

# **Blender Materials & Textures in a Big World**

by Colin Litster(Cog)

## **Exercise 2**

**Материалы и текстуры реального мира в Blender**

**Упражнение 2**

Средства настройки материалов и текстур в Blender имеют всё необходимое для создания достаточно реалистичных материалов природного или искусственного происхождения, таких, как дерево, металлы, пластик и т. д. Однако Blender также является полноценным редактором анимации, так что мы можем не только получать статические фотореалистичные изображения, но и генерировать анимационные ролики кинематографического качества. Конечно разница между способностью создать простой материал и уровнем работы с материалами известного фильма «Elephants Dream» огромна, но однажды освоив базовые основы процесса вы уже будете способны создавать что-то. Посмотрим, как Blender генерирует материалы на примере сцены, которая могла бы быть смоделирована для какого нибудь блокбастера.

### **Водопад:**



Внимание: Возможно это упражнение потребует значительной вычислительной мощности. Поэтому загружаем файл: <http://mediawiki.blender.org/uploads/a/a9/Waterfall-01.blend> и посмотрим достаточно ли производителен рендеринг на вашей системе.

Несколько замечаний:

Если ваша система обладает небольшой вычислительной мощностью, тогда вы можете упражняться на более простых мешах. Кроме того:

1. Можно также уменьшить окно рендеринга. В случае 25% от HD-разрешения это составит 480x270 – этого вполне достаточно, чтобы видеть воспроизводимый эффект.
2. Представленные в файле 200 кадров анимации могут занять много часов рендеринга, поэтому вы можете запустить на просчёт 50-60 кадров, что приблизительно составит 2 секунды итоговой анимации.

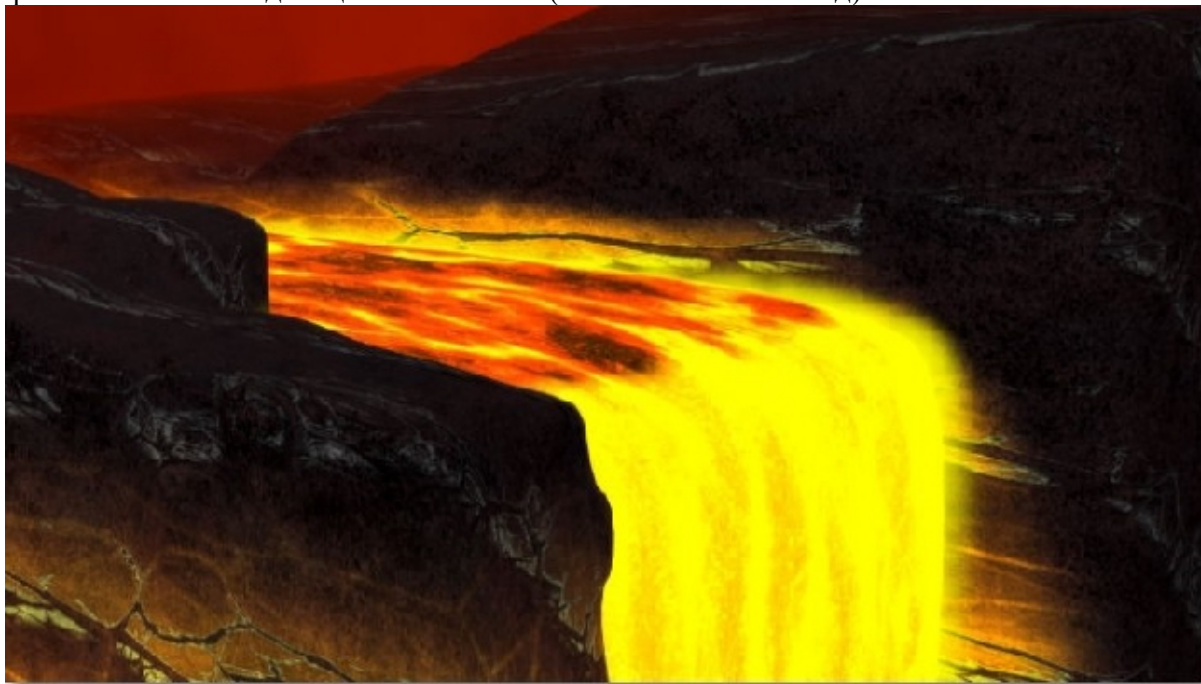
Данная сцена была составлена с целью задействовать множество настроек материалов:

- типы шейдеров - Shader Types
- процедурные текстуры - Procedural textures
- значения шума текстур - noise values
- режимы смешивания текстур - Texture blend modes
- приёмы маппинга - Mapping techniques
- шейдеры волокон (трава и волосы) - Strand shading (grass and hair)
- ореолы и свечение для тумана и спецэффектов - Halos for mist and special effects

Конечно, за рамками упражнения остаётся много специфического, например мультяшный стиль материалов (toon shading), но по мере продвижения я буду делать паузы в уроке и знакомить вас с другими используемыми технологиями такими как:

- мультяшная графика - Toon shading
- повторение текстур - Repeating textures
- анимированные текстуры - Animating a texture
- и, попутно, многие другие вещи.

Когда мы закончим с водопадом, то путём изменения настроек превратим его в фантастический падающий поток лавы (назовём его **Лавопад**).



## Водопад

Как вы видите на итоговой картинке сцена с водопадом содержит несколько видов материалов. Вы можете увидеть материал скалы с имитацией трещин, слоистые камни, образовавшиеся миллионы лет назад, с поверхностью избитой ветрами, дождями и землетрясениями. В сцене присутствуют трава и прочая растительность, прорастающая сквозь скалы. Наконец, вы видите сам водяной поток, протекающий по расщелине в скале и падающий в долину внизу. Каждая из этих текстур была создана как процедурная текстура встроенными средствами Blender.

Последовательность создания материала в основном всегда одинакова:

- Диффузное (рассеянное) затенение (Diffuse shading)
- Блеск (Specular Shading)
- Неровности и прочие вариации поверхности (Bumps)
- Зеркальные (и иные) отражения (Reflection)
- Добавление возраста (состаривание, грязь, потёртости) материала (Dirt)

Начнём с материала скалы.

## Скала

Обратимся к нашему файлу (**waterfall-01.blend**)

Сцена выглядит просто серой, т. к. материалы ещё не назначены. Выбираем материал скалы и видим панель настройки материалов, готовую к работе.

Примечание: Клавиша F5 вызывает панель настройки **материала**. Последующие её нажатия или удерживание будет «перебирать» кнопки настройки свойств в следующей последовательности: **Источники света, Материал, Текстуры, Радиосити, Фон и окружение**.



Нажимаем левой клавишей мыши (ЛКМ) кнопку **Add New** (Добавить новый)

Выбор свойств диффузного затенения материала скалы включает в себя выбор цвета материала и выбор модели затенения, от которой зависит, будет выглядеть материал как камень, либо как пластик. Здесь отвлечёмся и, для лучшего понимания дальнейших действий, я опишу типы моделей затенения диффузии и блеска (diffuse and specular) доступные в Blender.

## Введение в типы шейдеров

Смотрим на закладку **Shaders** панели **материала**.

Здесь представлены два непонятных массива настроек как для диффузного затенения так и для блеска. Все они носят странные названия, при первом прочтении которых, кажется будто они написаны каким-то древним алхимиком.

Не волнуйтесь, большинство этих шейдеров диффузии и блеска могут давать очень похожие результаты изменением настроек. До недавнего времени в Blender использовался только один тип диффузных шейдеров – **Lambert**, названный по фамилии математика 18-го века, предложившего простую формулу, описывающую механизм отражения света от поверхности. Прочие более поздние шейдеры названы их авторами и используются во многих 3D приложениях.

Тогда, если они приводят к похожим результатам, тогда зачем их больше, чем один? Дело в том, что все они имеют разные схемы управления, которые позволяют легче достигнуть того или иного желаемого эффекта. Подробнее о диффузных шейдерах можно почитать здесь: [http://mediawiki.blender.org/index.php/Manual/PartIII/Diffuse\\_Shaders](http://mediawiki.blender.org/index.php/Manual/PartIII/Diffuse_Shaders)

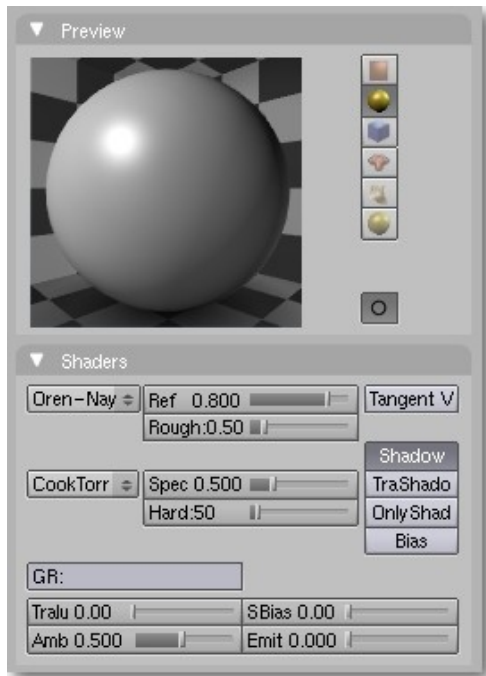
Далее я дам собственное толкование диффузных шейдеров и возможную область их применения.

## Диффузные шейдеры (Diffuse shaders)

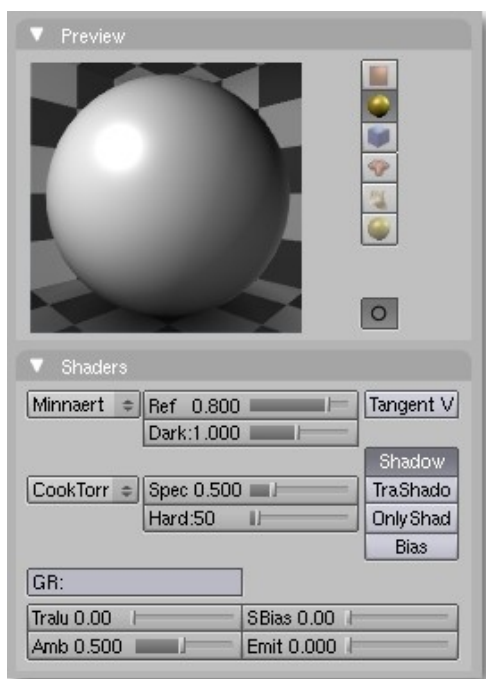
**Lambert** – имеет только одну настройку – степень отражения от поверхности. Но подходит, чтобы получить практически любой материал.



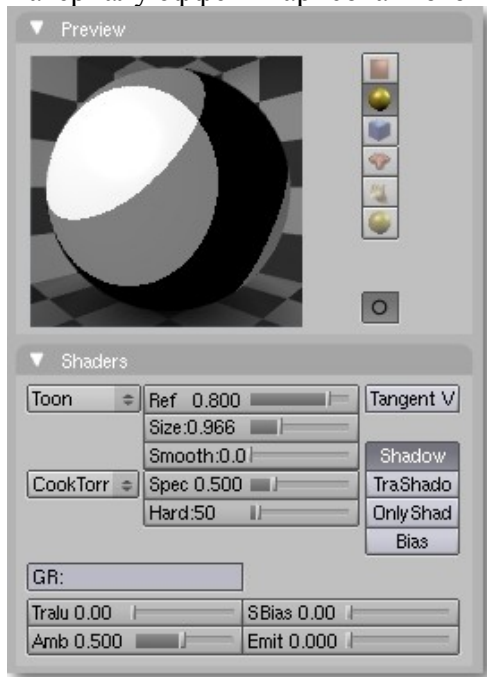
**Oren Nayar** – наиболее физически точный тип. Имеет добавочную настройку степени шершавости (roughness) поверхности. Подходит для материалов, имеющих более грубую или иссушенную поверхность, например скалы. Данная модель шейдеров была предложена в 1994г. Майклом Ореном (Michael Oren) и Шри Найяром (Shree Nayar) из Колумбийского университета.



**Minnaert** – основан на механизме **Lambert**, но имеет дополнительную настройку степени светлоты краёв поверхностей, удалённых от камеры с помощью шкалы **dark**. Меньшие значения дают более светлые края, большие – соответственно более тёмные. С помощью этого шейдера значительно лучше выглядят ткань и металлы.



**Toon** и **Fresnel** (как диффузные шейдеры)– эти два шейдера для специальных эффектов. Toon – не является физически корректным шейдером, а создан для того, чтобы придать материалу эффект нарисованного или мультяшного. Позже у меня будет пример.



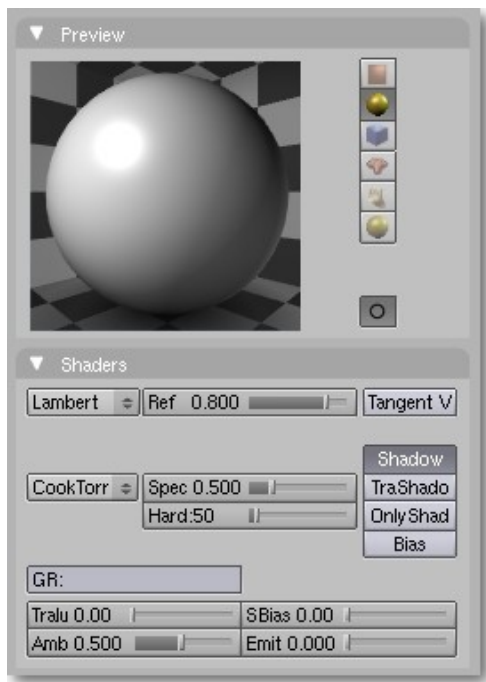
**Fresnel** – новый диффузный шейдер, моделирующий освещение материала по краям, основанное на направлении световых отражений. Так как это полностью новая модель диффузных шейдеров, то я скажу позже, какие типы материалов удобно моделировать с её помощью.



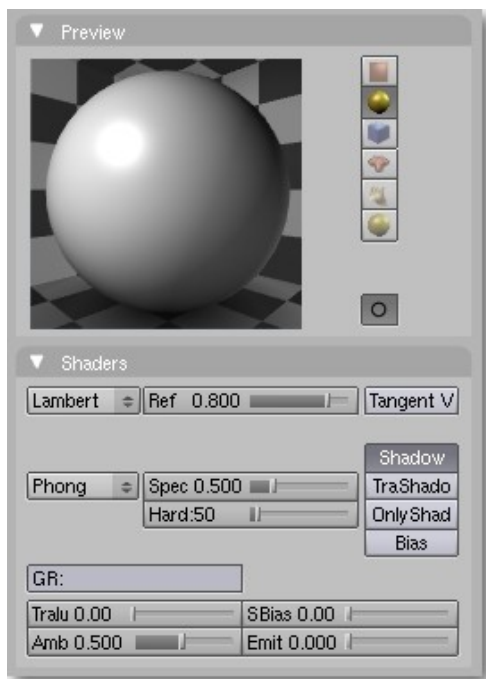
## Шейдеры блеска (Specular shaders)

**Cook Torr** – шейдер блеска, используемый по-умолчанию. Хорошо воспроизводит световые блики с помощью двух настроек: значение **Spec** (Степень блеска) и **Hard** (Жёсткость)

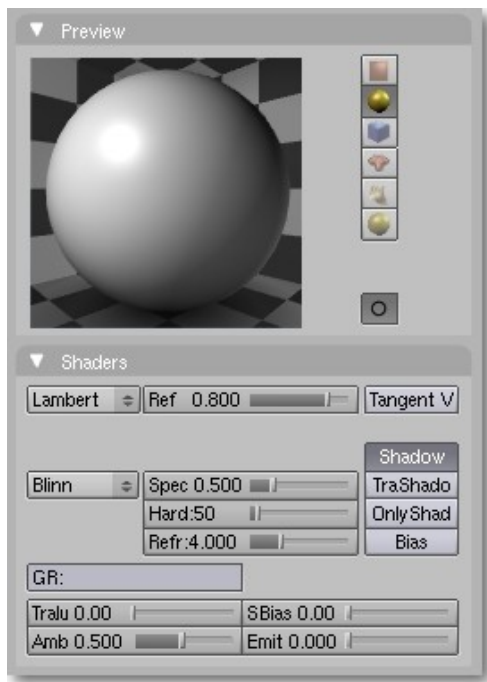




**Phong** – стандартный шейдер блеска для многих 3D приложений. Воспроизводит хорошие блеск и блики, особенно подходящие для симуляции пластикоподобных материалов. Имеет те же две настройки - **Spec** (Степень блеска) и **Hard** (Жёсткость).



**Blinn** – шейдер блеска, основанный на шейдере **Phong**, но имеющий расширенные возможности управления с помощью уже упомянутых **Spec** и **Hard** и дополнительной шкалы **Refr** (refraction) –дисперсия. Позволяет более точно воспроизводить внешний вид бликов и отсветов. Может использоваться для любых видов материалов.



**Toon** – (специальный шейдер блеска). Идеален для воспроизведения мультяшных «нарисованных» бликов. Рассмотрим чуть позже.



**Wardiso** – шейдер блеска с хорошим управлением чёткостью краёв блика. Имеет 2 настройки: **Spec**, для управления степенью блеска и **rms** (значение квадратного корня) — для управления чёткостью блика. Применим почти для всех материалов, особенно в случаях, когда вам необходимо масштабировать блики на материале.





## Цвет диффузии и модель шейдера

Я не знаю реальных характеристик камней, которые могут существовать возле водопада и не могу легко съездить посмотреть на Ниагарский или иной водопад. Для того, чтобы иметь представление о моделируемых сценах я использую поиск подобных изображений в Интернете. Это реально помогает, особенно, если вы пользуетесь дизайн-картой для моделирования.

### Дизайн-карта (Design Card)

Дизайн-карта – вспомогательный планшет, который может содержать фотографии, изображения, вырезки и рисунки, описания и иные заметки, призванные уменьшить количество ошибок. Должен располагаться возле рабочего места, чтобы иметь возможность всегда к нему обратиться.

Начну с описания некоторых свойств создаваемого материала скалы и рассмотрю пару изображений, полученных из Интернета.

**Важно:** Некоторые изображения, даже полученные из доступных источников, могут содержать разные копирайтные ограничения, поэтому не используйте такие изображения целиком или частично в качестве материалов.

## Цвет Скал



Здесь я установил просто серо-голубой цвет, который мне показался подходящим, после просмотра изображений старых вулканических камней. Теперь установим модели шейдеров для диффузии (**Diffuse**) и блеска (**Specular**).



## Диффузия (Diffuse)

Для диффузного шейдера я выбрал шейдер **Oren-Nayar**. Он имеет настройку шершавости, идеально подходящую для воспроизведения этих скал. Замечу, что значение **Ref** установлено выше дефолтного, чтобы скалы не выглядели слишком тёмными на итоговом рендере.

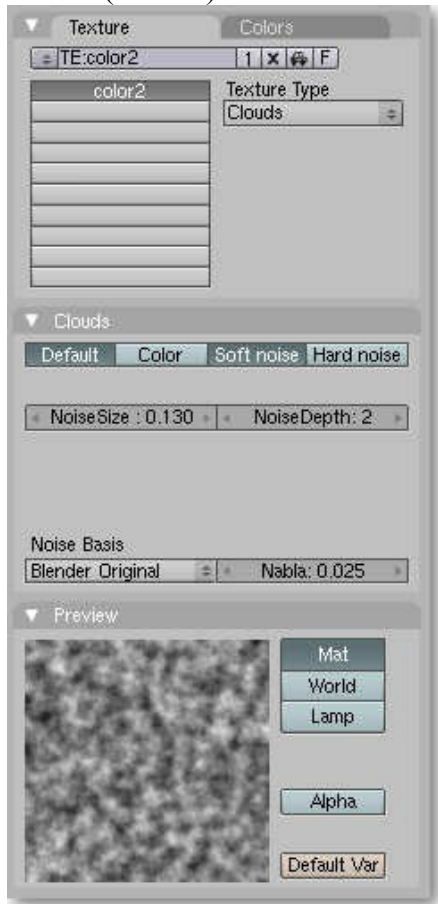
## Блеск (Specular)

Для назначения параметров блеска я использовал шейдер **Wardiso**, который, хотя обычно используется для симуляции плотных ярких отсветов, в данном случае используется с нулевым значением **Спец** и малым значением **rms**. Это даёт очень низкое значение блеска для базовой настройки материала скалы, однако позже мы добавим специальную карту для тех областей скалы, которые выглядят влажными от воды.

## Текстура скалы

Скала относится к тем материалам, которые требуют добавления текстуры, для того, чтобы правдоподобно выглядеть. Что ж, сделаем это.

- Активируем кнопку текстур (F6)
- Выбираем первый слот и создаём текстуру **color2**, для которой выбираем в списке тип **clouds** (облака).



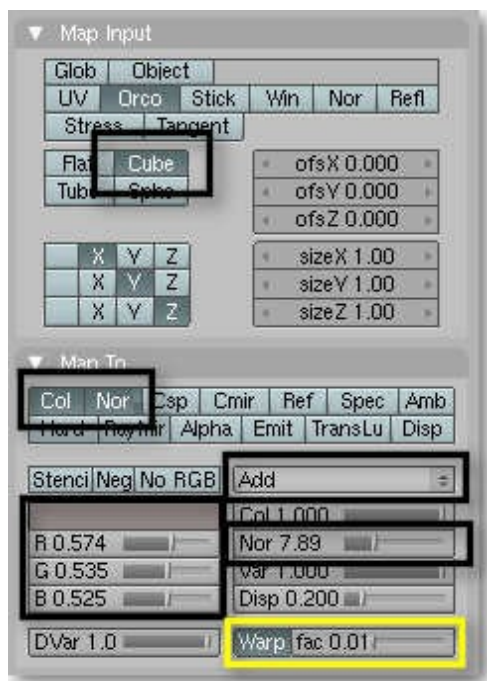
Параметры: **NoiseSize** (Размер шума): **0.130** **NoiseDepth** (Глубина шума): **2**

Окно просмотра (Preview) позволяет посмотреть результаты изменения параметров.

Нанесение текстуры на материал (маппинг) управляется в закладках свойств материала (F5):

- Масштаб и ориентация – **Map Input**
- Влияние текстуры на различные свойства материала – **Map To**.

Откроем эти две закладки:



### Map Input

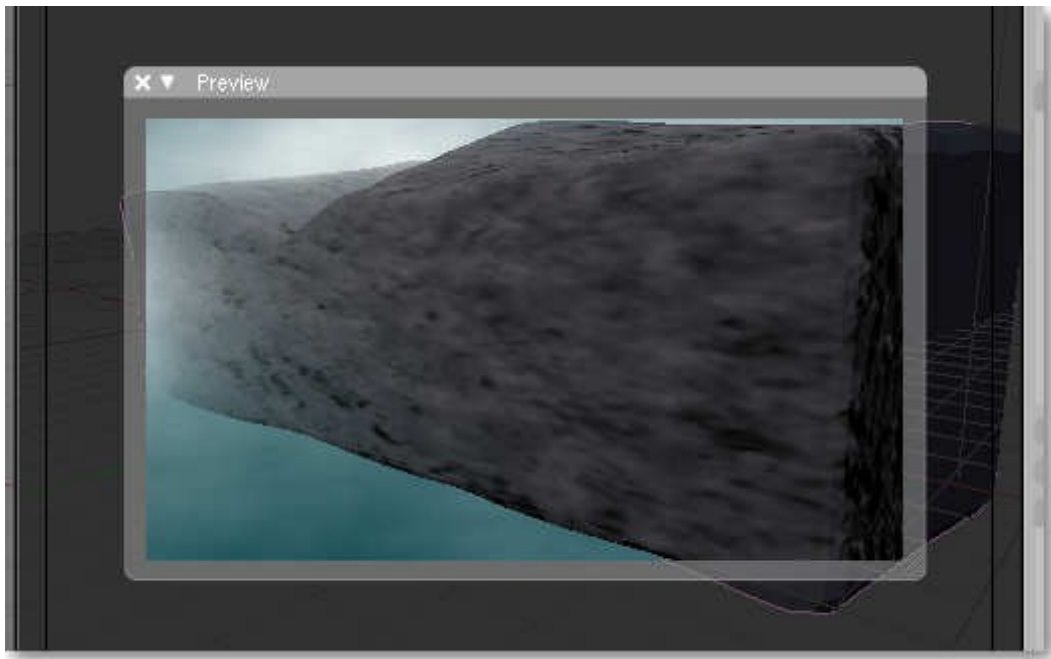
Как можно видеть маппинг текстуры установлен как **Cube** (куб), что позволяет текстуре равномерно отображаться по всем поверхностям скалы. Конечно, с тем же успехом я мог установить значение **Flat** так как процедурные текстуры не одномерны, однако лично мне больше нравятся эти настройки, потому, что они дают более ясное представление.

### Map To

Настройки активированы для каналов цвета **Col** и неровностей **Nor**(Bump). Цвет – серый, слегка коричневатый, способ смешивания с базовым (diffuse) цветом – **Add** (Добавление). Значение неровности **Nor** достаточно высокое – 7.89, так как скалы склонны к образованию крупных трещин и вмятин.

Замечу, что я также установил малое значение деформации **Warp** 0.01, что будет слегка искажать текстуру в узких щелях.

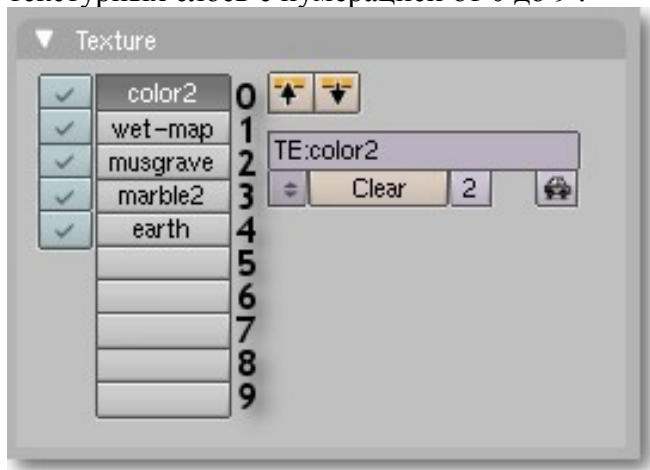
Вы можете установить экран просмотра (Preview) внутри вида из камеры, чтобы получить больший экран предпросмотра (Shift P).



Текстура была добавлена к диффузному цвету материала, но Blender предлагает разные варианты смешивания текстуры и материала, кроме **Add** и **Mix**. Рассмотрим список режимов смешивания.

## Режимы смешивания (Blending Modes).

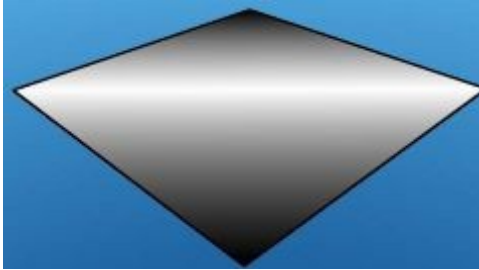
Текстуры, используемые в режимах смешивания, подобны слоям в пакетах для обработки растровой графики. Тип смешивания описывает, как текстура будет добавляться к базовому цвету материала, либо к предыдущей текстуре. Итак мы видим десять текстурных слоёв с нумерацией от 0 до 9 .



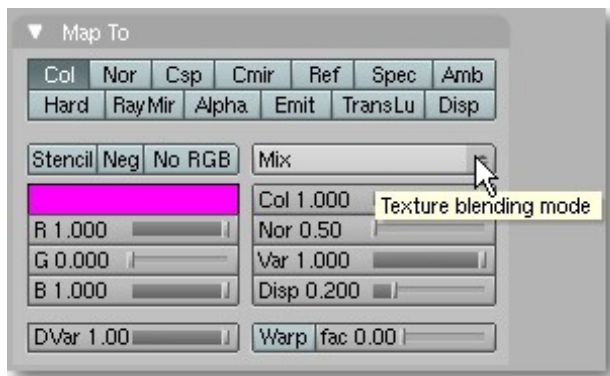
Назначим слоту №0 такую текстуру:



Следующему слоту №1 назначим текстуру с диагональным градиентом.

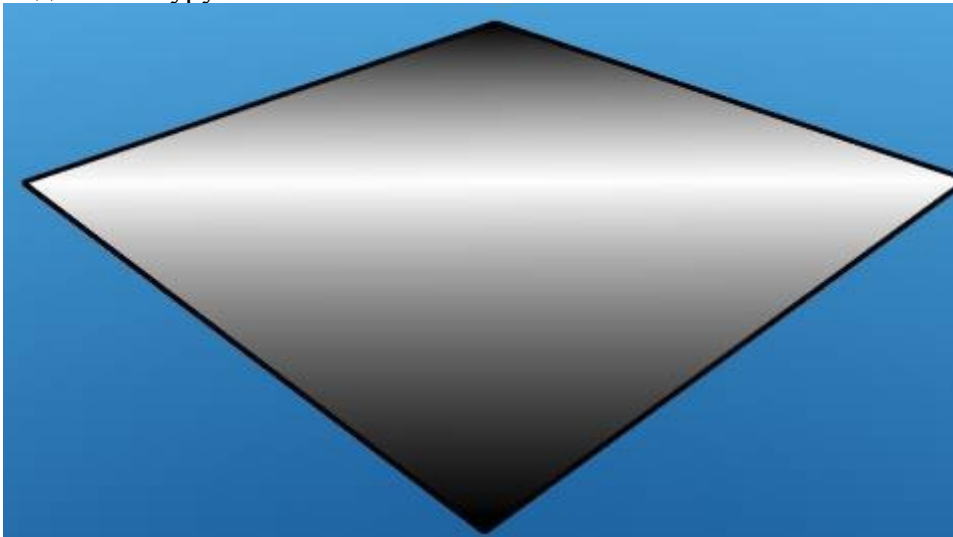


Изображение в слоте №1 будет влиять на изображение в слоте №0, способом, устанавливаемым в списке методов смешивания (Texture blending mode) на панели **Map To**:



Рассмотрим их подробнее:

**Mix** (смешивание). Этот способ установлен в Blender по умолчанию. При этом текстура в последнем слоте (в данном случае №1) является доминирующей, поэтому мы вообще не видим текстуру из слота №0.



**Add** (добавление) – Текстура из слота №1 смешивается с текстурой из слота №0. При этом чёрные области текстуры №1 не производят эффекта (как бы прозрачны), а белая область текстуры №1 высветляет соответствующие участки текстуры №0.





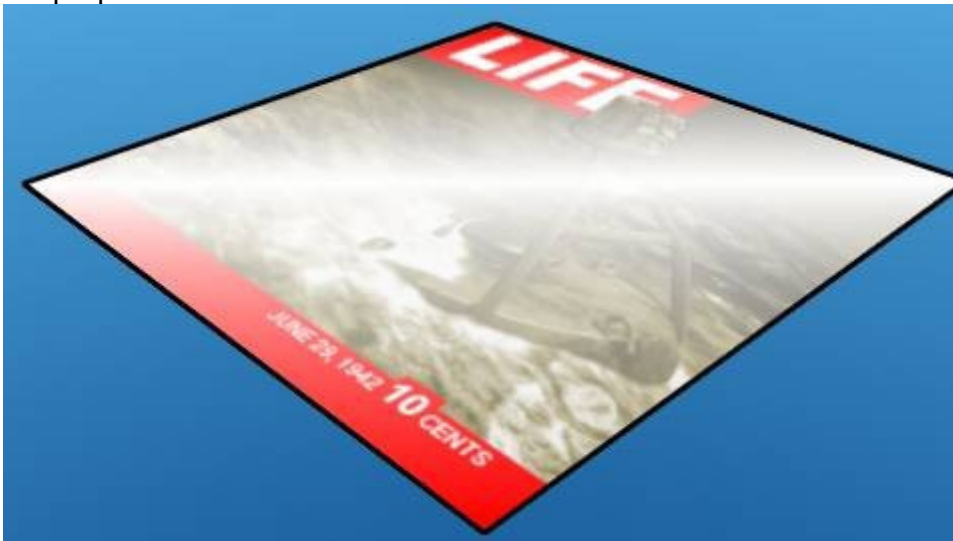
**Subtract** (Вычитание) – действует обратным предыдущему способу. Светлые участки текстуры №1 затемняют ниже лежащие участки текстуры №0. Чёрные не производят эффекта.



**Multiply** (Умножение) – тёмные участки текстуры №1 затемняют нижележащие участки текстуры №0, белые – не производят эффекта.



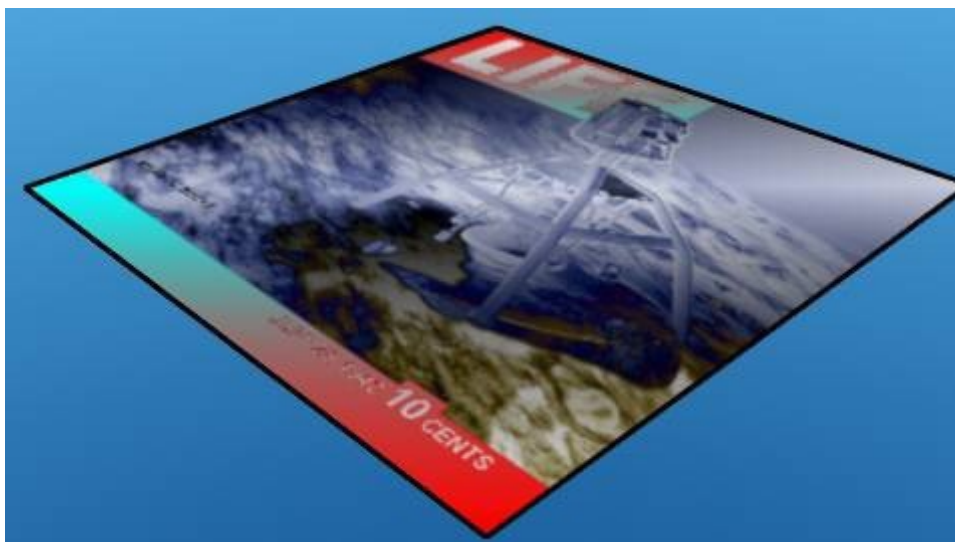
**Screen** (Экранирование) – Тёмные участки текстуры №1 становятся прозрачными, белые – непрозрачны.



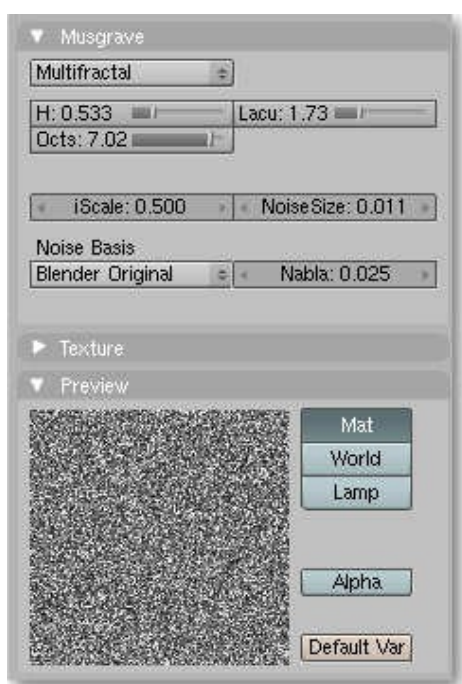
**Overlay** (Перекрытие) – достаточно новый режим, первоначально разработан для новых композиционных Нод-Материалов (Node Materials). Представляет собой комбинацию режимов Screen и Multiply. Затемняет тёмные области и высветляет светлые. В настоящее время неэффективен для режимов смешивания традиционных материалов.



**Difference** (Различие) – Белые области текстуры №1 инвертируют ниже лежащие области текстуры №0 в негативное изображение. Черные – не производят эффекта.



**Divide** (Разделение) – метод обратный методу Multiply. Черные участки текстуры №1 высветляют соответствующие участки текстуры №0. Белые не производят эффекта.

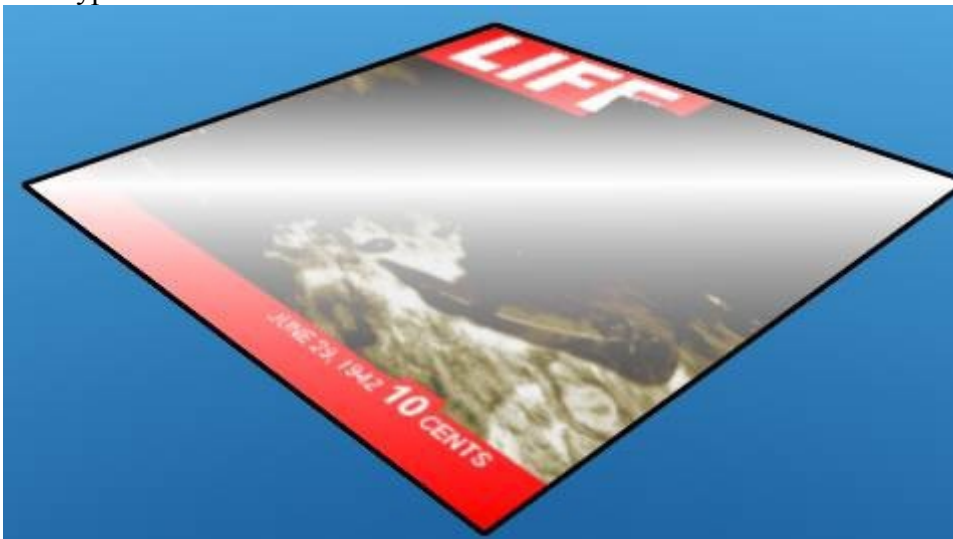


**Darken** (Затемнение) – В светлых участках текстуры №1 доминирует текстура №0, в тёмных участках – наоборот, сама текстура №1.



**Lighten**

(Осветление) – метод обратный предыдущему: Светлые участки текстуры №1 доминируют, в тёмных участках текстуры №1 доминируют ниже лежащие участки текстуры №0.



Когда вы продвинетесь до изучения Узловых Материалов (node materials), то обнаружите ещё больше способов смешивания.

## **Идеальные текстуры Скал в Blender.**

Теперь создадим ещё текстуры, чтобы сделать наши скалы действительно скалами. Blender предлагает множество процедурных текстур. Вариации их комбинаций при создании материалов безграничны, однако есть один тип текстур лучше всего подходящий для имитации скал.

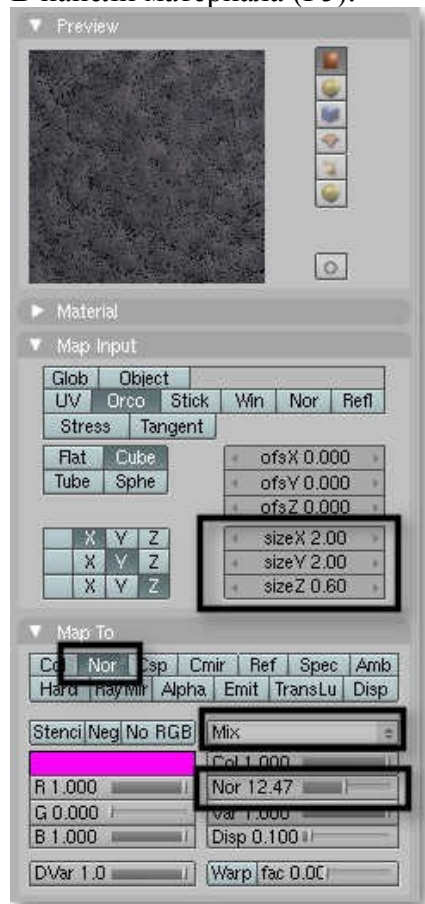
### **Musgrave**

Эта процедурная текстура воспроизводит прекрасные трещины и вмятины на поверхности. Воспроизводит достаточно беспорядочно, почти как в реальной природе, и достаточно легка в применении.



Прежде, чем создать эту текстуру в следующем слоте, оставим слот №1 свободным, чтобы позже создать в нём специальную карту блеска. Теперь выбираем слот №2 и создаём в нём новую текстуру типа **Musgrave** используя установки, как показано:

В панели материала (F5):



Изменены размеры текстуры (Size) и значение параметра неровности (Nor) изменено на очень высокое. Это даст очень глубокие неровности на материале скалы.

## Состаривание материала

Сейчас наш материал выглядит как большой, хорошо сглаженный булыжник. Чтобы он выглядел как древняя скала необходимо «состарить» материал.

Что же может происходить со скалами?

### Характеристики:

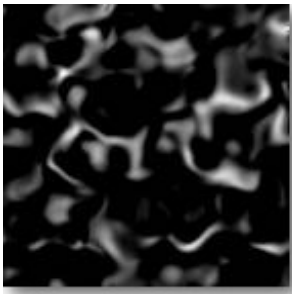
1. Скалы часто состоят из слоёв, образовавшихся многократными извержениями, в разные геологические периоды, либо как результат осадочных процессов.
2. Слои часто искривлены землетрясениями и смещениями геологических плит, которые могли скручивать слои в разных направлениях.
3. Скалы подвержены разным природным воздействиям, таким как гравитация, вода, ветер, лёд и т. д. Результатом является местные нарушения однородной структуры скал и образование в них трещин, обычно подчинённых по слоистой структуре.
4. Скалы при образовании, имеют различные химические свойства, что может изменять их цвет, состав и иные видимые свойства.

Есть ли процедурная текстура, которая может отобразить эти характеристики?

## Типы процедурных текстур

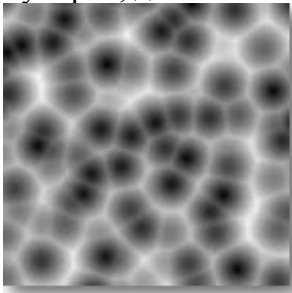
### Distorted noise

Эта процедурная текстура выглядит как мятая материя, или другими цветовыми настройками может выглядеть как пламя. Текстура имеет множество применений.



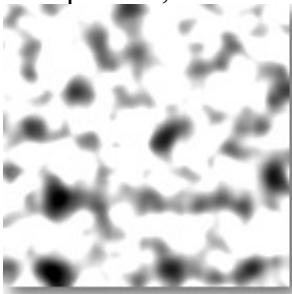
### **Voronoi**

Эта процедурная текстура, основанная на эффекте полигонов Вороного, состоит из симпатичных ячеек, хотя с помощью настроек можно получать разные материалы от пузырей, до пятнистого оконного стекла.



### **Musgrave**

Прекрасный тип зашумлённой процедурной текстуры. Подходит для таких типов материалов, как скалы или повреждения ржавчиной.



### **(Plugin)**

Blender имеет возможность подключать плагины, разработанные сообществом.

Текстурные плагины задают различные типы процедурных текстур, однако это не входит в цели данного урока, поэтому желающие могут узнать об этом на соответствующих форумах, либо поискать информацию с помощью поисковика.

### **Noise**

Как следует из названия, эта процедурная текстура просто добавляет шум к материалу или текстуре. Почти не имеет настроек.





### **Blend**

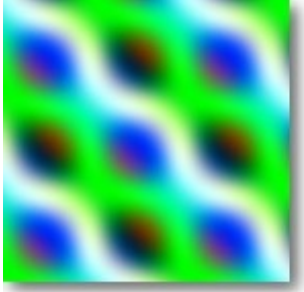
Эта процедурная текстура содержит серию вариаций градиентных переходов от чёрного к белому. Кроме того может использоваться как вспомогательная маска, или часть матрицы материала, который уже применяли. Цвет и степень резкости перехода градиента можно менять.

Универсальная текстура со множеством применений.



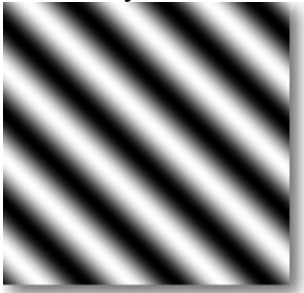
### **Magic**

Странная узорчатая процедурная текстура, слегка похожая на текстильное плетение.



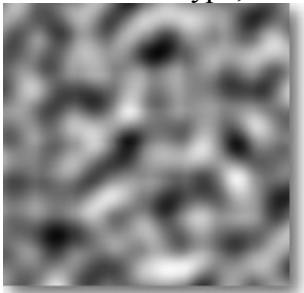
### **Wood**

Как следует из названия, применяется для симуляции текстуры древесины.



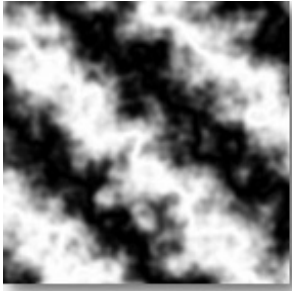
### **Stucci**

Эта текстура хорошо подходит для воспроизведения различных волн, например на поверхности воды. Может воспроизводить крапинки на поверхности. Неприменима как цветная текстура, однако как карта неровности великолепна.



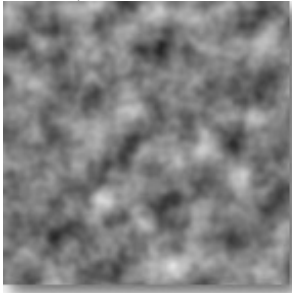
### **Marble**

Текстура воспроизводящая мрамор и прочие камни со слоистой структурой.



### **Clouds**

Возможно, наиболее часто употребляемая процедурная текстура. Генерирует прекрасные случайные вариации любой поверхности. Применяется для симуляции облаков, тумана, дыма, пламени и т. д.



### **(EnvMap)**

Тип специальной карты для воспроизведения «нечестных» зеркальных отражений на поверхностях. **Подробнее тут:**

[http://mediawiki.blender.org/index.php/Manual/PartIV/Environment\\_Maps](http://mediawiki.blender.org/index.php/Manual/PartIV/Environment_Maps)

### **Image**

Догадайтесь сами ☺.

Итак некоторые из описанных процедурных текстур мы уже начали использовать для создания материала скалы.

### **Marble(Мрамор)**

В следующем текстурном слоте №3 создаём текстуру marble для создания которой используем процедурную текстуру **Marble:**



**Sharper**

**Soft noise**

**Saw**

**Noise Size: 0.464**

**NoiseDepth: 6**

**Turbulence: 4.45**

**Noise Basis -Voronoi Crackle**

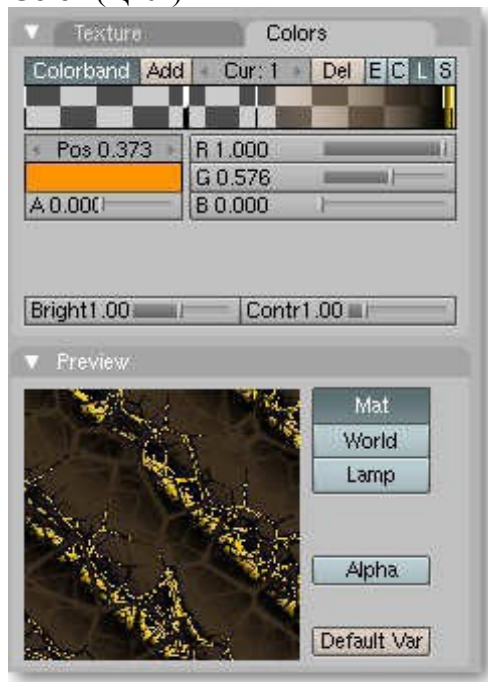
Многие из процедурных текстур имеют раскрывающийся список **Noise Basis**

Это большой массив изменяющий способ генерации шума выбранного типа процедурных текстур. Впоследствии вы можете поэкспериментировать с этой палитрой, возможно обнаружите наиболее подходящий для вашего нового материала способ.

## Раскрасим процедурные текстуры.

Возможно назначение цвета процедурной текстуре. Один цвет можно назначить в закладке **Map To** панели материала (F5). Однако также возможно назначение многоцветных вариаций для процедурных текстур с помощью специальных инструментов в закладке **Color** панели текстур (F6).

## Color (Цвет)



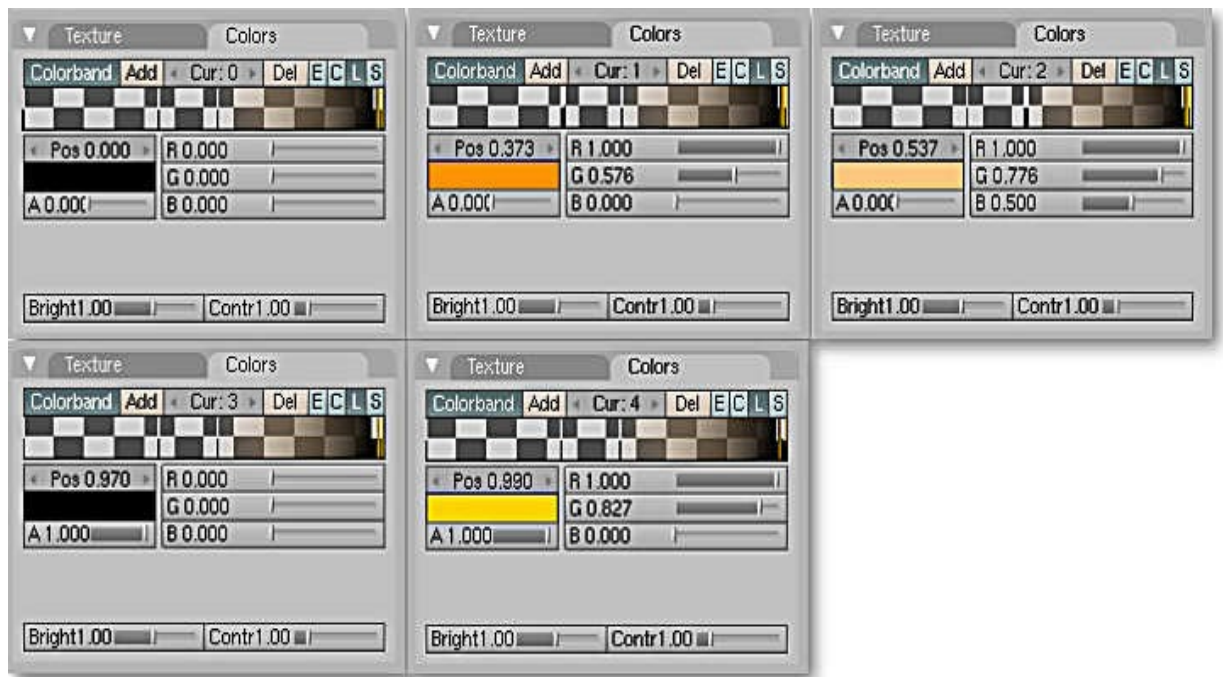
В закладке **Color** мы можем менять яркость **Bright** и контрастность **Contr** процедурной текстуры. Можно изменять общий цвет, но есть также и весьма продвинутый инструмент **Colorband**, который предназначен для управления вариациями цвета и прозрачности по поверхности процедурной текстуры. Цветовые позиции обозначены вертикальными черно-белыми маркерами на цветовой полосе.

Когда мы впервые включаем **Colorband** он имеет только 2 маркера на противоположных концах полосы. В одном маркере (слева) прозрачность полная **A(alpha)=0.000**, В другом (справа) – полная видимость **A=1.000**. Дополнительные маркеры могут быть добавлены с помощью кнопки **Add** над цветовой полосой. Нажатие добавляет маркер с серым цветом в середину полосы. Маркеры можно перемещать вдоль полосы, можно также добавлять маркеры с помощью комбинации Ctrl+щелчок левой кнопкой мыши. Ну и конечно можно произвольно изменять цвет и прозрачность выбранного маркера.

С помощью данного инструмента можно добиваться впечатляющих эффектов для текстур. Посмотрим на примере.

### ПРИМЕР.

У нас имеется 5 маркеров на цветовой полосе, каждый со своими настройками цвета и прозрачности. Можно менять положение маркёров мышью или точно позиционировать их вводя числовые значения в шкале **Pos** под цветовой полосой. Выбираются маркеры левой кнопкой мыши или последовательным перебором стрелками в шкале **Cur** (Текущий).



Продолжаем с текстурами скалы.

## Map Input

Настройки для текстуры Marble, созданной ранее.

Для того, чтобы получить слоистые скалы я изменил размеры и направление координат.



## Map To

Здесь применен маппинг Col и Nor, метод смешивания – Mix, то есть цвет, назначенный в панели Colorband, будет перекрывать ниже лежащие слои. Поскольку большая часть текстуры прозрачна (A=0.000), то видимыми останутся только края трещин сернистого цвета.



Если теперь отрендерить, получаем такой результат:



Неплохо, однако не забудем, что мы должны добавить ещё карту, чтобы отметить места, влажные от воды. Включаем в панели слоёв дополнительно к слою 1, где находится объект скалы, слой с объектом водяного потока 3.





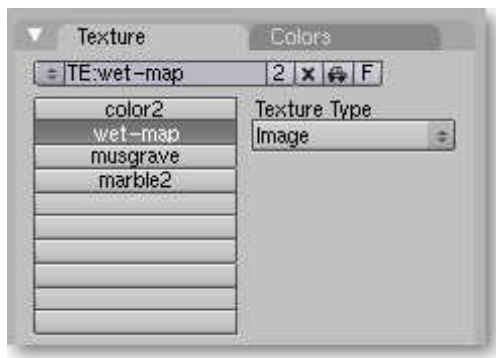
Объект водопада уже имеет текстуру. После того, как мы закончим с материалом скалы, мы не будем так подробно останавливаться на изготовлении каждой текстуры, но обязательно коснёмся всех применяемых материалов.

## Карта блеска (Specular Map)

Мы рассмотрели карты, которые воспроизводят эффекты цвета и неровностей. Некоторые материалы обладают ещё и блеском. Причём многие обладают равномерным блеском, который легко регулируется параметром блеска. Однако в природе существуют материалы, которые обладают местными областями блеска (взгляните на своё лицо в зеркале). Такие материалы нуждаются в специальных картах блеска, отмечающих указанные места.



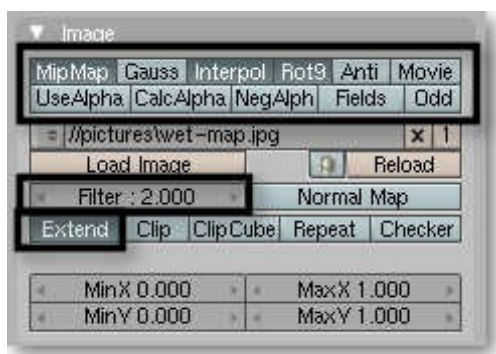
Сохраним это изображение в папку с примером. Размер – 488x221 пикселей. Добавим его к материалу скалы.



- Выбираем фоновую скалу и отключаем объектный слой №3, оставляя включённым только слой №1.
- Заходим в панель текстур(F6) и выбираем второй слот (тот который мы ранее оставили пустым)
- Назначаем тип текстуры **Image** и кнопкой **Load Image** загружаем наше предварительно сохранённое изображение.

Теперь обратимся к значениям в панели **Image**. Они позволяют установить метод фильтрации и простую ориентацию текстуры. **MipMap** (мипмаппинг) и **Interpol** (интерполяция) включены по-умолчанию, **Rot9** (Поворот на 90 градусов), как следует из названия, меняет соответственно ориентацию текстуры на 90 град. по часовой стрелке. Большинство из оставшихся опций применяются нечасто. Если вы желаете узнать подробнее, читайте тут:

[http://mediawiki.blender.org/index.php/Manual/PartIV/Image\\_Textures](http://mediawiki.blender.org/index.php/Manual/PartIV/Image_Textures)



## Фильтр (Filter)

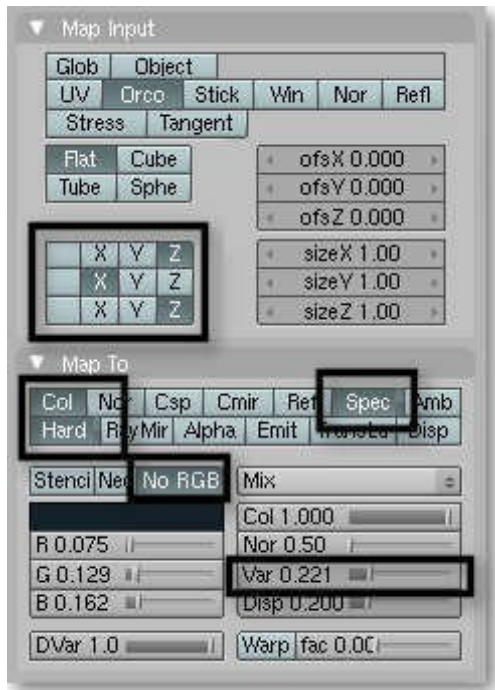
Данный параметр используется иногда, потому, что даёт возможность сделать текстуру слегка размытой. Значение по умолчанию: 1.000, но я установил значение 2.000, так как изображение у нас маленького размера, а добавляем мы его к довольно крупному объёму скалы и чтобы избежать пикселизации при растяжении, я добавил ему размытость.

## Расширение (Extend)

Команды **Extend**, **Clip**, **Clip Cube**, **Repeat** и **Checker** определяют, как будет взаимодействовать текстура с областями вне изображения. Если текстура меньше покрываемого объекта, то **Clip** покажет границу текстуры, а за пределами будет область ниже лежащего слоя. **Extend** растягивает цвет краевых пикселей текстуры на смежные с ними области и в этом случае границу текстуры увидеть невозможно. **Repeat** повторяет наложение текстуры по горизонтали и вертикали. Количество повторений по горизонтали и вертикали задаётся в полях **Xrepeat**, **Yrepeat**. **Checker** – тоже повторяет текстуру. В поле **Mortar** можно установить величину «шва» между повторениями текстуры.

## Нанесение карты блеска (Specular Map)

Позиции координат X, Y, Z в панели **Map Input** изменяем, чтобы получить корректное размещение. В панели **Map To** активируем **Col**(Цвет), **Spec**(Блеск), **Hard**(Твёрдость), Среди этих настроек некоторые (такие, как **Col**) имеет двухпозиционный переключатель **вкл/выкл**, а некоторые (такие, как **Spec**) – трёхпозиционный **вкл/выкл/реверс**(обратное действие). В нашем случае все параметры в положении **вкл**. Ниже активирована кнопка **No RGB**, которая заменяет значения цвета **Col** на цвет, установленный в панели под кнопкой. В нашем случае установлен тёмный серо-зелёный цвет. Также установлено низкое значение **Var**(Вариантность), которым определяется насколько на текстуру будут влиять другие настройки.



Применим эти настройки к материалу и запустим быстрый рендер.

### Рендер

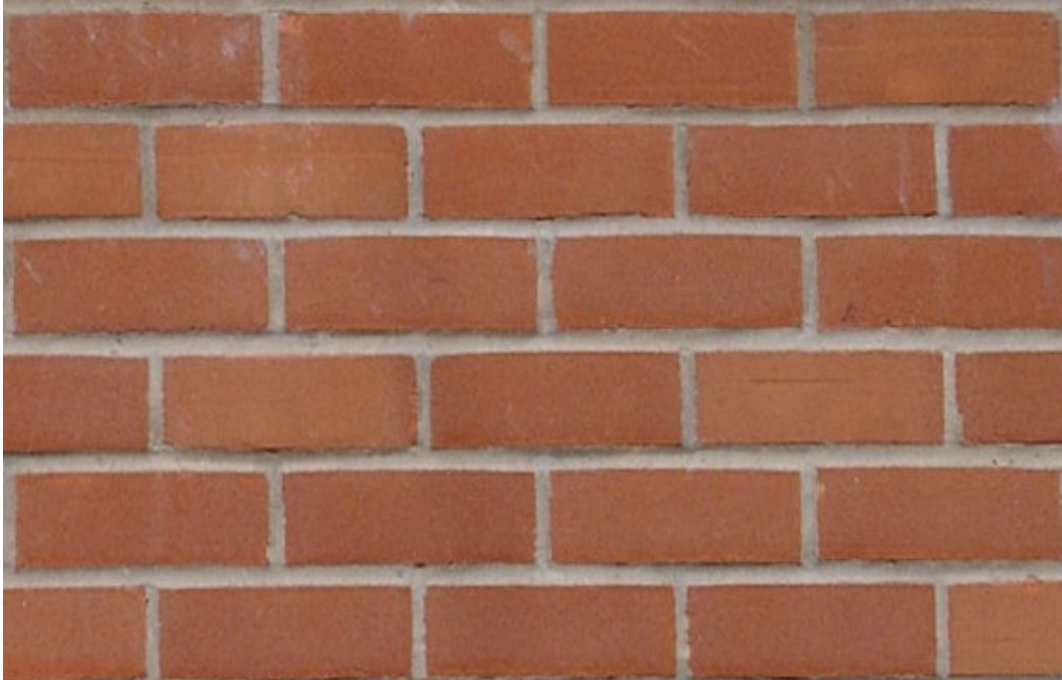


Теперь материал скалы закончен. Он даёт приемлемый результат согласно критериям, определённым ранее. Конечно при творческом подходе могут возникнуть и иные проблемы, которые придётся решать.

Замечу, что на верхушке скалы полосы «мраморных» текстур повторяются довольно ненатурально. Повторение образцов текстуры может быть действительно мудрёной штукой при работе с любым материалом. Эта проблема становится ещё более острой, когда мы используем реальные цифровые фотографии материалов в качестве текстур. Обратимся к этой теме.

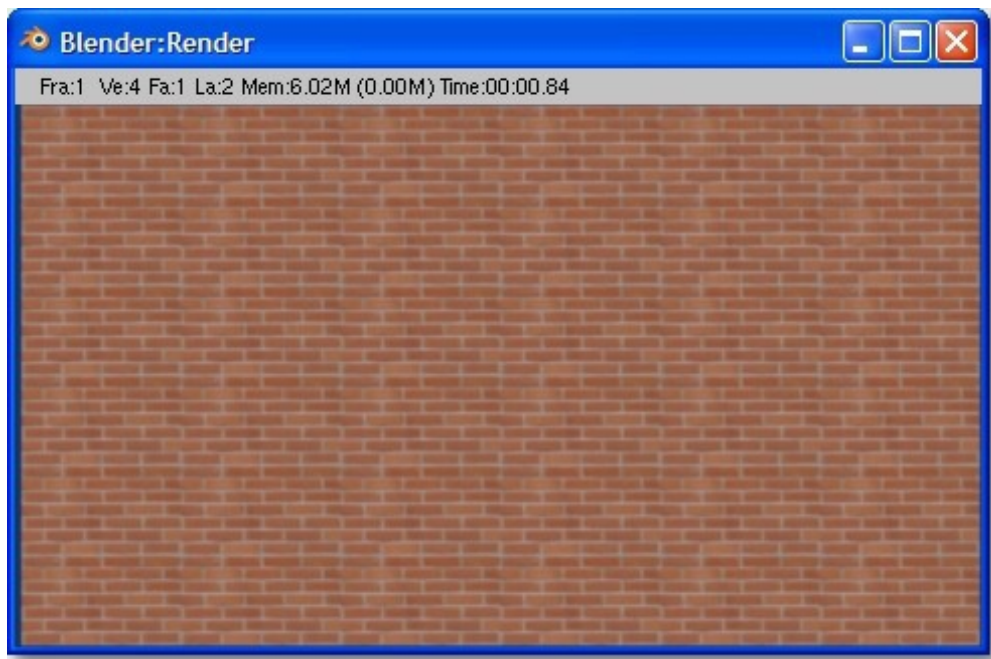
## **Повторение образцов текстур и как этого избежать**

Ниже на картинке – классический образец текстуры кирпичной кладки. Он может использоваться как текстура и/или карта неровностей для создания стены любого размера.



Использование фотокамеры для изготовления образцов текстур, к сожалению, всегда даёт изображения с оптическими искажениями, которые вполне можно убрать с помощью подходящего графического пакета. Однако даже без искажений в местах швов будут неточности, которые приведут к видимому повторению образцов текстуры по поверхности.





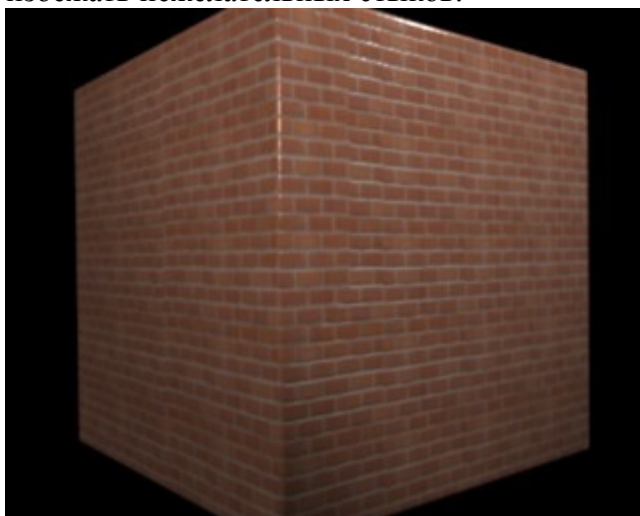
## Стратегия обращения со швами и повторяющимися образцами текстур.

5 основных путей:

1. Масштаб повторов должен быть менее явным.
2. Перекрывать швы, или смещать их в менее явные области сцены
3. Маскировать швы другой неповторяющейся текстурой
4. Освещать текстуру используя маскирующие тени
5. Создавать(применять) улучшенные бесшовные текстуры.

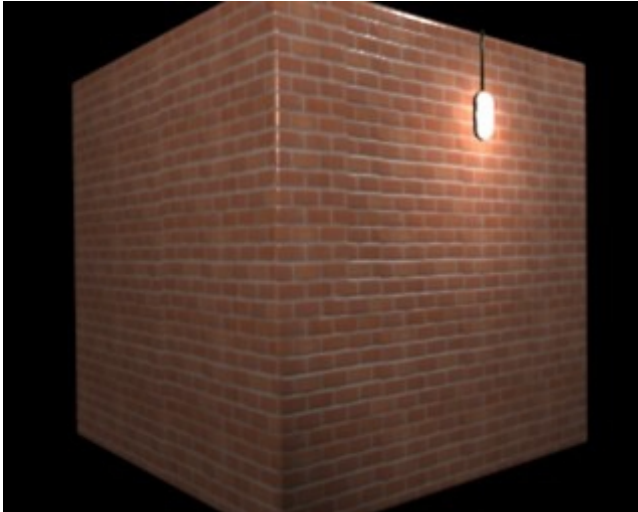
### Масштабируем, чтобы избежать швов

Должно быть это легчайший способ избежать швов или стыков текстур. Даже процедурные текстуры, если они накладываются как туман или частицы могут давать противные стыки. Возможно поиграв с масштабированием текстуры можно будет избежать нежелательных стыков.



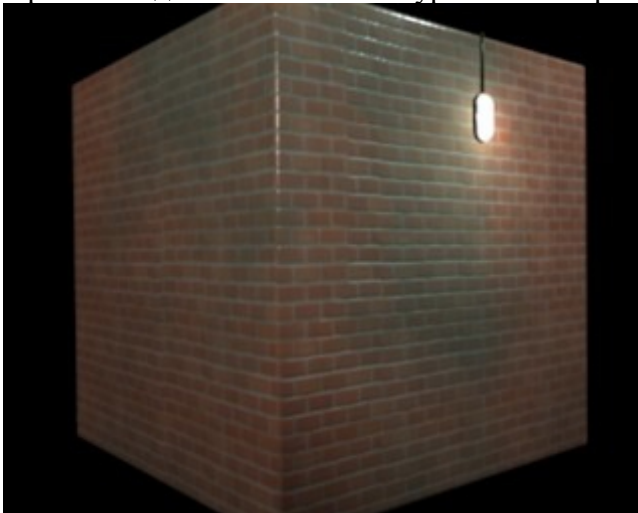
### Прикрываем стыки.

Другое простое решение – закрыть стыки чем нибудь. В данном случае навесная лампа с трубой для проводки и световое пятно от неё хорошо маскируют стыки текстуры.



### **Маскируем другой неповторяющейся текстурой**

Просто создаём в новом текстурном слое процедурную текстуру для маскировки стыков.

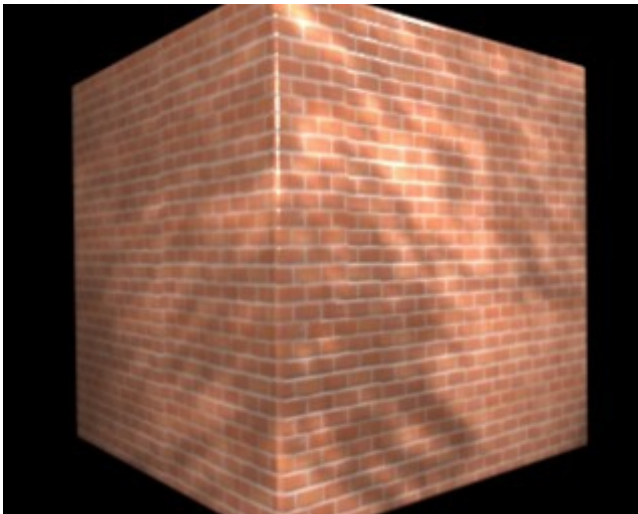


### **Маскируем теневой маской (gobo)**

Теневая маска – текстурная маска, размещаемая перед источником света, так чтобы проецировать фиктивные тени на объект.

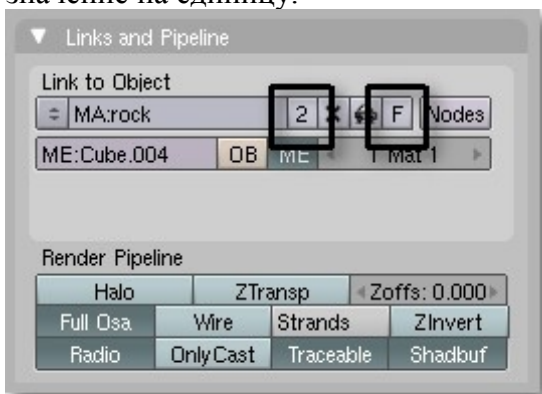
Вы можете добавить текстуру к источнику освещения. Например к прожектору (spotlight). Это довольно простой способ детализировать изображение, без добавления сложных мешей. Ниже - текстура и тень от неё помогают скрыть дефекты текстуры стены.





## Вернёмся к водопаду

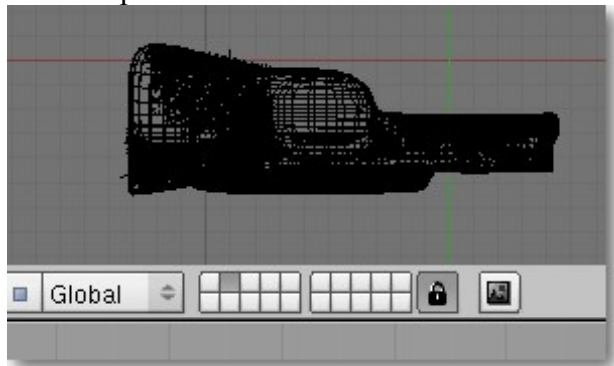
Как я говорил ранее наша сцена содержит все материалы. Сейчас у нас назначены объектам материал скалы, который мы создали с вами и материал воды, который уже был назначен в скрытом слое. Остальные материалы не назначены, но присутствуют в .blend-файле. Дело в том, что Blender позволяет сохранять неназначенные материалы и текстуры. Обычно в других пакетах неназначенные текстуры при сохранении файла отвергаются. В Blender вы можете созданную текстуру зафиксировать в .blend-файле нажатием кнопки **F** в закладке **Link&Pipeline** (Ссылки и связи) панели **Material** (F5). Как только вы это сделаете счётчик объектов-пользователей этого материала (справа от названия) увеличит значение на единицу.



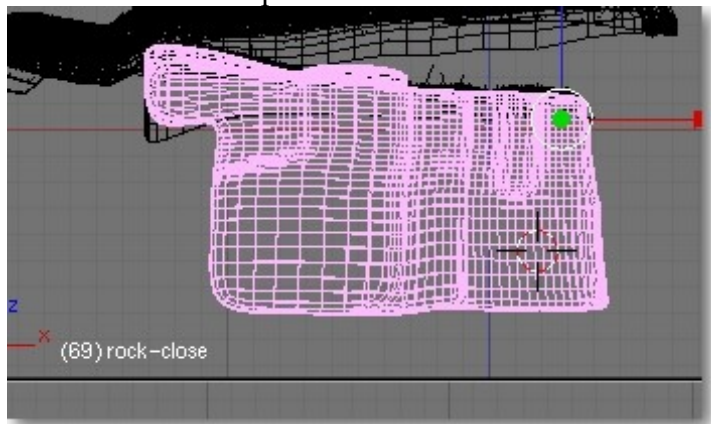
Таким образом можно предварительно создавать материалы не назначая их на какие-либо меши.

## Назначение предварительно созданных материалов.

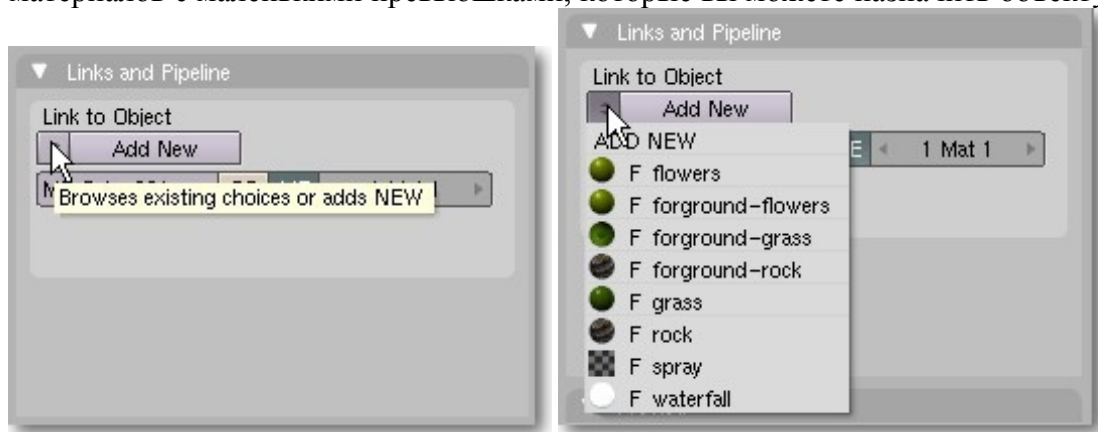
Включите в файле нашего упражнения объектный слой №2, и увидите объекты передней скалы с растительностью на ней.



1. С помощью ПКМ выбираем переднюю скалу, при этом должно появиться имя меша, как показано на картинке:



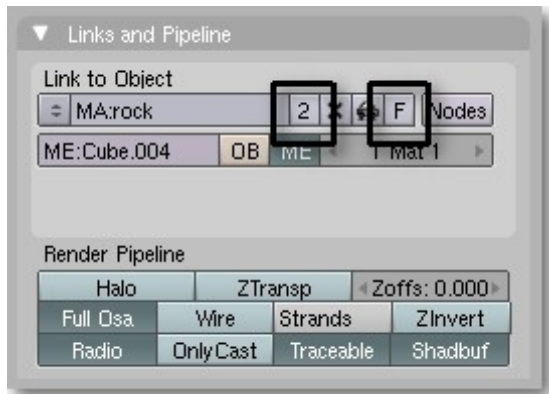
2. Вызываем панель материалов (F5) и на панели **Link&Pipeline** рядом с кнопкой **AddNew** развернуть панель-список, нажав ЛКМ на кнопку с двумя стрелками. Развернётся список материалов с маленькими превьюшками, которые вы можете назначить объекту.



3. Из списка выбираем материал foreground-rock.

Теперь этот материал назначен выбранному объекту. Назначать материал можно любому количеству объектов. Разумеется, любые изменения материала будут

отражаться на всех объектах, которым он был назначен. Иногда при этом возникает необходимость сделать материал какого-либо объекта индивидуальным, чтобы внести изменения только в него. В этом случае в **Link&Pipeline** щёлкаем ЛКМ на счётчик объектов-пользователей (в нашем случае 2) и выбираем в выпадающей табличке **Single User**.



Теперь открываем объектные слои №3 и №4 и точно так же назначаем оставшимся объектам подходящие по названию материалы:

- **rock-far** => **rock**
- **grass-far** => **grass**
- **flowers-far** => **flowers**
- **rock-close** => **foreground-rock**
- **grass-close** => **foreground-grass**
- **flowers -close** => **foreground-flowers...**

Осторожно, слои содержат объекты Решетка (Lattice), служащие для искажения геометрии объекта (например поток воды). При назначении материалов убедитесь, что не выбрали такой объект).

## «Мультяшная раскраска»

Теперь обратимся к упражнению по созданию изображения в «мультяшной графике». Данная способность программы позволяет получить изображения, имеющие вид нарисованных. Мы можем работать не только в жанре фотореализма, но и в иной графике.

Blender обладает вполне работоспособным модулем «мультиков», включающий в себя и упрощённую схему освещения объектов и систему обводки контуров объектов, выполненную как-бы тушью. Однако этот модуль требует аккуратной настройки, чтобы получить достойный результат. Для примера я выполнил сцену из 3-х развешивающихся флагов:

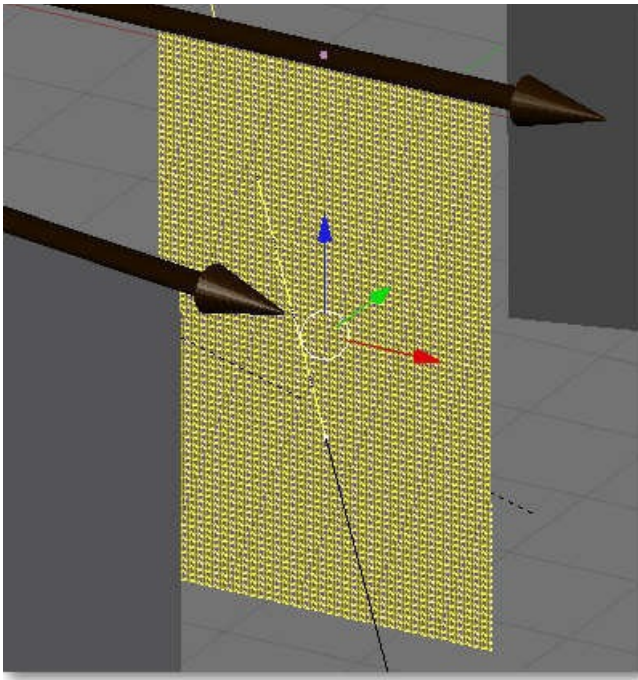


Откроем файл упражнения [BSOD-flag.blend](#).

Один из узнаваемых признаков «мультишности» - резкий переход между освещёнными и теневыми участками флага. Этого можно достичь применением Тооп-шейдеров диффузии и блеска, описанными ранее.

#### Смещение

Для придания видимого эффекта, что флаг колышется на ветру, мы используем процедурную текстуру с эффектом, придаваемым наложенной картой смещения (displacement map). При этом текстура изменяет геометрию меша только во время рендеринга. Это даёт возможность с помощью анимированной текстуры выполнить анимацию мешей. Я использовал в качестве карты смещения простую процедурную текстуру типа Blend, чтобы ограничить движение текстуры возле древка флага. Подготовка мешей для «мультишной» визуализации не менее важна, чем подготовка шейдеров. Следует отметить, что криволинейные поверхности в этих условиях выглядят выигрышнее, чем плоскости или кубы, поэтому для полотна флага мы применим плоскость, но подразделённую много раз, чтобы получить сглаженный меш для дисплея.



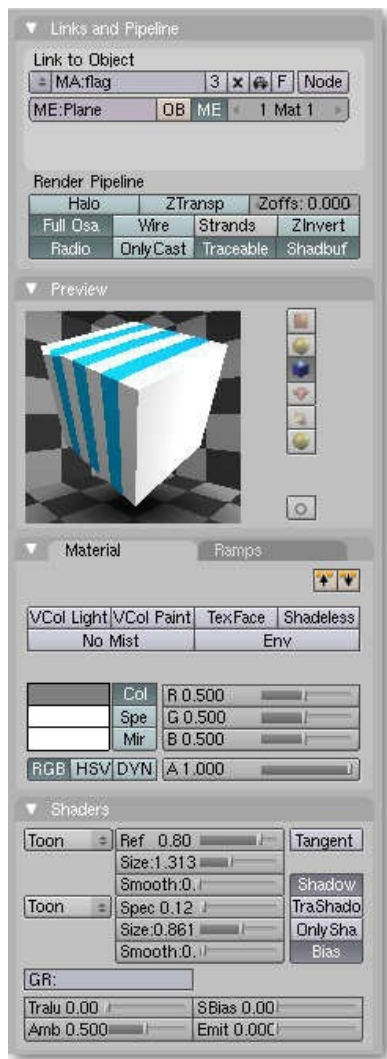
Обзор подготовки мешей и их редактирование – вне целей данной статьи, поэтому если вы хотите знать больше, то читайте тут:

[http://mediawiki.blender.org/index.php/BSoD/Introduction\\_to\\_Modeling](http://mediawiki.blender.org/index.php/BSoD/Introduction_to_Modeling)

<http://mediawiki.blender.org/index.php/Manual/PartII>

Теперь подробнее о текстуре. Выбираем полотно одного из флагов и заходим в панель материалов (F5). Всем трём полотнам назначен один и тот же полосатый материал. Это может показаться не так, поскольку складки колышущихся полотнищ не одинаковы. Тут я применил специальную технологию о которой расскажу позже.

Ниже – все основные настройки материала полотна флага. Замечу, что цвет материала я не устанавливал, поскольку получает он его от образца текстуры из первого текстурного слота.



## Настройки шейдера Toon

Для диффузного и для шейдера блеска используется шейдер типа **Toon** с очень похожими настройками –

### Диффузный шейдер Toon:

**Ref** – значение количества света, диффузно отражаемого материалом. Здесь оставляем значение по умолчанию - 0.80

**Size** – контролирует размер освещённой зоны материала

**Smooth** – контролирует резкость перехода от освещённой части материала к теневой. Имеет значения от 0.000 (резкий переход) до 1.000 (полностью сглаженный).

### Шейдер блеска Toon:

**Spec** – количество отражаемого света

**Size** – размер блика отражения на материале

**Smooth** – резкость границы блика.

Вы можете покрутить параметр размера и позже, чтобы добиться максимально мультяшного эффекта. Я в моём примере установил настройки так, что переход между светотенью очень чёткий и простой.



## Используемые текстуры

Я использовал 4 текстуры:



- 1) **Blend Strip** – даёт цветные голубые полосы на флаге

Для этой текстуры (процедура типа **Blend** с параметром смешивания **Lin** (Линейный)) я использовал регулятор **Colorband** (Цветовая шкала) . Он чаще используется для градиентного смешивания цветов процедурной текстуры, но позволяет, установив маркеры на шкале очень близко друг к другу и назначив им цвета получить полосатую текстуру. Можно, конечно, использовать обычную растровую текстуру, но я специально не стал этого делать, чтобы показать, что **Colorband** можно использовать не только для мягких переходов. Я также нажал кнопку **Flip XY** в панели **Blend**, чтобы изменить направление полос на флаге.



Этой текстуре установим в панели **MapTo** параметр **Col** со стандартными установками. Тип смешения - **Mix**.

2) **mask** – тоже процедура Blend с параметром градиента Lin, оставляем для неё настройки по умолчанию.



В закладке **Map To** для этой текстуры отождём все кнопки каналов , но активируем кнопки **Stencil** (Шаблон), что означает, что сама эта текстура не будет отображаться, но будет влиять в качестве некоего шаблона на все, накладываемые впоследствии текстурные слои.



Также активирована кнопка **No RGB**, чтобы игнорировать цвет и использовать шаблон только в качестве маски.

- 3) **wave2** – процедура типа **marble** с некоторыми изменениями, чтобы создать карту волн.



Эту текстуру используем в качестве карты смещения (displacement). Для этого активируем соотв. кнопку (**Disp**) в закладке **Map To**.



И снова активируем **No RGB**, чтобы оставить влияние только степени смещения.

Слайдер **Disp**(acement) установим на 0,40 – это не очень много. Также не следует использовать канал **Nor** вместе с каналом **Disp**. Эти параметры взаимовлияют друг на друга и способны при совместном применении сильно исказить меш, что приведёт к появлению артефактов на изображении.

**Примечание:** Я установил очень низкое значение **Warp** (Искажения) – 0,05. Как уже описывалось выше, это степень искажения последующих текстурных слоёв.

4) **wave1** – процедура типа **wood** с модифицированными настройками.



Настройки **Map To** у этого текстурного слоя похожи на предыдущие. Значение смещения **Disp**=0,30 ещё ниже, чем в предыдущем случае. Это из-за того, что значение смещения каждого последующего текстурного слота добавляется (У нас

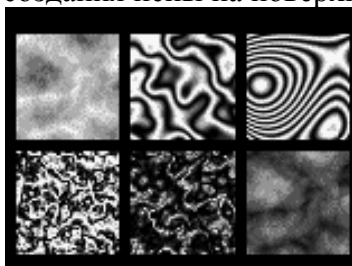
установлен тип смешения **Add** – добавление) к значению предыдущего и при больших величинах увеличивается риск артефактов. Снова не забудем нажать **No RGB**, чтобы получить только смещение.

Также я установил значение искажения **Warp=0,00** и, таким образом отключил этот пункт в настройках материала. Теперь я могу добавлять текстурные слои и они больше не будут испытывать влияния этого параметра.



## Анимированные текстуры

Статичное изображение флага выглядит хорошо, но ещё больше бы оживила нашу сцену анимация. В Блендере существует несколько способов анимировать картинку. Кривые IPO, используемые для персонажной анимации, также могут быть приспособлены для создания анимированного материала. И я использовал эту технику при анимации водопада для создания пены на поверхности воды.



Одно из неудобств использования IPO с процедурными текстурами – то, что процедурные текстуры никогда не могут циклически повторяться.

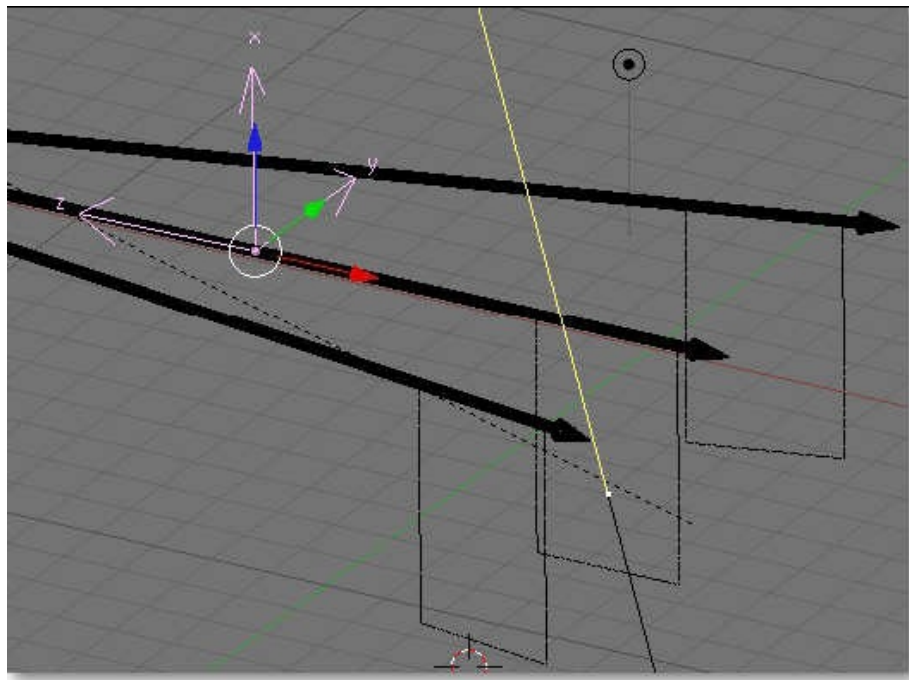
Но мы применим другую технику анимации текстуры а также получим циклически повторяющуюся процедуру.

## Нанесение карты на объект Empty

Можно наносить карты не только в координатном пространстве **ORCO** одного объекта, но и распространять их на другой. Чрезвычайно полезным в данном случае является объект **Empty** (Пустышка), который создаётся из меню добавления объектов, как и любой другой:

- размещаем курсор в нужном месте
- Жмём пробел и из меню **Add** выбираем **Empty**.

Появится объект **Empty**, который выглядит, как набор из трёх координатных осей.



И хотя он не может быть отрендерен, но он может быть анимирован, как и прочие объекты, с использованием кривых IPO. В данном случае нам потребуется заставить его повернуться на  $360^\circ$  в течение 200 кадров. Иными словами всё снова повторится через 200 кадров и так мы создадим замкнутый цикл. Обе текстуры волн нанесены на объект **Empty** и потребовали корректировки масштаба.



Теперь, поскольку текстуры нанесены на пустышку смещение будет выглядеть слегка различным для каждого из флагов, потому, что процедуры типа **wood** и **marble**, нанесённые таким образом, математически вычисляются как трёхмерные и варьируют вдоль каждой из осей X, Y и Z.

## Рендерим анимацию

Поскольку геометрия и материалы сцены очень просты, то рендеринг происходит очень быстро (на моей конфигурации - 2,45 сек. на один кадр в разрешении 320x240).

Мультяшная раскраска выглядит весело и даёт весьма мощные инструменты шейдинга.



**Примечание:** Многие аниматоры даже для традиционной двумерной анимации используют такие 3D системы, чтобы получить подобные эффекты, трудно воспроизводимые вручную.

## Продолжаем с Водопадом

Поскольку нам не хватит объёма данной статьи, чтобы разобрать все материалы сцены, то вам придётся самостоятельно просмотреть нерассмотренные материалы, такие, как сам поток воды и прочувствовать, каким образом достигается визуальный эффект от них.

В действительности материал потока выполнен по рассмотренным выше схемам, поэтому я не буду его снова разбирать. Коснусь только нерассмотренных методик

## Мех и Трава (Strand Shading)

Strand Shading - новый метод создания массивов нитеподобных структур, таких как мех или трава. Меши выступают как генераторы системы статических частиц, которые мы не будем подробно здесь изучать. Больше информации см:

[http://mediawiki.blender.org/index.php/Manual/PartXIII/Particle\\_Hair](http://mediawiki.blender.org/index.php/Manual/PartXIII/Particle_Hair)

Использование таких систем даёт возможность создавать действительно необычные эффекты.



Цифровой «парик»



Пятнистая кошка



Для нашей сцены мы используем этот метод для создания травы и цветков на длинных стеблях. Кстати материал травы на скалах и на заднем плане преимущественно используется для маскирования повторений текстуры на поверхности скал. Так мы применяем метод 2 из главы о швах и повторяющихся текстурах.

### Создание травы

Я создал 4 меша, на которых основан наш материал травы.

Откроем наш учебный файл и активируем в нём слои 1 и 2.

Предположим, что вы уже нанесли текстуры.

Выберите объект «grass-close» (трава ближняя) и перейдите в панель материалов F5.

**Примечание:** В действительности статические частицы на этих мешах используют некоторые более сложные технологии включая «весовое раскрашивание» для установки плотности и распределения травинок. Это слишком продвинутые методы для данной статьи, поэтому я не буду пытаться научить вас этому здесь.

Рассмотрим установки материала:



Базовые настройки материала довольно просты. Материал тёмно зелёного цвета с небольшим блеском, использующий модели шейдеров, установленные по умолчанию. Весь фокус тут в текстуре и том, каким образом мы наносим её на травинки.



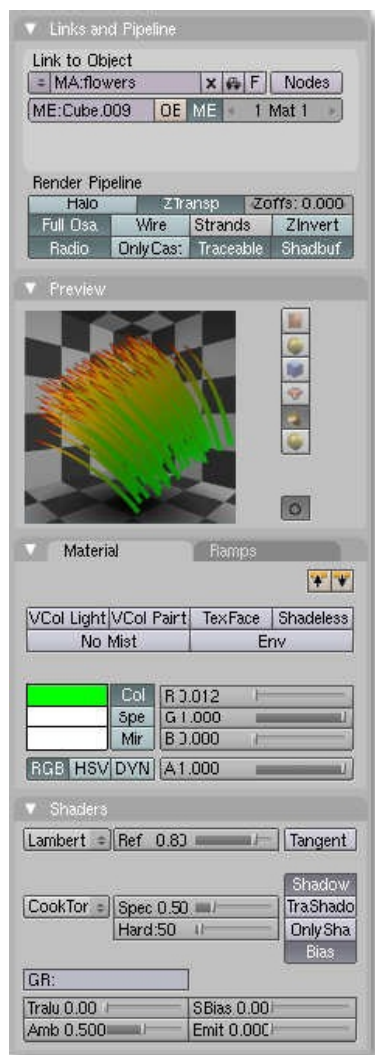
Процедурку типа **Blend** настраиваем с помощью **Colorband** для придания ей при смешивании вариаций цвета и прозрачности. Текстуру наносим таким образом, чтобы она распределялась вдоль травинки от основания к утоньшающейся верхушке, причём на основание попадает тёмно зелёная часть blend-текстуры, а на верхушку приходилась полупрозрачная часть.



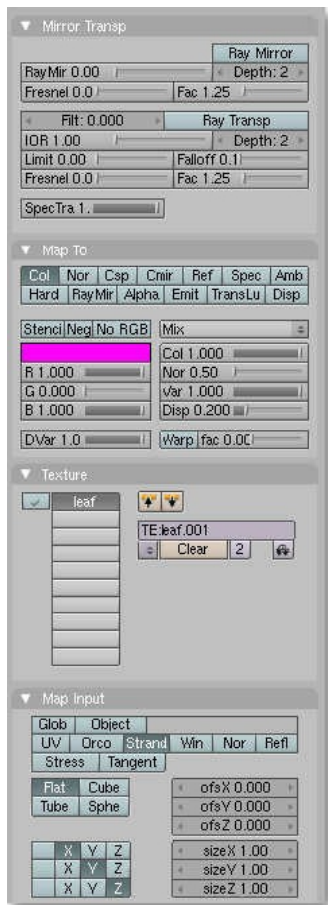
Управление формой травинки осуществляется в закладке **Link and Pipeline** панели материалов **F5**. Если нажать ЛКМ на кнопку **Strands**, то появится панель настройки формы травинки, состоящая из трёх слайдеров. **Start** – размер основания «травинки»; **End** – размер окончания травинки; **Shape** – управление формой травинки. На рисунке – мои настройки стеблей травы.



Здесь у нас два меша для создания травы. Второй называется «flower-close» (цветы ближние) и если его выбрать, то мы увидим в панели F5 настройки его материала.







Этот материал имеет более броский и яркий цвет тоже с шейдерами по умолчанию, а также одну текстуру с распределением вдоль стебля.



Текстура имеет очень яркий красный цвет в конце. Обратите внимание также на распределение прозрачности вдоль текстуры.

Если вы внимательно изучите материалы применённые в сцене для стеблей, то заметите, что для близко расположенных травинок я активировал опцию **Ztransp** в панели **Links**

**and Pipeline**, а для таких же травинок на дальнем плане оставил её отключённой. Почему так?

Дело в том, что Блендер теперь (с версии 2.42) рендерит слои отдельно, объединяя результаты в конце процесса рендеринга.

Стебли близкие к камере, отрендеренные без активированной опции **Ztransp**, будут иметь раздражающие артефакты по краям. В то же время туман (**Mist**), используемый в нашей сцене и снижающий прозрачность среды на заднем плане, даёт возможность отключить **Ztransp** для стеблей заднего плана. Потому, что вы по-любому не сможете разглядеть артефакты по краям в таких условиях.

**Примечание:** Некоторые 3D-пакеты, требуют внимательного любовного отношения к мелочам, чтобы получить нужный вам эффект. Тут важно не игнорировать мелкие проблемы и разбираться и учиться на них

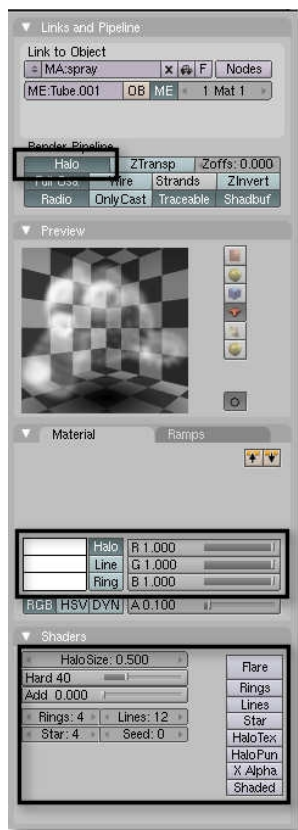
Последняя часть урока о материалах будет о том, как сделать материал тумана.

## Брызги и туман

В 4-м слое сцены с водопадом располагается меш водяного потока со специальным назначенным материалом. Он использует ещё один полезный шейдер материала — **Halo**.

### Материалы Halo (Ореол)

Halo-материалы являются особенными в том плане, что у них особый способ маппинга — к вершинам или частицам. Наиболее часто они используются с системой частиц для имитации таких объектов как искры, пар или туман и пр. А я использовал его с мешем водопада для имитации водяных брызг.



При этом я использовал очень простые настройки эффекта **Halo** без текстур. Заметьте, что когда кнопка Halo активирована в панели **Links and Pipeline**, то панель цвета материалов меняется на настройки цвета **Halo**, **Line**, и **Ring**. (Ореол, Линии и Кольца)

Панель **Shaders** имеет тоже несколько важных настроек для **Halo**.

**HaloSize** — Размер ореола. Весьма важный параметр, так как слишком большие значения могут привести к тому, что эффект ореола будет слишком доминировать в сцене.

Слишком низкие значения могут привести к тому, что в сцене будут явно видны вершины.


**Hardness** - Твёрдость. Параметр, устанавливающий резкость края ореола. Низкие значения генерируют круглые диски, которые можно применить в некоторых случаях.

**Add** – Добавление. Устанавливает степень взаимодействия вершинных ореолов с соседними. Слишком высокие значения просто выбеливают места большого сгущения частиц или вершин.

Другие параметры, которые я не использовал в своём примере могут добавить кольца, звёзды или другие продвинутые эффекты. Можно добавить текстуры к **Halo**-материалам, но в этом случае обязательно нажать кнопку **HaloTex** в панели **Shaders**, иначе эффект не будет виден.

## Материалы и текстуры окружения

Блендер имеет ряд настроек, помогающих создать окружение сцены. В большинстве случаев достаточно удачно подобранного фона, чтобы превратить обычную сцену в нечто особенное.

Настройки окружения доступны по нажатию **F8**, или щелчком ЛКМ  на иконку с изображением глобуса:



На панели свойств окружения (мира) есть довольно полезная кнопка **Mist**(Туман).

Эта кнопка добавляет эффект градиентного тумана к любой окружающей среде. Метод симуляции тумана в Блендере — быстрый и несовершенный. Он основан на простом принципе затухания видимости объектов, расположенных дальше от камеры и ближе к горизонту. Это достигается градиентным перепадом от цвета неба в зените к цвету горизонта и может привести к проблемам с прозрачными материалами. У меня были проблемы в моей сцене с травой на заднем плане и параметром **Ztransp**.

Однако при аккуратном использовании можно достичь впечатляющих результатов.





На фон сцены может быть нанесена текстура. Здесь я смешал текстуру облаков с синим цветом неба. Параметры настройки текстуры **TextureInput** и **MapTo** похожи, но слегка отличаются от таковых в настройке материалов. В основном **TextureInput** определяет размер и ориентацию текстуры, а **MapTo** определяет способ взаимодействия текстур и цвета небосвода.

Больше информации о настройках окружения сцены (мира) здесь:

<http://mediawiki.blender.org/index.php/Manual/PartVI>

## Финальный рендеринг водопада

Ну вот мы и достигли заключительной части урока. Мы многое успели рассмотреть о создании разных типов материалов и в заключении сделаем финальный рендеринг нашего водопада.



После хорошей статичной картинке вам может быть захочется сделать анимированную сцену, ведь Блендер это ещё и великолепная анимационная студия.

**ВАЖНО:** Если вы новичок в анимации, то запомните, что рендеринг анимированных изображений даже в разрешении 640x480 потребует значительного количества времени. Я рендерил в слегка большем и на анимацию 200 кадров у меня ушло около 5 часов.

Итак анимируем картинку. Заходим в панель рендеринга (**F10**).

- На панели **Output** устанавливаем директорию для сохранения анимации;
- В поле **Threads** устанавливаем количество ядер для мультипроцессорных систем. Двухъядерный процессор позволяет сократить время рендеринга вдвое.
- Устанавливаем параметры степени сглаживания (OSA)
- Устанавливаем начальный (**Sta**) и конечный (**End**) кадр анимации
- Устанавливаем размер кадра изображения с помощью предустановленных кнопок панели **Format** или в числовых полях
- Выбираем формат файла и качество здесь же
- Нажимаем кнопку **Anim** и запускаем процесс анимации
- Удаляемся на безопасное расстояние и наслаждаемся заслуженным отдыхом.

Надеюсь вам понравился мой урок. Я попытался охватить достаточно обширную область знаний о настройках материалов и текстур, чтобы вы могли перейти к самостоятельному созданию чудесных сцен в Блендере. Не бойтесь совершать ошибки и учиться на них.



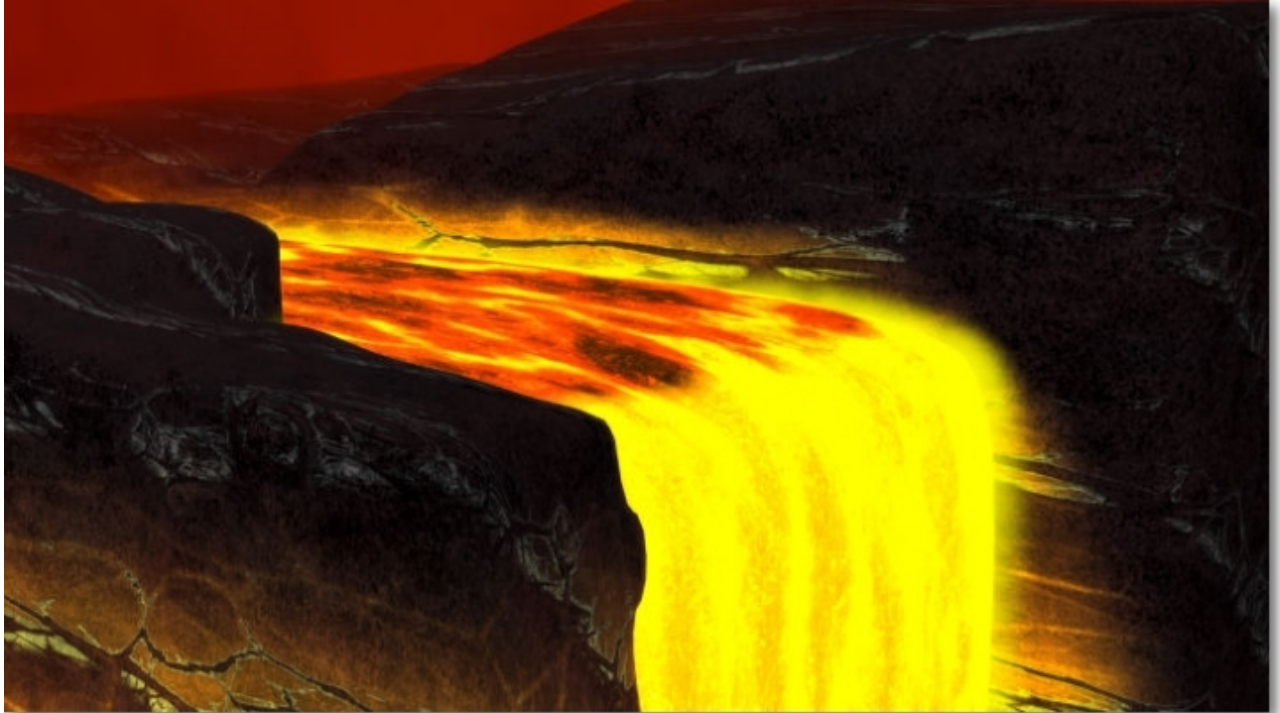
## Заключительное упражнение

**Несложное изменение материалов для создания Лавапада.**

Я говорил ранее, что вы сможете изменить наш водопад на Лавапад. Ну вот и настало время. И в качестве упражнения я предлагаю сделать вам это самостоятельно.

Конечно, чтобы не оставлять вас вообще без помощи вот вам мой вариант Лавапада для сравнения:

[Media: BSOD-lavafall.blend](#)



**Удачи в создании материалов в Блендере!**

**Colin Lister (Cog) Blender Summer of Documentation 2006**

Перевод: cyberdime  
cyberdime@inbox.ru