusion Map в шейдере 3D Displacement.

В самом шейдере 3D Displacement (3ds Max), я указал следующие значения в параметрах Displacement Length и Extrusion Strength – 10,0 mm и 65,0 соответственно.



Настройка шейдера 3D Displacement (3ds Max)

В окне Render Scene я выполнил следующие настройки: указав Edge Length = 1,0 pix., Max. Displace = 1500,0 mm, Max. Subdiv. = 64K. Флажки View & Smooth я оставил нетронутыми, т.е. включенными.



<< Параметры в окне Render Scene.

Произведя визуализацию, я получил вот такой вот результат.



Результат визуализации карты смещения примененной к модели в 3ds Max.

Теперь совет, старайтесь создавать не только карту смещения (displacement), но и карту рельефности (bump) т.к. карта смещения может не передать всех мелких деталей на модели и при этом, если вы накрутите очень серьезные настройки. Вы можете не дождаться пока компьютер обработает вашу модель, или чего хуже просто не хватит ОЗУ и 3ds Max сообщит вам о ошибке.

### Дополнительные примеры использования displacement в визуализации сложных моделей.

Для детализации органическим моделей так же используют displacement maps созданных посредствам программ скульпторов, таких как ZBrush или Mudbox. Конечно, можно создавать карты смещения и посредством обычного Photoshop, но это занимает намного больше времени, чем с использованием, к примеру, ZBrush.



Персонаж «OOloch» детализация на коже и ландшафта была осуществлена за счет применения карт смещения, для детализации модели персонажа использовали ZBrush (Визуализировано с помощью Mental Ray).



«Скульптура» детали поверхности автор воплотил за счет карт смещения (Визуализировано с помощью Mental Ray).



Этот персонаж также был создан с использованием displacement maps созданных в ZBrush.

На этом я заканчиваю урок по displacement в mental ray для Autodesk 3ds Max 9. Все что вы прочитали здесь это только методы, которые мне были известны на момент написания урока. Вы вольны сами, для себя выбирать тот или иной метод работы с картами смещения и шейдерами mental ray Renderer, все зависит исключительно от вас. Попробуйте самостоятельно «поиграться» с настройками шейдеров, и посмотреть какой результат они дают.

Выражаю особую благодарность Александру Кыштымову (skif) и Антону Чеченеву (hypAnimatico). Ребята, без ваших советов и помощи мне было бы сложно написать эти уроки.

С уважением, Дмитрий Чехлов aka dimson3d.

Специально для сайта [render.ru](http://render.ru)  
29 November 2007.