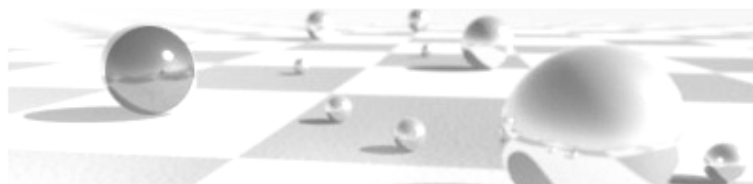


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»



3dsMax. Материалы. Текстурирование

Методические указания

к практическим занятиям по курсу «Проектирование» для
студентов специальностей 1 19 01 01-01 «Дизайн объемный»,
1 19 01 01-02 «Дизайн предметно-пространственных
комплексов»

Витебск
2008

УДК 004. 92 : 67/ 68

3dsMax. Материалы. Текстурирование: методические указания к практическим занятиям по курсу «Проектирование» для студентов специальностей 1 19 01 01-01 «Дизайн объемный», 1 19 01 01-02 «Дизайн предметно-пространственных комплексов»

Витебск: Министерство образования РБ, УО «ВГТУ», 2008

Составитель: доц., к.т.н. Абрамович Н.А.

Методические указания написаны согласно рабочей программе по курсу «Проектирование» для студентов специальности 1 19 01 01-01, 1 19 01 01-02 и содержат пояснительный и иллюстративный материал по изучению и использованию материалов редактора 3dsMax.

Одобрено кафедрой дизайна УО «ВГТУ» 08.09.2008 Протокол № 2

Рецензент: доц. Малин А.Г.

Редактор: доц., к.т.н. Казарновская Г.В.

Рекомендовано к опубликованию редакционно-издательским советом УО «ВГТУ» «_____» _____ 2008 г., протокол № _____

Ответственный за выпуск: Онуфриенко С.Г.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»

Подписано к печати _____ Формат _____ Уч.-изд. лист _____

Печать ризографическая. Тираж _____ экз. Заказ _____ Цена _____

Отпечатано на ризографе Учреждения образования «Витебский государственный технологический университет». Лицензия № 02330/0133005 от 1.04.2004.

210035, г. Витебск, Московский пр-т, 72

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. ОСНОВЫ ИММИТАЦИИ МАТЕРИАЛОВ	6
2. РЕДАКТОР МАТЕРИАЛОВ	7
2.1. Редактирование и назначение материалов.....	7
2.2. Настройка параметров Редактора материалов.....	11
2.3. Просмотр материалов и карт текстур.....	13
3. ТИПЫ МАТЕРИАЛОВ	15
3.1. Настройка базовых параметров материала типа Стандартный (Standart)....	15
3.2. Настройка дополнительных параметров материала типа Стандартный (Standart)	21
3.3. Архитектурный материал (Architectural)	24
3.4. Материал типа Трассируемый (Raytrace)	25
3.5. Материал типа Обводка и заливка (Ink'n Paint)	29
3.6. Материал типа Матовый/Затеняемый (Matte/Shadow).....	31
3.7. Материал типа Материал-Оболочка (Shell).....	33
3.8. Материал типа Морфинговый (Morpher)	33
3.9. Материал типа Lightscape Mtl.....	34
3.10. Материал типа замена улучшенного освещения (Advanced Lighting Override).....	34
3.11. Материал типа Смесь (Blend)	34
3.12. Материал типа Многослойный (Composite)	36
3.13. Материал типа Шеллак (Shellac)	37

3.14. Материал типа Двусторонний (Double Sided)	37
3.15. Материал типа Верх/Низ (Top/Bottom)	37
3.16. Материал типа Многокомпонентный (Multi/Sub-Object).....	38
4. ПРОСТОЕ ТЕКСТУРИРОВАНИЕ	39
4.1. Понятие текстурных карт	39
4.2. Система проекционных координат UVW	41
4.3. Модификатор UVW-проекция (UVW Map).....	42
4.4. Каналы текстурных карт стандартного материала Standard	45
4.5. Параметры растровой карты (Bitmap).....	52
4.6. Использование карт для заднего плана сцены.....	53
ЛИТЕРАТУРА.....	54

ВВЕДЕНИЕ

Подготовку и назначение материалов трудно переоценить. Внешний вид самой простой сцены можно усовершенствовать благодаря применению к ней хорошо настроенных материалов. И напротив, непродуманный материал может испортить качественную модель.

Материалы важны сами по себе, и можно потратить много часов на улучшение библиотеки текстур сцены. Кроме того, почти всегда потребуется координировать свои усилия с традиционными пакетами рисования (такими как Photoshop, Animator Studio, Fractal Design Painter, Ron Scott QFX и т.п.). Очень часто в названных продуктах работают параллельно с 3dsMAX, и художники переключаются между программами, применяя комбинацию клавиш Alt+Tab. Некоторые студии предпочитают иметь отдельные системы для рисования и трехмерной графики, объединяя результаты через сеть.

Определение материала – это практически всегда исследование с большим числом экспериментов. Распространенная техника заключается в копировании состояния материала в смежные ячейки образцов для того, чтобы впоследствии можно было сравнить альтернативные подходы. Сохранение материалов в частных библиотеках экспериментов также очень распространено (и настоятельно рекомендуется).

Под материалом в 3dsMAX понимается определенный набор характеристик, присваиваемых поверхности геометрической модели для придания ей визуального сходства с поверхностью реального объекта. К их числу относятся такие, как:

- цвет поверхности объекта в областях зеркального блика, тени и так называемого диффузного рассеивания;
- размер и яркость блика;
- степень самосветимости и непрозрачности;
- тип непрозрачности и цвет света, пропущенного полупрозрачным объектом как светофильтром;
- значение коэффициента преломления лучей света в прозрачном материале.

Создать материал – означает задать числовые значения выше названным и всем другим параметрам материала. Так как параметров достаточно много, существует большое количество их комбинаций, а значит, можно создавать множество материалов одного и того же типа.

Сходство материалов с реальными объектами достигается в процессе визуализации изображения сцены, когда программа рассчитывает цвет каждой точки поверхности с учетом того, находится эта точка по отношению к наблюдателю в области зеркального блика, в области тени или в области диффузного рассеивания.

1. ОСНОВЫ ИММИТАЦИИ МАТЕРИЛОВ

Причиной, по которой мы можем видеть наше окружение, является свет. Именно потому, что все тела отражают свет, мы их можем видеть.

Свет – электромагнитные волны. Природа света дуальна. Именно в оптическом излучении отчетливо проявляются и волновые, и корпускулярные свойства электромагнитного излучения. Волновые свойства обуславливают дифракцию света – грубо говоря, явление огибания лучами света контура непрозрачных тел, интерференцию света – пространственное перераспределение энергии светового излучения при наложении нескольких световых волн и многие другие явления. Одновременно нельзя понять природу света, не привлекая представление о свете как о потоке быстрых частиц – фотонов. Это представление было сформулировано еще Ньютоном. Падающий на поверхность тела поток света частично отражается (reflection), частично проходит сквозь тело – преломляется (refraction), частично поглощается (энергия светового потока сообщается телу – absorption), частично отклоняется (diffraction).

Нужно всегда учитывать, что кроме собственной окраски объекта есть еще множество факторов (например, блики, рефлексы), определяющих конечный воспринимаемый результат. Наиболее существенными факторами являются:

- свойства поверхности объекта,
- свойства среды,
- свойства источника света.

В данном случае следует подробней изучить и проанализировать свойства реальной поверхности, подвергающейся имитации в трехмерной сцене.

Различные свойства поверхности позволяют световым лучам в различной степени отражаться, преломляться, поглощаться. Это обуславливает такие оптические свойства материала, как матовость, отражение, блеск, прозрачность. Матовость или блеск определяется шероховатостью или гладкостью поверхности. Если поверхность достаточно гладкая, то лучи отражаются приблизительно под таким же углом, под каким и падают. Поскольку шероховатая поверхность характеризуется множеством неровностей, то множество лучей, составляющих квант света, отражается не одинаковым образом, а под различными углами.

Попадающий на объект свет поглощается или отражается. Красные объекты поглощают зеленый и синий цвет, отражая обратно красный цвет. Поэтому такие объекты воспринимаются как «красные». Кроме того, что отраженный цвет попадает в глаза, он воздействует на соседние объекты отраженным (или отскочившим) светом. Расположение матового красного объекта возле матовой белой стены и освещение сцены белым источником цвета создает красный оттенок на областях «белой» стены. Говорят, что стена унаследовала отбитый цвет.

Поверхность материала, в зависимости от освещения, можно подразделить на следующие участки, представленные на рис.1.1.

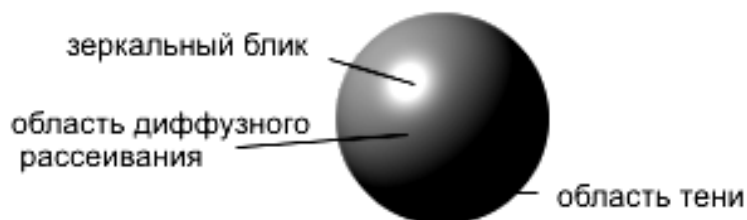


Рис.1.1. Основные цветовые области объекта


Зеркальный блик – возникает на том участке поверхности, где угол падения лучей света относительно нормали поверхности равен (или примерно равен для поверхностей не являющихся идеально гладкими) углу отражения в направлении глаз наблюдателя. Чем более гладкой и глянцевитой является поверхность, тем меньше по размеру область блика. Для идеально гладкой поверхности блик стягивается в точку. Сильно шероховатые поверхности, такие как ткань или обожженная глина, могут почти совсем не давать блика. Цвет блика обычно выбирается так, чтобы он соответствовал цвету главного осветителя сцены и являлся более ярким или менее насыщенным оттенком цвета диффузного рассеивания.

Диффузное рассеивание – имеет место на всей площади поверхности, освещаемой прямыми лучами света от одного или нескольких источников. В отличие от зеркального отражения диффузное рассеивание происходит во всех направлениях, поэтому глаз наблюдателя достигает только часть рассеянного света. А значит, яркость поверхности в области диффузного рассеивания окажется ниже, чем в области блика. Именно этот компонент цвета материала обычно имеется в виду, когда говорится о цвете того или иного объекта.

Подсветка – рассеянный свет в области тени, куда прямые лучи света не проникают (или формируется за счет многократных переотражений световых лучей при визуализации с использованием алгоритмов расчета глобальной освещенности). Этот компонент зависит от условий освещенности. Для неяркого комнатного освещения следует использовать более темный оттенок диффузного цвета. Для условий яркого или солнечного освещения следует использовать в этом качестве оттенок цвета лучей главного носителя.

2. РЕДАКТОР МАТЕРИАЛОВ

2.1. Редактирование и назначение материалов

Редактирование и назначение материалов осуществляется через **Редактор материалов (Material Editor)**, вызываемый пиктограммой , или горячей клавишей «**M**», а также можно выполнить команду **Визуализация / Редактор материалов (Rendering / Material Editor)**. Данное диалоговое окно состоит из головного меню, ячеек образцов материалов, кнопок управления и свитков параметров (рис.2.1.).

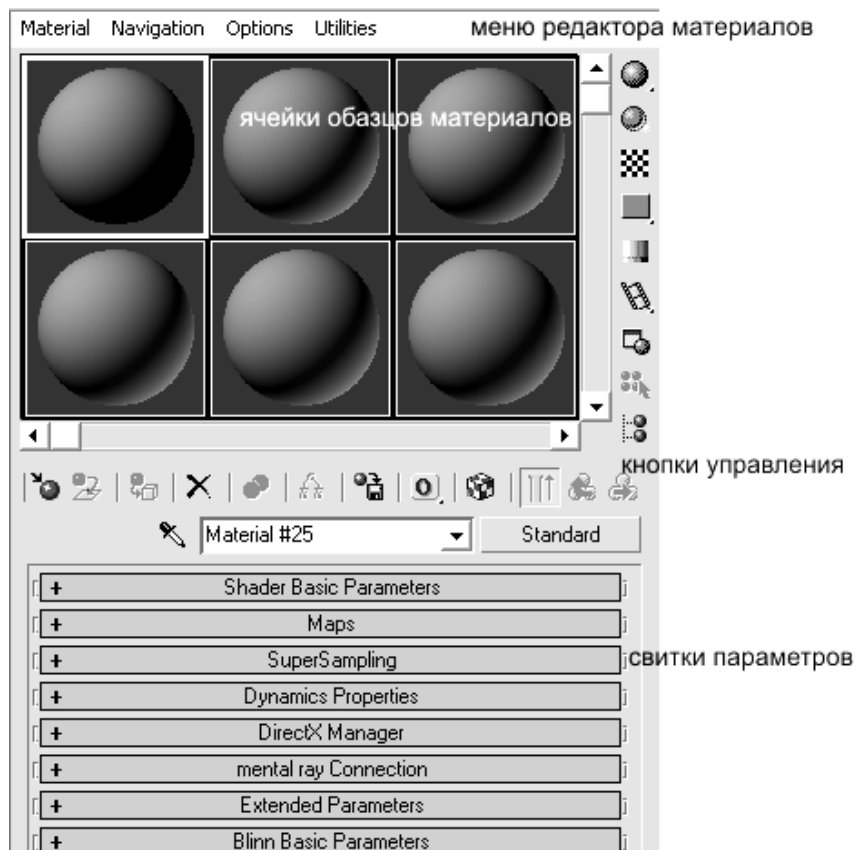


Рис. 2.1. Редактор материалов (Material Editor)

Ячейки материалов отображают, как будут выглядеть материал после визуализации. Материал, представленный в ячейке образца материала, но не назначенный объектам сцены, называется «холодным».

«Горячим» называется материал, назначенный одному или нескольким объектам сцены. По углам слота «горячего» материала отображаются треугольники. Если объект с «горячим» материалом в сцене выделен, треугольники в слоте заливаются белым цветом. Изменение «горячего» материала в слоте вызывает изменение этого материала в сцене.

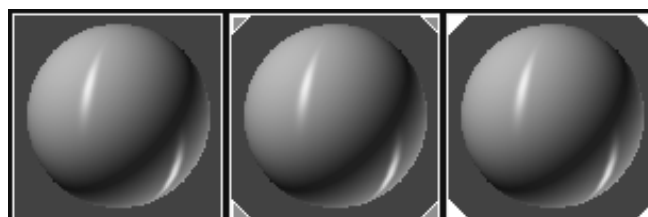





Рис. 2.2. «Холодный» материал, «горячий» материал, «горячий» материал выделенного в сцене объекта

В ряде случаев бывает необходимо настроить материал без его изменения в сцене (сделать копию «горячего» материала). Для этого необходимо активизировать (выделить) образец материала в слоте и щелкнуть на кнопке управления  **Копировать материал (Make Material Copy)**.

Для назначения материала выделенному одному или нескольким объектам необходимо щелкнуть кнопку управления  **Назначить материал**

выделенным объектам (Assign Material to Selection), либо перетянуть материал из слота при нажатой левой кнопке мыши на объект.

Слот материалов содержит 24 ячейки образцов. Если необходимо для сцены большее число материалов, старый образец удаляется из слота кнопкой управления  **Восстановить исходный материал (Reset Map)**. На появляющийся запрос «Удалить материал из слота и из сцены? или Удалить материал только из слота?» необходимо выбрать второй вариант (рис.2.3.). И на месте старого образца материала помещается для редактирования новый без удаления из сцены старого материала.

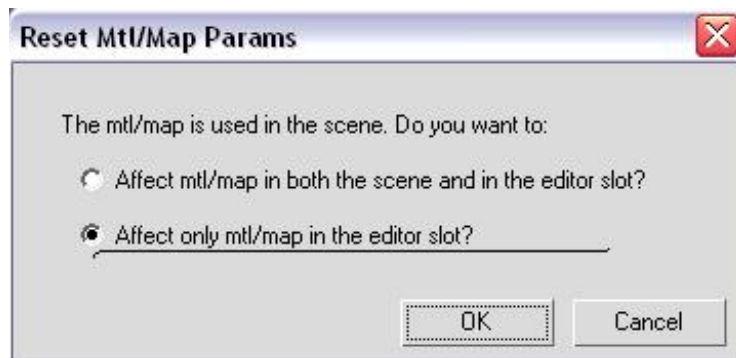







Рис. 2.3. Запрос «Удалить материал из слота и из сцены? или Удалить материал только из слота?»


Ячейки образцов окружены и другими кнопками, являющимися инструментами управления **Редактора материалов** и имеют следующее назначение:


 **Получить материал (Get Material)** – позволяет загрузить готовый материал или создать новый. Щелчок на этой кнопке вызывает появление диалогового окна **Просмотр материалов и карт (Material/Map Browser)**;

 **Поместить материал на сцену (Put Material to Scene)** – позволяет после настройки параметров обновить сцене материал, являющийся копией «горячего» материала, созданного с помощью кнопки  ;

 **Сделать уникальным (Make Unique)** – превращает в независимую копию материал, являющийся дубликатом-образцом другого материала;

 **Поместить в библиотеку (Put to Library)** – помещает материал из активной ячейки образца в текущую библиотеку материалов;

 **Канал эффектов монтажа (Material Effect Channel)** – связывает материал с одним из 15 каналов графических эффектов, используемых в процесс фильтрации;

 **Показать текстуру в окне проекции (Show Map in Viewport)** – отображает растровую текстуру материала в окне проекции на поверхности объекта;

 **Показать конечный результат (Show End Result)** – отображает в ячейке образца вид комбинированного материала, основанного на карте

текстуры. Если режим выключен, отображается тот из компонентов комбинированно материала, с которым ведется работа в данный момент;



Перейти к составному материалу (Go to Parent) – переход с уровня правки компонента – материала или текстуры, входящих в составной материал – на верхний уровень работы с составным материалом;



Перейти к компоненту (Go to Sibling) – переход к правке материала или текстуры, входящих в составной материал, не поднимаясь на уровень составного материала;



Путеводитель по материалам/ картам текстур (Materials/Map Navigator) – вызывает диалоговое окно, отображающее текстуры и материалы активной ячейки образца;



Выделить по материалу (Select by Material) – выделяет объекты сцены по признаку используемых в их составе материалов, вызывая диалоговое окно **Выделение объектов (Select Objects)**;



Параметры (Options) – настройка параметров **Редактора материалов (Material Editor)**, через диалоговое окно **Параметры Редактора материалов (Material Editor Options)**;



Создать эскиз (Make Preview) – создает и отображает эскиз материала в ячейке образца в реальном масштабе времени, вызывая для настройки параметров эскиза диалоговое окно **Создание эскиза анимации материала (Create Material Preview)**. Еще две кнопки раскрывающейся панели предназначены для просмотра ранее созданных эскизов анимаций материалов и для сохранения и переименования их;



Контроль цветности (Video Color Check) – включает режим контроля цветов материала на предмет их соответствия стандартам видеосигналов NTSC и PAL;



Плитки образцов в плоскости UV (Sample UV Tiling) – выбор варианта построения материала из плиток образцов текстуры с различной кратностью повторения в пределах поверхности объекта;



Фон (Background) – отображает фон в виде шахматной доски в ячейке материала;



Подсветка сзади (Backlight) – помещает дополнительный источник света позади образца материала, что соответствует освещению объектов в окнах проекций, принятому по умолчанию;



Тип образца (Sample Type) – выбор формы образца материала;



Взять образец материала с объекта (Pick Material from Object) – кнопка, загружающая в ячейку образец материала, взятый с объекта сцены. Для этого необходимо активизировать ячейку, щелкнуть на кнопке, переместить курсор в окно проекции и щелкнуть на объекте с нужным материалом;

01 - Default


Раскрывающийся список имен материалов, позволяющий переименовать текущий материал;

Standard

Вызов диалогового окна **Просмотр материалов и карт текстур (Material/ Map Browser)**.

Большая часть команд меню **Редактора материалов (Material Editor)** дублирует соответствующие кнопки панели инструментов, описанной выше.

2.2. Настройка параметров Редактора материалов

Кнопка  **Параметры (Options)** вызывает диалоговое окно **Параметры Редактора материалов (Material Editor Options)**, представленное на рис. 2.4.

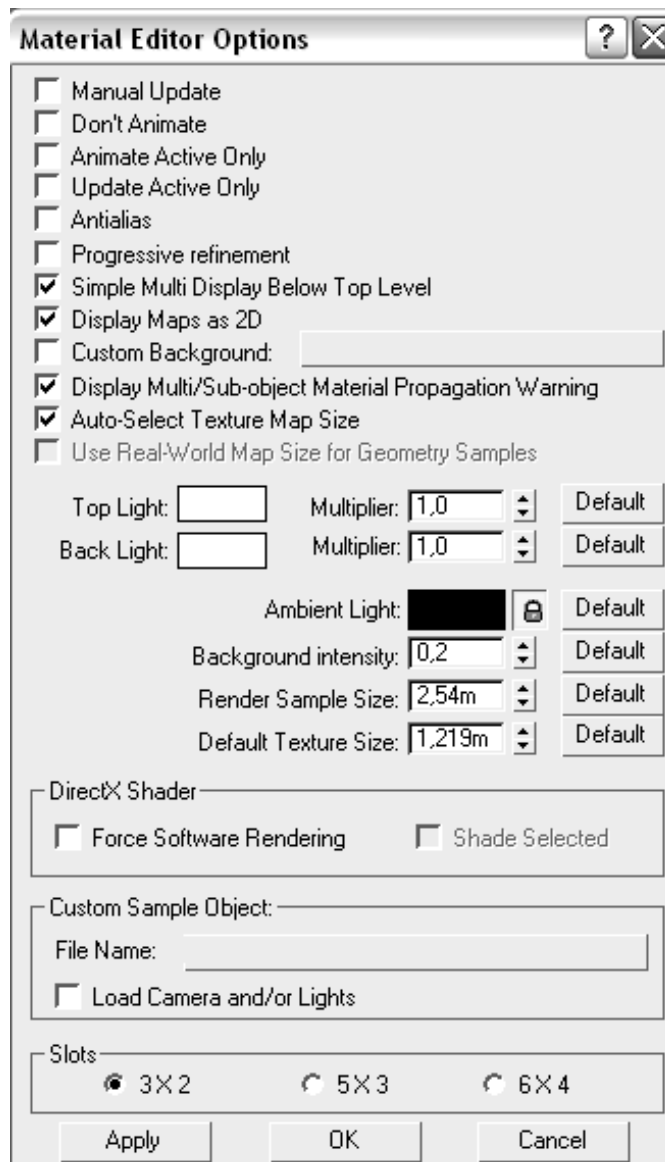


Рис. 2.4. Диалоговое окно **Параметры Редактора материалов (Material Editor Options)**.

Обновлять вручную (Manual Update) – если этот флажок установлен, изображение материала в ячейке образца не будет обновляться, пока на этой

ячейке не щелкните кнопкой мыши;

Без анимации (Don't Animate) – если этот флажок установлен, изображение материалов с анимацией не будут обновляться в ячейках образцов при воспроизведении анимации. После остановки анимации изображения в ячейках будут приведены к моменту текущего кадра;

Анимация только активной ячейки (Animate Active Only) – если этот флажок установлен, изображение материалов анимацией при воспроизведении анимации будет обновляться только в активной ячейке образца;

Обновлять только активную ячейку (Update Active Only) – если этот флажок установлен, обновление изображения материала при изменении его характеристик будет происходить только в активной ячейке образца;

Сглаживание (Antialias) – включает для ячеек образов режим сглаживания ступенчатого эффекта, возникающего на краях сферы (замедляет перерисовку образцов);

Последовательное уточнение (Progressive refinement) – включает режим последовательного уточнения изображения образцов, при котором изображение детализируется постепенно (этот режим полезен для компьютеров со сравнительно невысоким быстродействием);

Показ многокомпонентного материала только на верхнем уровне (Simple Multi Display Below Top Level) – если этот флажок установлен, сфера образца многокомпонентного материала будет показывать одновременно все компоненты только на верхнем уровне редактирования. Отдельные компоненты демонстрируются в обычном режиме, занимая всю сферу образца материала;

Показывать текстуры как плоские (Display Maps as 2D) – если этот флажок установлен, карты текстур в ячейках образцов будут отображаться плоскими, занимая всю ячейку. Если флажок сброшен, карты текстур отображаются в обычном режиме, занимая всю сферу образца материала;

Заказной фон (Custom Background) – позволяет использовать в ячейке пользовательский фон, вместо шахматного. Выбор рисунка фона осуществляется через рядом расположенную кнопку;

Показывать предупреждение о распространении многокомпонентного материала (Display Multi/Sub-object Material Propagation Warning) – включает показ предупреждения при попытке распространить нанесение многокомпонентного материала на все дубликаты-образцы объекта.

Настройка режима освещения материалов в ячейках образцов для максимального соответствия условиям освещения сцены осуществляется следующими элементами управления:

Верхний свет (Top Light), боковой свет (Back Light), интенсивность подсветки (Ambient Light) – поля образцов цвета верхнего и бокового источников освещения, а также цвета подсветки материала в ячейках образцов;

Усилитель (Multiplier) – счетчики интенсивности обоих осветителей материалов;

Яркость фона (Background Intensity) – счетчик яркости фона ячеек образцов;

Размер образца материала (3D Map Sample Scale) – счетчик размера

стандартного объекта образца.


Для восстановления исходных значений, принятых по умолчанию, служит кнопка **Сброс (Default)**.

В разделе **Раскраска Direct X (Direct X Shader)** установка флажка **Программная визуализация (Force Software)** заставляет 3dsMAX использовать программные средства алгоритма Direct X для раскраски материалов. При сброшенном флажке применяются аппаратные средства ускорения раскраски. Установка флажка **Раскраска выделенных (Shade Selected)** обеспечивает применение соответствующих методов раскраски только к выделенным объектам.

Для демонстрации образцов материалов можно выбрать любой готовый геометрический объект 3dsMAX через щелчок на командной кнопке **Имя файла (File Name)**. Установка флажка **Загрузить камеру и/или источник света (Load Camera and/or Light)** приводит к загрузке объекта, наблюдаемого через объектив камеры, с освещением, установленным в сцене 3dsMAX, вместо используемого в ячейке образца.

Установив переключатель **Ячейки (Slot)** в одно из трех положений, осуществляется выбор числа ячеек образцов.

2.3. Просмотр материалов и карт текстур

Диалоговое окно **Просмотр материалов и карт (Material/Map Browser)**, вызываемое кнопкой  **Получить материал (Get Material)** и представленное на рис. 2.5., предназначено для просмотра перечня материалов и текстурных карт с целью выбора нужных.

Это окно дает возможность наблюдать типы и структуру материалов текущей сцены. Кроме того, оно позволяет просматривать образцы готовых материалов из состава библиотек, хранящихся на диске в виде файлов. Готовый материал из библиотеки можно загрузить в любую сцену, если необходимо произвести дополнительную настройку параметров материала в соответствии с особенностями текущей сцены. Имена файлов библиотек материалов имеют расширение .mat. В комплект поставки 3dsMAX входит ряд файлов библиотек материалов.

Для помещения выбранного в окне просмотра материала или карты текстуры в любую ячейку **Редактора материалов (Material Editor)** можно применять технику «перетащить и оставить» с помощью мыши. Двойной щелчок ведет к загрузке его в активную ячейку. Если диалоговое окно **Просмотр материалов и карт (Material/Map Browser)** вызвать через кнопку , это окно будет модальным (нахождение модального окна на экране препятствует работе с другими элементами интерфейса).

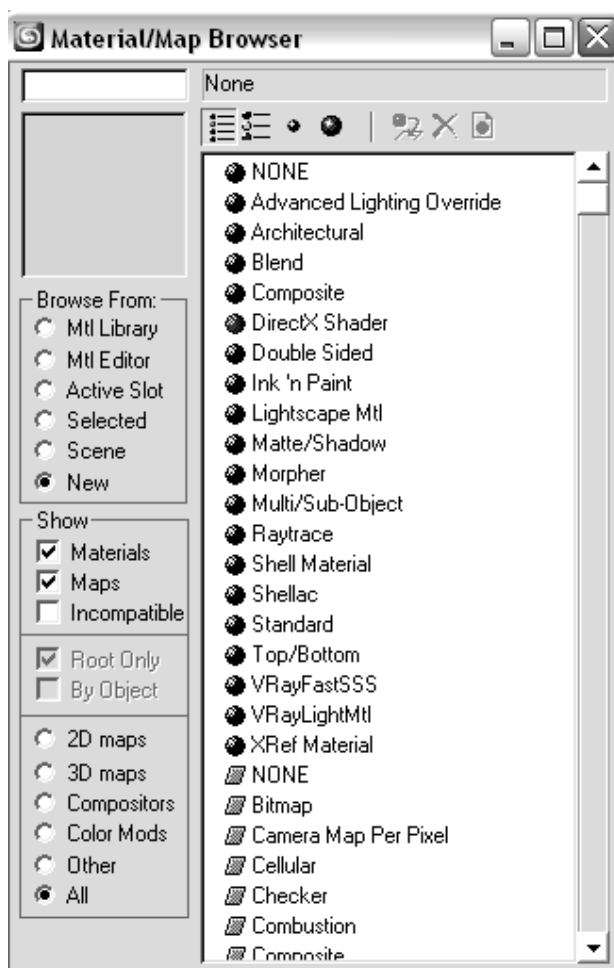


Рис.2.5. Диалоговое окно **Просмотр материалов и карт (Material/Map Browser)**

Переключатель Источник (Browse From) позволяет выбирать для просмотра материалов и текстурных карт один из следующих источников:

Библиотека материалов (Mtl Library) – позволяет загружать в **Редактор материалов (Material Editor)** любые материалы и текстурные карты, содержащиеся в текущей библиотеке и открывать для просмотра файлы других доступных библиотек. Если выбрать этот источник, в левом нижнем углу окна появится группа кнопок **Файл (File)**, дающая возможность открывать библиотеки и сохранять их на диске;

Редактор материалов (Mtl Editor) – просмотр материалов и текстурных карт, которые в данный момент загружены в **Редактор материалов (Material Editor)**;

Активная ячейка (Active Slot) – просмотр структуры материала из активной ячейки образца;

Выделенные объекты (Selected) – просмотр только тех материалов и текстурных карт, которые имеются в составе выделенных объектов сцены;

Сцена (Scene) – просмотр материалов и текстурных карт, входящих в состав текущей сцены;

Новые (New) – просмотр всего перечня материалов и текстурных карт, которые возможно использовать для создания новых материалов.

Флажки в разделе **Показывать (Show)** позволяют выбирать вариант отображения материалов и текстурных карт:

Материалы (Material) – в окно просмотра помещается список доступных материалов;

Текстурные карты (Map) – в окно просмотра помещается список доступных текстурных карт;

Несовместимые (Incompatible) – в окно просмотра помещаются материалы и текстурные карты, несовместимые с текущим алгоритмом визуализации и обозначаются серым шрифтом;

Только верхний корень (Root Only) – отображаются только типы и имена материалов, не раскрывая их состав. Данный флажок доступен только при переключателе **Источник (Browse From)** в положении **Новые (New)**;

По объектам (By Object) – отображается список материалов, упорядоченный по алфавиту имен объектов сцены, которым назначены эти материалы. Данный флажок доступен только при переключателе **Источник (Browse From)** в положении **Сцена (Scene)** или **Выделенные объекты (Selected)**.

Кнопки, расположенные в верхней части окна **Просмотр материалов и карт (Material/Map Browser)** позволяют выбирать режим просмотра материалов и выполнять типовые операции с библиотеками материалов (рис.2.6.).

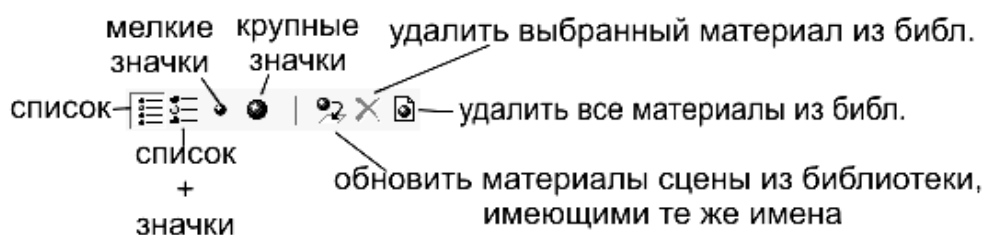


Рис. 2.6. Кнопки выбора режима просмотра материалов и работы с библиотеками материалов

3. ТИПЫ МАТЕРИАЛОВ

3.1. Настройка базовых параметров материала типа Стандартный (Standart)

Материал типа **Стандартный (Standart)** обладает большими возможностями, несмотря на свое скромное имя. В частности, он обычно является стартовой точкой, используемой для большинства работ, и является основой для создания более сложных составных материалов.

Настройка базовых параметров производится в свитке **Базовые параметры раскраски (Shader Basic Parameters)**, представленном на рис. 3.1.

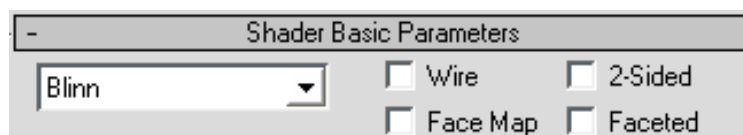


Рис. 3.1. Свиток **Базовые параметры раскраски (Shader Basic Parameters)**

В раскрывающемся списке свитка осуществляется выбор одного из вариантов раскраски оболочек объектов (рис 3.2.).

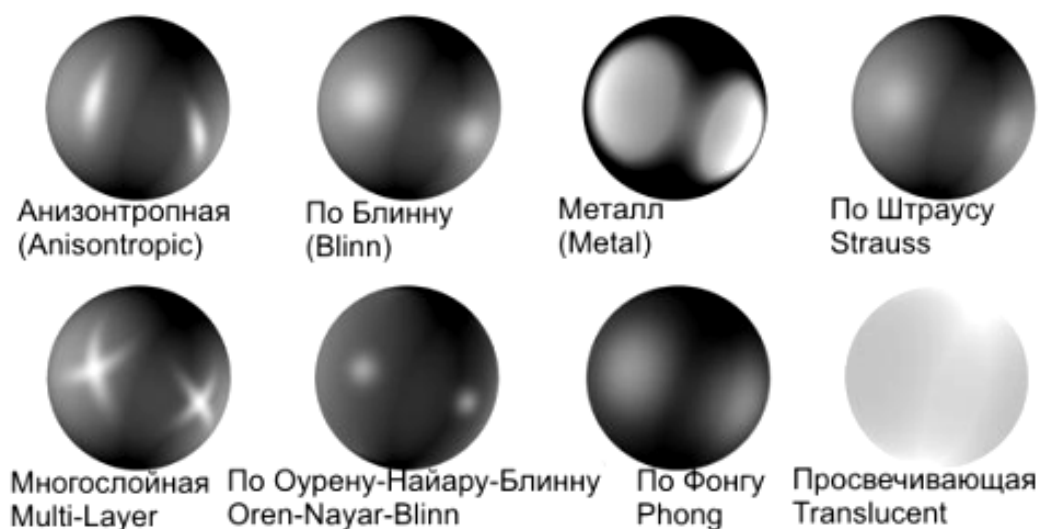


Рис. 3.2. Варианты тонированной раскраски оболочек объектов

В зависимости от сделанного выбора, появляются параметры раскраски для данного типа в свитке основных параметров.

Настройка базовых параметров по Блинну (Blinn) и Фонгу (Phong).

При выборе данных видов раскраски, свиток основных параметров принимает вид, представленный на рис. 3.3.

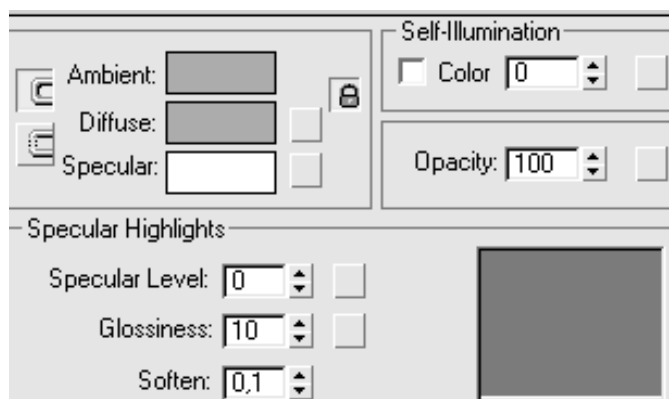



Рис. 3.3. Свиток **Основных параметров по Блинну/Фонгу (Blinn/Phong Basic Parametrs)**

Эти методы раскраски обеспечивают сглаживание ребер между гранями и отображение зеркальных бликов. При раскраске по Блинну, выбираемой по

умолчанию, зеркальные блики выглядят более округлыми и не столь неестественно яркими и большими, как в случае раскраски по Фонгу. Раскраски по Блинну и Фонгу подходят для имитации таких материалов, как пластик, фарфор, резина, кожа, стекло, полированное дерево.

Подсветка (Ambient) – определяет цвет материала в области тени, где освещается только рассеянным светом. Слева от образца цвета подсветки находится кнопка блокировки цвета подсветки с компонентом цвета **Диффузного рассеивания (Diffuse)**. Если щелкнуть на этой кнопке, то изменение компонента цвета диффузного рассеивания будет вызывать синхронное изменение цвета подсветки, и наоборот. Для назначения цвету подсветки текстурной карты, необходимо щелкнуть на кнопке  со значком в виде замка.

Диффузный (Diffuse) – определяет цвет световых лучей, рассеиваемых материалом во всех направлениях при освещении прямыми лучами света. Этот компонент можно заблокировать с компонентом подсветки, зеркального отражения или с ними обоими. Данный компонент оказывает наибольшее влияние на вид материала и его проще всего определять. Это цвет, на который ссылаются при описании материала в реальной жизни.

Зеркальный (Specular) – определяет цвет зеркальных бликов на блестящем материале. **Зеркальный (Specular)** цвет или цвет блика смешивается с цветом освещения. Такая смесь варьируется от материала к материалу, но обычно окрашена в рассеянный цвет или бесцветна (нулевая насыщенность). Неплохая отправная точка для материалов – скопировать рассеянный цвет в цвет блика и увеличить элемент управления **Whiteness**, добавив белого.

Размером блика и силой блеска управляют счетчики и **Сила блеска (Specular Level)** и **Глянцевитость (Glossiness)**.

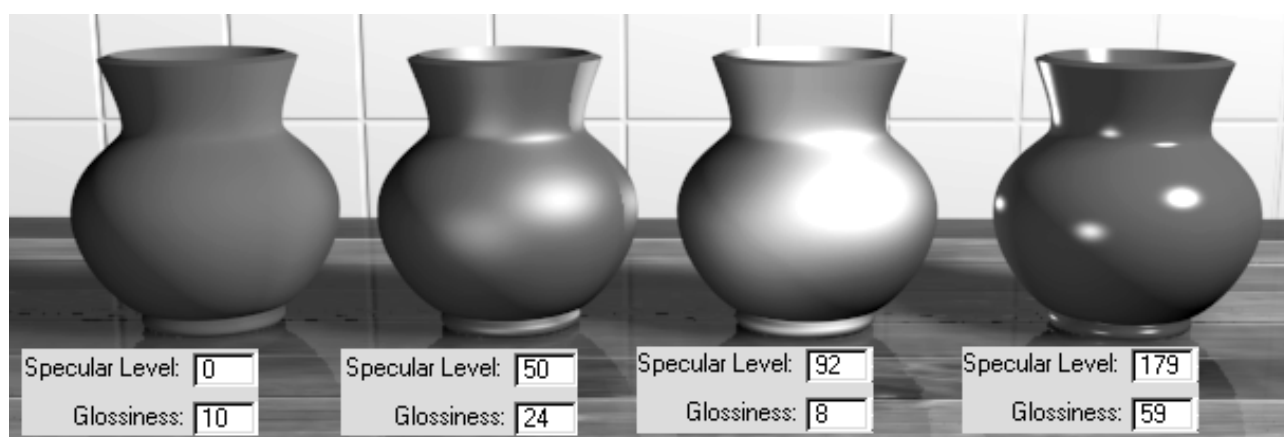


Рис. 3.4. Счетчики **Сила блеска (Specular Level)** и **Глянцевитость (Glossiness)**.

Сила блеска (Specular Level) – задает яркость пятна блика на материале.

Глянцевитость (Glossiness) – задает размер пятна зеркального блика на поверхности материала. Чем выше глянцевитость, тем меньше размер блика и тем более гладким и блестящим выглядит материал.

Размыть (Soften) – размывает пятно блика на поверхности материала, уменьшая размер области с максимальной яркостью. При величине параметра, равной 0, размытие отсутствует, при величине 1 размытие максимально.

Самосвечение (Self-Illumination) – заставляет материал имитировать источник света внутри, за счет замены теней на поверхности материала выбранным цветом (если флажок **Цвет (Color)** установлен) или цветом диффузного рассеивания. Данный тип материала может применяться, например, для моделирования огней неоновой рекламы или матового стекла плафонов светильников. При визуализации материал со свойством самосвечения, будет виден и при выключении всех источников света, однако сам являться источником света не будет.



Рис. 3.5. Счетчик Самосвечение (Self-Illumination) = 50

Непрозрачность (Opacity) – указывает степень непрозрачности материалов в процентах.

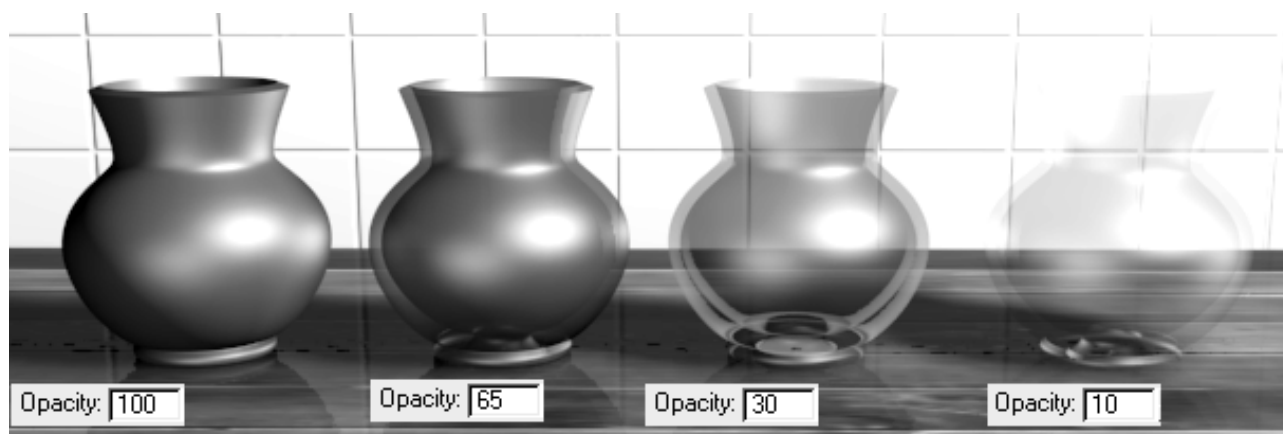


Рис. 3.6. Счетчик Непрозрачность (Opacity)

Справа от описанных счетчиков располагаются кнопки без надписей, щелчок на которых позволяет выбрать и назначить данным характеристикам материала текстурные карты, о которых будет изложено ниже.

Настройка базовых параметров по Оурену-Найару-Блинну (Oren-Nayar-Blinn).

От предыдущей раскраски отличается только тем, что создает дополнительные возможности управления яркостью диффузного отражения и хорошо подходит для имитации шероховатых материалов, таких как ткань или обожженная глина.

Счетчик **Уровень диффузного (Diffuse Level)** управляет уровнем яркости диффузного рассеивания по отношению к величине, заданной параметром

Яркость (Value) цвета Диффузный (Diffuse) в окне **Выбор цвета (Color Selector)**.

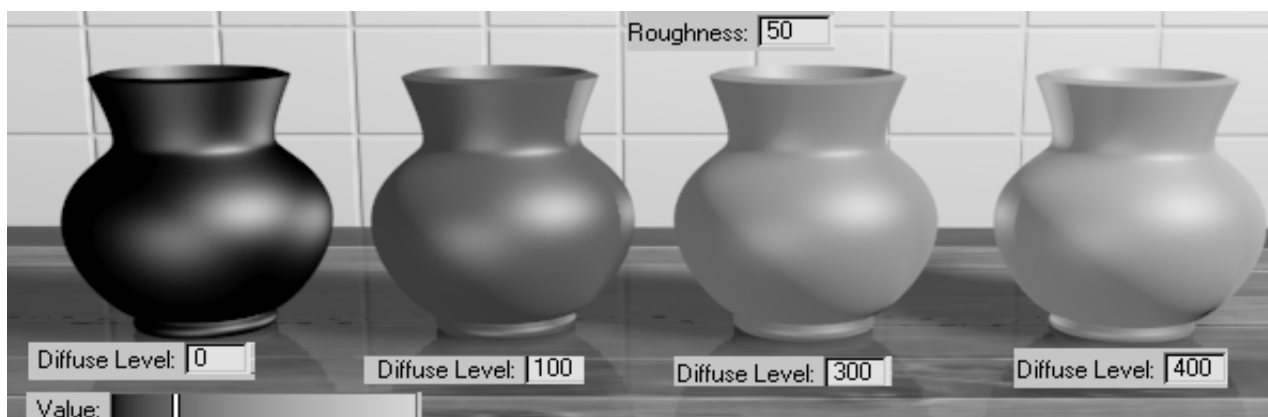


Рис.3.7. Счетчик **Уровень диффузного (Diffuse Level)**

Шероховатость (Roughness) – управляет плавностью перехода от цвета диффузного рассеивания к цвету подсветки. Увеличение этого параметра придает материалу матовый характер.

Настройка базовых параметров анизотропной раскраски (Anisotropic).

В разделе **Зеркальный блик (Specular Level)** дополнительно присутствуют счетчики, позволяющие управлять асимметрией формы блика и его вращением относительно своего центра:

Анизотропия (Anisotropic) – при значении 0 блик круглый, а при значении 100 принимает вид узкой линии, при промежуточных значениях происходит соответственное изменение блика по ширине;

Ориентация (Orientation) – задает угол ориентации анизотропного блика в градусах.

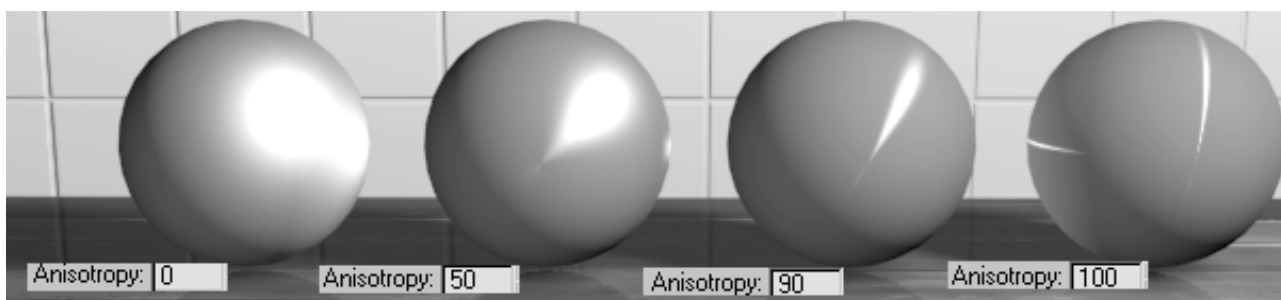


Рис. 3.8. Счетчик **Анизотропия (Anisotropic)**

Настройка базовых параметров многослойной раскраски (Multi-Layer).

Свиток этой раскраски представляет расширенный вариант свитка параметров анизотропной раскраски, дополненный параметрами настройки второго блика. Средства параметров обоих бликов одинаковы и сосредоточены в однотипных разделах **Первый слой отражения (First Specular Level)** и **Второй слой отражения (Second Specular Level)**. При ненулевых значениях обоих счетчиков формируется двунаправленный анизотропный блик, подобный

тому, какой может возникнуть на реальных поверхностях со следами абразивной шлифовки.

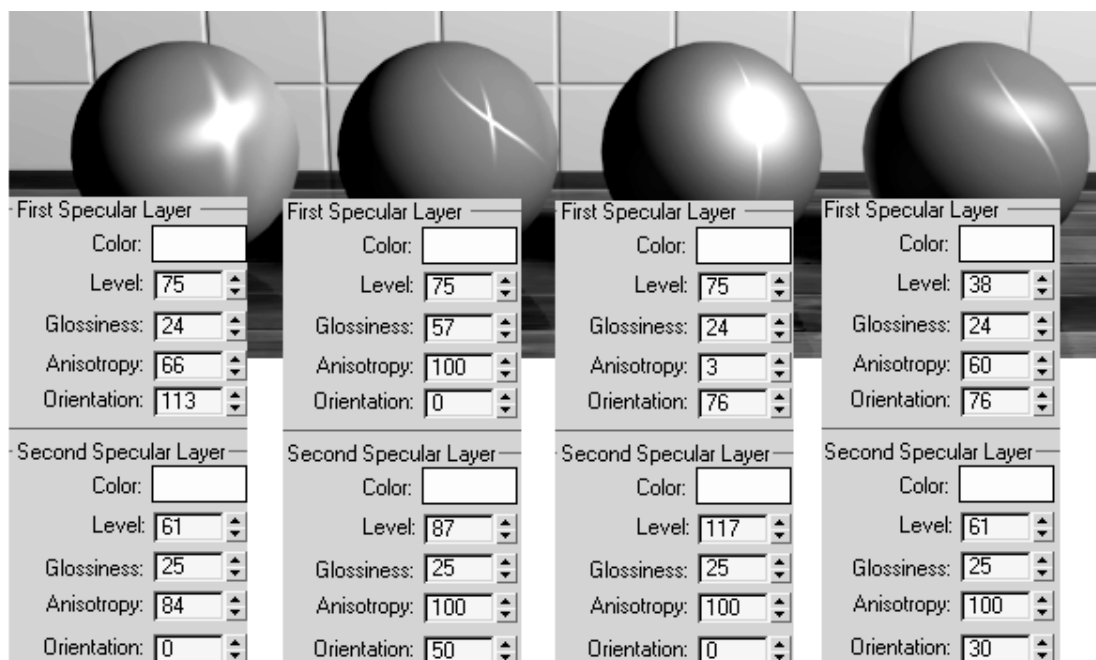


Рис. 3.9. Двухнаправленный блик

Настройка базовых параметров металлической раскраски (Metall).

Металл (Metall) – метод тонированной раскраски объектов, имитирующий зеркальный блеск и другие характеристики отражения полированной металлической поверхности. Здесь отсутствуют средства управления цветом зеркального отражения и размыванием блика. Для металлических поверхностей характерно определение цвета блика цветом источника света. Счетчик **Глянцевитость (Glossiness)** управляет не только размером блика, как при раскраске по Блинну и Фонгу, но и его яркостью. Счетчик **Сила блеска (Specular Level)** увеличивает яркость блика и одновременно снижает интенсивность диффузного рассеивания.

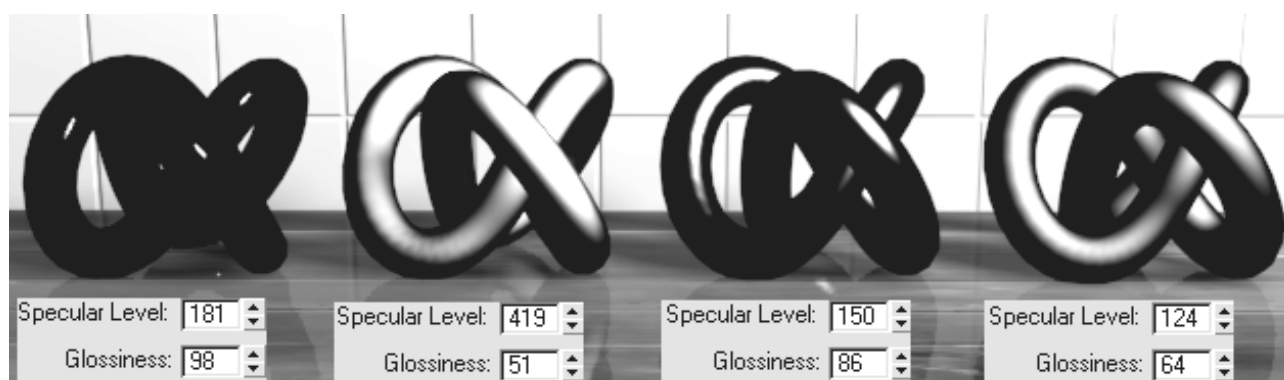


Рис. 3.10. Метод тонированной раскраски **Металл (Metall)**

Настройка базовых параметров раскраски по Штраусу (Strauss).

Параметр Цвет (Color) задает цвет диффузного рассеивания материала.

Параметр **Металлический блеск (Metalness)** управляет степенью похожести материала на полированный металл. При увеличении этого параметра уменьшается доля диффузного отражения и материал становится темнее, если в нем ничего не отражается.

Настройка базовых параметров просвечивающей раскраски (Translucent).

Данная раскраска придает материалу свойство просвечивания, то есть возможность пропускать и рассеивать этот свет внутри объекта. Просвечивающий материал приобретает способность отображать тени, падающие на объект со стороны, противоположной зрителю. Хороший результат в данном случае обеспечивает выбор тени у осветителя типа **Трассируемые (Ray Traced)** или **Усовершенствованные трассируемые (Advanced Ray Traced)**.

Блики на изнанке (Backside Specular) – установка данного флажка обеспечивает не только диффузное рассеивание с изнанки, но и формирование бликов.

Цвет просвечивания (Translucent Color) – регулирует степень просвечивания материала. Для увеличения степени просвечивания увеличивается значение параметра Яркость (Value) HSV-модели цвета.

Цвет пропускания (Filter Color) – задает цвет лучей, пропущенных просвечивающим материалом, если он обладает прозрачностью.

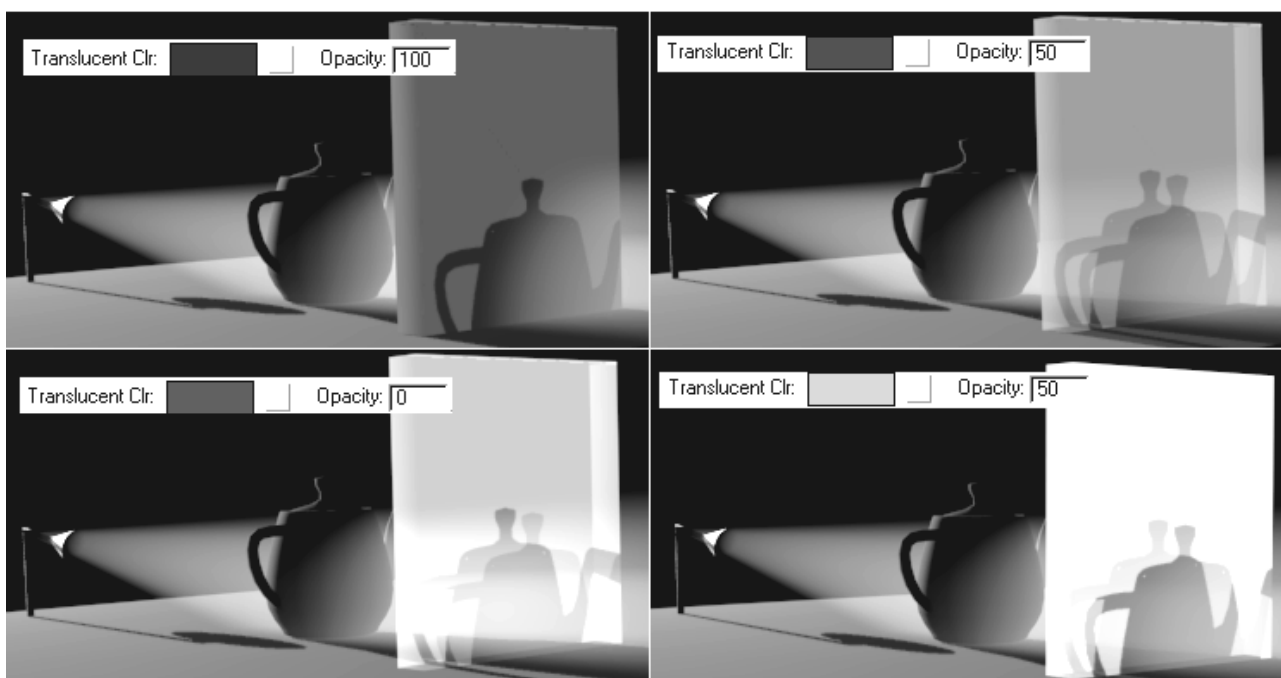


Рис. 3.11. Просвечивающая раскраска (Translucent)

3.2. Настройка дополнительных параметров материала типа Стандартный (Standart)

Дополнительные параметры стандартных материалов скрываются в свитке **Дополнительные параметры (Extended Parameters)**. Содержимое этого

свитка одинаково для всех методов раскраски, кроме просвечивающей раскраски и раскраски по Штраусу.

Переключатель Спад (Falloff) определяет характер изменения прозрачности в пределах поперечного сечения объекта, которому назначен прозрачный материал:

Внутри (In) – в этом положении непрозрачность объекта будет спадать от наружных кромок к центру (например, воздушный шарик, мыльный пузырь, стеклянный бокал);

Наружу (Out) – непрозрачность будет спадать от центра к наружным краям объекта (имитация облаков, дыма, тумана);

Степень (Amt) – счетчик, определяющий степень изменения непрозрачности объекта на его краях или в центре.



Рис. 3.12 Переключатель Спад (Falloff)

Тип (Type) – переключатель, позволяющий задать три типа прозрачности:

Фильтрующая (Filter) – цвет светофильтра умножается на цвет объекта, расположенного позади прозрачного материала. Если вы вообще не хотите, чтобы цвет Фильтрующая (**Filter**) оказывал влияние на прозрачность, следует оставить цвет со значением по умолчанию 128 серого;

Вычитающая (Subtractive) – вычитает пропущенный цвет из цвета объекта, расположенного позади;

Аддитивная (Additive) – суммирование указанных компонентов.

Параметр **Коэффициент преломления (Index of Refraction)** задает величину коэффициента преломления, характеризующего отклонение лучей света при их прохождении через прозрачный материал. Чем выше значение, тем сильнее отклонение лучей. Параметр для материалов реального мира колеблется от 1 (воздух) до 2 (стекло 1.5- 1.7).

Характеристики ослабления блеска для карт зеркального отражения, находящихся в тени, устанавливаются в группе **Ослабление зеркального отражения (Reflection Dimming)**:

Применить (Apply) – включение режима ослабления блеска;

Уровень ослабления (Dim Level) – задает степень ослабления тени;

Уровень отражения (Refl. Level) – задает степень зеркального отражения вне тени, действуя как множитель степени освещенности области блика, позволяя скомпенсировать ослабление.

Опция **Каркас (Wire)** убирает поверхность и заменяет каждое видимое ребро элемента каркаса или лоскута линией.

Размер линии управляется здесь по двум методам. **Пиксели (Pixels)** делает все ребра в визуализированном образе одинаковой толщины. **Единицы (Units)** придает линиям реальную толщину. Влияние выбора на определение линии проявляется при просмотре поверхности в перспективе. Если толщина определена в пикселях, то она не уменьшается в перспективе. Если толщина определена в единицах, линия обслуживается как геометрия и, соответственно, в перспективе уменьшается. При визуализации в ортогональном или пользовательском окне два метода производят один и тот же эффект и все линии визуализируются с постоянной толщиной.

Размер (Size) – устанавливает ширину линии каркаса при условии, что в свитке базовых параметров установлен флажок **Каркас (Wire)**. Каркасный вариант приведен на рис. 3.13.

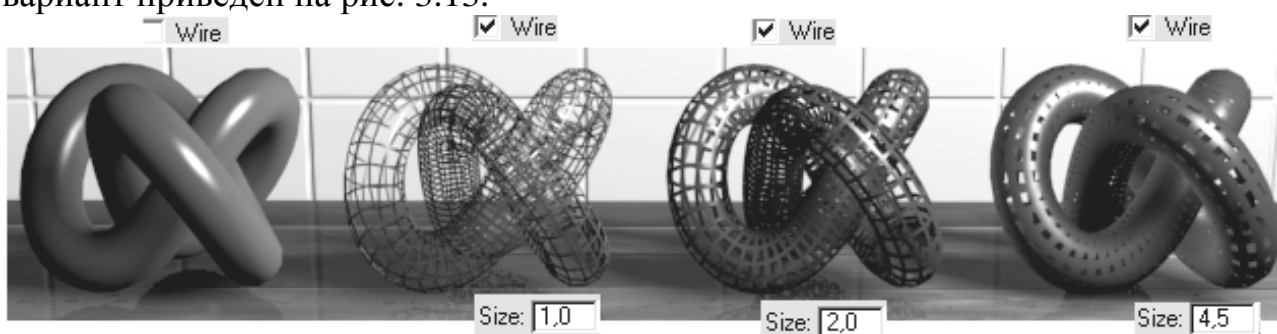


Рис. 3.13. Каркасный вид объекта с заданной толщиной

Визуализация (Renderer) обеспечивает опцию **Каркас (Wireframe)**, которая визуализирует все поверхности на сцене так, если бы они были материалами **Wire** – более удобно для быстрых эффектов, нежели переключение свойств материала.

Двенадцать каналов проецирования в свитке **Карты (Maps)** являются отправными точками для совершенствования вида материала. Можно манипулировать, комбинировать, ответвлять карты множеством способов, заставляя даже простые поверхности выглядеть богатыми и сложными. Работа с текстурными картами будет рассмотрена ниже.

Свиток **Избыточная выборка (SuperSampling)** служит для настройки параметров одного из методов сглаживания изображений.

Свиток **Динамические свойства (Dynamics Properties)** определяет динамические свойства материала, которые в дальнейшем могут быть использованы для анимации объектов с учетом динамики, позволяющей имитировать силы упругости при соударении объектов или силы трения при их скольжении.

Свиток **Подключение mental ray (mental ray Connection)** позволяет применять к материалу специальные алгоритмы раскраски (шейдеры), которые потом используются модулем визуализации mental ray для имитации многих усовершенствованных свойств материала.

3.3. Архитектурный материал (Architectural)

Данный материал ориентирован в основном на использование в задачах интерьерного и архитектурного моделирования, для воспроизведения реальных условий освещенности с высокой фотометрической точностью. Одновременно с этим материалом следует использовать фотометрические осветители и визуализация должна быть произведена алгоритмом, обеспечивающим расчет глобальной освещенности (с учетом не только прямых лучей, но и переотраженных).



Рис. 3.14. Фрагмент сцены с использованием архитектурных материалов и расчетом глобальной освещенности

Настройку архитектурного материала можно начать с выбора одного из готовых шаблонов в свитке **Шаблоны (Templates)**. Начав работу с выбора шаблона в дальнейшем можно его корректировать в свитке **Физические качества (Physical Qualities)**. Некоторые из параметров аналогичны выше описанным.

Текстура диффузного цвета (Diffuse Map) – выбор карты текстуры, вместо цвета. Счетчик регулирует долю вклада рисунка в цвет диффузного рассеивания. Кнопка с надписью **Нет (None)** служит для выбора текстуры. Флажок активизирует выбор карты.

Блеск (Shininess) – параметр сходен с параметром **Глянцевитость (Glossiness)** стандартного материала, однако регулирует не только размер блика, но и долю диффузного рассеивания света. Чем больше значение параметра, тем меньше размер блика и тем более гладким, полированным выглядит материал.

Прозрачность (Transparency) – счетчик регулировки степени прозрачности материала. Изменяется от 0 (полная непрозрачность) до 100 (полная прозрачность).

Просвечивание (Translucency) – счетчик регулирования степени просвечивания.

Коэффициент преломления (Index of Refraction) – задает величину коэффициента преломления.

Светимость (Luminance cd/m²) – количество световой энергии, рассеиваемой поверхностью материала, в канделах на квадратный метр.

Установить светимость по осветителю (Set Luminance from light) – настраивает степень светимости материала по выбранному фотометрическому осветителю сцены.

Двухсторонний (2-Sided) – включение визуализации материала, как двустороннего.

Диффузная текстура без тонирования (Raw Diffuse Texture) – материал визуализируется как совершенно плоский, без игры света и теней.

В свитке **Специальные эффекты (Special Effects)** размещается набор элементов управления, предназначенный для замещения картами текстур следующих параметров:

Рельеф (Bump) – использование текстуры рельефа создает впечатление наличия неровностей на поверхности материала, геометрия сетки при этом не меняется. При этом участки поверхности, соответствующие светлым областям кажутся приподнятыми, а темным – вдавленными в поверхность;

Смещение (Displacement) – использование текстуры смещения вызывает изменение геометрии сетки поверхности по тому же принципу, что и в предыдущем случае;

Интенсивность (Intensity) – использование текстуры интенсивности позволяет вызывать локальные изменения яркости материала в соответствии с рисунком текстурной карты.

Некоторые задачи глобальной освещенности решаются в свитке **Замена свойств улучшенного освещения (Advanced Lighting Override):**

Испускать энергию на основе светимости (Emit Energy Based on Luminance) – при установке этого флажка при расчете глобальной освещенности будет учитываться световая энергия, испускаемая данным материалом и задаваемая счетчиком **Светимость (Luminance cd/m²)**;

Степень окрашивания (Color Blend Scale) – усиливает насыщенность оттенка цвета световых лучей, отраженных от объектов сцены;

Степень рельефа в отраженном свете (Indirect Bump Scale) – усиливает проявление текстуры рельефа на участках материала, освещаемых только лучами, отраженными от других объектов сцены;

Степень отражения (Reflectance Scale) – увеличивает или уменьшает долю энергии света, отражаемого материалом;

Степень пропускания (Transmittance Scale) – увеличивает или уменьшает долю энергии света, пропускаемого прозрачным материалом.

3.4. Материал типа Трассируемый (Raytrace)

Трассируемый (Raytrace) – материал, подобный стандартному материалу,

но обеспечивающий формирование эффектов отражения и преломления методом трассировки световых лучей. Трассировка лучей – это способ построения изображения, при котором каждая точка поверхности, выбираемая с каким-либо шагом дискретизации, испускает «луч», который просчитывается по обычным физическим законам (преломления, отражения) и, таким образом, получается идеальная картинка. Минусы такого подхода тоже очевидны – очень низкая скорость.

Следует иметь в виду, что трассировка лучей не всегда корректно работает в окнах ортогографической проекции. Для визуализации трассируемого материала следует использовать окно перспективной проекции или камеры.

Особенностью настройки данного материала является то, что многие его свойства, такие как прозрачность, зеркальное отражение, просвечивание и т.п. управляются параметром **Яркость (Value)** HSV-модели цвета, расположенного справа от названия соответствующего свойства. Если при этом цвет образца обладает насыщенностью (параметр **Насыщенность (Saturation)** не равен нулю), то цветовой образец не только управляет степенью проявления соответствующего свойства, но и вносит вклад в окраску материала. Каждый параметр, снабженный квадратной кнопкой без надписи, может быть замещен картой текстуры.

Базовыми параметрами трассируемого материала являются:

Подсветка (Ambient) – в отличие от стандартного материала характеризует степень восприятия подсветки. Установка белого цвета аналогична ее блокировке с цветом диффузного отражения в стандартном материале. Если сбросить флажок этого параметра, вместо цветового образца появится счетчик, позволяющий настроить уровень серого тона, управляющего параметром подсветки;

Диффузный (Diffuse) – аналогичен цвету диффузного отражения в стандартном материале. Так как эффекты отражения и пропускания цвета помещаются трассировщиком поверх диффузного цвета, данный цвет перестает быть видимым, если цвет **Отраженный (Reflect)** является чисто белым;

Отраженный (Reflect) – цвет зеркального отражения. Чем выше **Яркость (Value)** HSV-модели цвета, тем сильнее отражение (белый – зеркало, черный – полное отсутствие отражений).

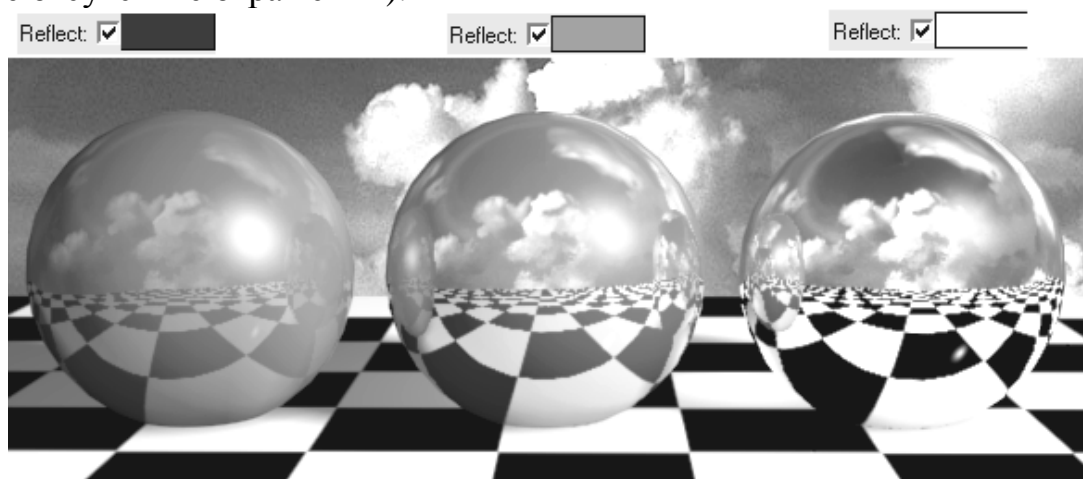


Рис. 3.15. Параметр **Отраженный (Reflect)**

Если сбросить флажок, то вместо цветового образца появится счетчик, управляющий степенью отражения численно в диапазоне от 0 до 100%. Еще один щелчок на флажке вызывает режим настройки отражений по Френелю (**Fresnel**) – увидеть зеркальные отражения можно только при достаточно светлом оттенке цвета диффузного отражения;

Светимость (Luminosity) – параметр подобен параметру **Самосвечение (Self-illumination)** стандартного материала, но не зависящий от цвета диффузного отражения. Чем выше **Яркость (Value)** HSV-модели цвета, тем сильнее светимость;

Прозрачность (Transparency) – значение параметра **Яркость (Value)** HSV-модели цвета управляет степенью прозрачности материала (черный – полная непрозрачность, белый – полная прозрачность). Цвет данного параметра работает как цветофильтр. Если сбросить флажок, то вместо цветового образца появится счетчик, управляющий степенью отражения численно в диапазоне от 0 до 100%. Для достоверного воспроизведения свойств устанавливайте флажок **Двусторонний (2-Sided)**;

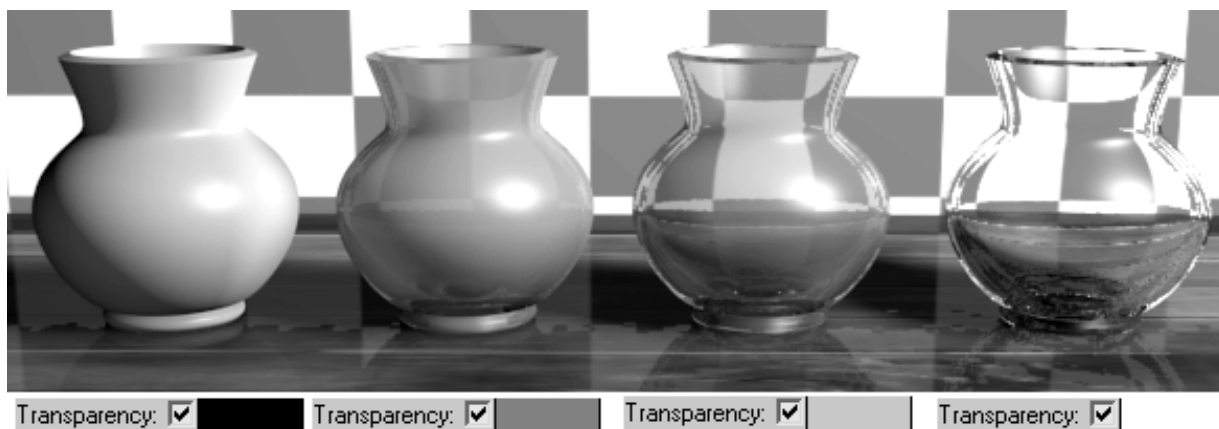


Рис. 3.16. Параметр **Прозрачность (Transparency)**

Коэффициент преломления (Index of Refr.) – воспроизводит явление преломления световых лучей в толще материала с высокой степенью визуальной достоверности. Чтобы создать впечатление тонкого стекла используются значения близкие к 1. Увеличение значения (1,3 - 2) производит впечатление, что объект сплошь состоит из массы прозрачного материала;

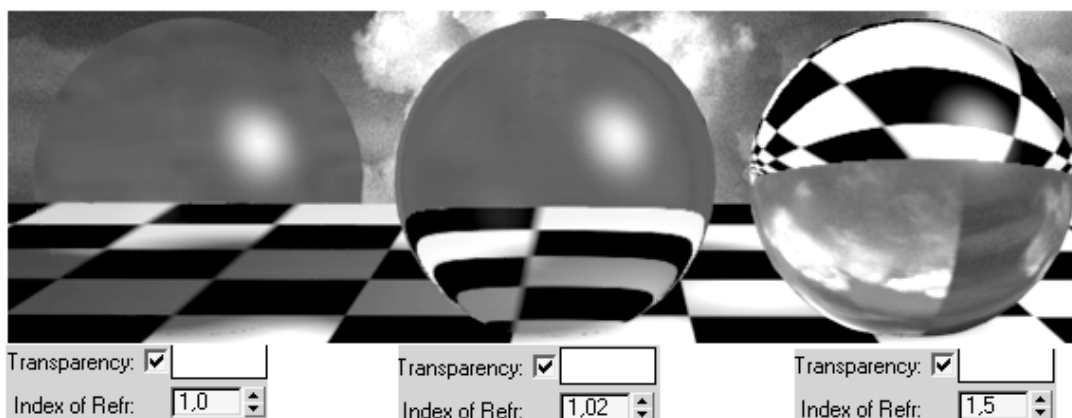


Рис. 3.17. Параметр **Коэффициент преломления (Index of Refr.)**

Зеркальные блики (Specular Highlight) – параметр подобен аналогичному параметру стандартного материала;

Внешняя среда (Environment) – задает карту текстуры окружающей среды, которая замещает глобальную карту, назначенную в окне **Внешняя среда (Environment)**. Эта карта будет учитываться при формировании отражений и преломлений материала;

Рельефность (Bump) – использование растрового изображения в качестве текстуры для рельефа.

За исключением группы параметров **Каркас (Wire)**, аналогичных соответствующим параметрам стандартного материала, остальные параметры свитка **Дополнительные параметры (Special Effect)** специфичны для трассируемого материала:

Дополнительное освещение (Extra Lighting) – учитывает дополнительное освещение материала за счет света, рассеянного другими объектами (рефлексирование);

Просвечивание (Translucency) – имитирует цвет света, просвечивающего сквозь материал. Степень просвечивания управляется параметром **Яркость (Value)** HSV-модели цвета;

Флуоресценция (Fluorescence) – задает цвет, создающий эффект флуоресцентного свечения материала. Если цвет черный – эффект отсутствует, если нет, то степень проявления эффекта флуоресценции определяется значением параметра **Флуоресцентное смещение (Fluor. Bias)**. Значения параметра выше 0,5 увеличивают степень проявления этого эффекта.

Группа параметров **Улучшенная прозрачность (Advanced Transparency)** позволяет настроить тонкие эффекты прозрачности материала:

Фон для прозрачности (Transp.) – замещение глобальной карты окружающей среды применительно к эффекту преломления фона в прозрачном материале;

Плотность (Density) – две однотипные группы параметров, позволяющие настроить свойства цвета в толще прозрачного объекта (**Color**) и/или тумана (**Fog**), наполняющего прозрачный объект. Каждая группа включает флажок активизации эффекта, счетчики выбора **Начала (Start)** и **Конца (End)** проявления эффекта внутри объекта, счетчик **Степени (Amount)** проявления эффекта.

Флажки **Визуализировать объекты внутри трассируемых объектов (Render object inside raytraced objects)** и **Визуализировать эффекты внешней среды внутри трассируемых объектов (Render atmospheric effects inside raytraced objects)** включают соответствующие режимы визуализации.

Переключатель **Тип (Type)** позволяет выбрать один из двух типов эффектов отражения: **Исходный (Default)** – цвет зеркального отражения накладывается поверх диффузного отражения, **Суммарный (Additive)** – цвет зеркального отражения суммируется с диффузным отражением.

Поглощение (Gain) – управляет яркостью зеркальных отражений. Чем меньше поглощение, тем ярче отражения.

3.5. Материал типа Обводка и заливка (Ink'n Paint)

Данный материал стилизует при визуализации сцену под картинку, нарисованную пером и раскрашенную кисточкой, как принято в традиционной мультипликации или при рисовании комиксов.



Рис. 3.18. Использование в сцене Материала типа Обводка и заливка (Ink'n Paint)

С помощью данного материала можно комбинировать в пределах одного изображения области с заливками без контурной обводки и с обводкой. Так же возможно использовать этот материал в одной сцене с реалистичными материалами.

Базовые свойства настраиваются следующими параметрами:

Туман поверх фона при отсутствии заливки (Fog BG when not painting) – при выключении цветовой заливки объект приобретает цвет фона сцены, а при включенном данном флажке добавляется и эффект тумана, если таковой присутствует в сцене. При сброшенном флажке и отсутствии заливки контур объекта будет выглядеть как «дыра» в тумане (опять таки же, если таковой присутствует в сцене);

Непрозрачный альфа-канал (Opaque Alfa) – при установке флажка альфа-канал материала будет непрозрачным;

Рельефность (Bump), Смещение (Displacement) – применение в составе данного материала карт текстур, имитирующих рельеф;

Настройка параметров цветовой заливки осуществляется через следующие элементы управления:

На свету (Lighted) – цвет заливки частей объекта, освещаемых прямыми лучами света. Цвет можно заменить текстурой (кнопка с надписью **Пусто (None)**), а счетчик задает долю ее вклада в цвет заливки. При сброшенном флажке, используется цвет фона;

Уровней заливки (Paint Levels) – число оттенков цветовой заливки, изменяющихся от цвета **На свету (Lighted)** к более темным;

В полутени (Shaded) – цвет заливки частей объекта, не освещаемых прямыми лучами света. Цвет можно заменить текстурой (кнопка с надписью **Пусто (None)**), а счетчик задает долю ее вклада в цвет заливки. При сброшенном флажке, используется цвет фона;

Блик (Highlight) – формирование зеркального блика на поверхности материала. Размер блика задается при помощи счетчика **Глянцевитость (Glossiness)**.

Настройка параметров линий обводки осуществляется через следующие элементы управления:

Обводка (Ink) – сброс флажка удаляет обводку и наоборот;

Качество обводки (Ink Quality) – определяет форму «пера», принимая значения 1 (перо имеет форму креста, а анализируемая область состоит из 5 пикселей), 2 (форма восьмиконечной звезды, область анализа – 9-15 пикселей), 3 (круглая форма, область анализа – 30 пикселей). Значения 2,3 используются в редких случаях;

Толщина обводки (Ink Width) – изменение толщины линии обводки. Толщина может варьироваться при включенном флажке **Переменная толщина (Variable Width)** в счетчиках **Минимум (Min)** и **Максимум (Max)**;

Закрепить (Clamp) – установка флажка предотвращает появление чрезмерно тонких линий на освещенных участках объекта в режиме обводки линией переменной толщины;

Контур (Outline) – включает формирование обводки внешних контуров объектов в местах, где эти объекты перекрывают фон сцены или друг друга. Если два объекта пересекаются, алгоритм иногда допускает ошибки в прорисовке внешних контуров. В этом случае может помочь регулировка значения в счетчике **Сдвиг пересечения (Intersection Bias)**;

Накрывающие (Overlap) – включает формирование линий обводки в местах, где выступающие части объекта накрывают части этого же объекта. Счетчик **Сдвиг накрывающих (Overlap Bias)** позволяет указать, насколько выступающая часть объекта должна быть ближе к наблюдателю, чем накрываемая, чтобы сформировалась линия;

Накрываемые (Underlap) – включает формирование линий обводки частей объекта, накрываемых другими, выступающими частями этого же объекта. Счетчик **Сдвиг накрываемых (Underlap Bias)** позволяет указать, насколько накрываемая часть объекта должна быть дальше от наблюдателя, чем выступающая, чтобы сформировалась линия;

Группы сглаживания (SmGroup) – вызывает обводку границ между гранями, относящимися к различным группам сглаживания;

Идентификатор материала (Mat ID) – вызывает обводку границ между областями сетки с разными значениями идентификатора материала;

Только соседние грани (Only Adjacent Faces) – при установке этого флажка будут прорисовываться линии между гранями с различными значениями идентификатора в пределах одного и того же объекта, но не будут прорисовываться линии между гранями с различными значениями идентификатора разных объектов.

К линиям любого типа могут применяться карты текстур, для чего служат однотипные группы элементов управления, состоящие из флажка активизации текстуры, счетчика доли вклада и кнопки выбора текстур.

3.6. Материал типа Матовый/Затеняемый (Matte/Shadow)

Материал **Матовый/Затеняемый (Matte/Shadow)** является ключевой технологией для объединения фоновых образов с объектами сцены.

Этот материал является прозрачным для фона сцены, но способен воспринимать тени от объектов. Данный материал не визуализируется как материал. Он преимущественно «скрывает» поверхность, которой назначен.

Участок текстурной карты фона, который должен находиться впереди трехмерного объекта, скрывается вспомогательным объектом (например, обводится сплайном, который затем превращается в плоский объект при помощи команды **Превратить в редактируемую сеть (Covert to Editable Poly)**), к которому затем применяется матовый материал.

Объект, которому присвоен материал **Матовый/Затеняемый (Matte/Shadow)**, становится «дырой» на сцене, которая отсекает любую геометрию позади себя и проявляет фон и отбрасывает на него тени от других объектов. Подобное качество позволяет сопоставлять объекты с элементами фонового образа.



Рис. 3.19. Растровое изображение фона



Рис. 3.20. Объединение фонового образа с объектами сцены с помощью материала **Матовый/Затеняемый (Matte/Shadow)**

Опция **Непрозрачный альфа-канал (Opaque Alfa)** управляет включением материала в вывод альфа-канал визуализатора. Не включенный флажок делает объект невидимым для альфа-канала, тогда как установка флажка включает элементы геометрии как полностью непрозрачные.

Флажок **Применить атмосферные эффекты (Apply Atmosphere)** включает режим формирования атмосферной дымки применительно к объекту с матовым материалом. Выбор способа формирования дымки осуществляется с помощью переключателей:

На глубине фона (At Background Depth) – сначала формируется дымка, а затем тени, которые не будут ослаблены дымкой;


На глубине объекта (At Object Depth) – сначала формируются тени, затем дымка.

Флажок **Воспринимать тени (Receive Shadow)** воспроизводит тени на матовом материале, отбрасываемые другими объектами. Величина параметра **Интенсивность тени (Shadow Brightness)** управляет темнотой отбрасываемой тени. Подбор цвета тени осуществляется в поле образца цвета. Установка флажка **Тени в альфа-канале (Affect Alfa)** включает тени в альфа-канал выходного изображения.

3.7. Материал типа Материал-Оболочка (Shell)

Последующие типы материалов относятся к составным. Составные материалы позволяют различным образом комбинировать применение двух или более материалов.

Материал-Оболочка (Shell) представляет контейнер для двух других материалов, один из которых, «запеченный» (**Baked**), создается автоматически в результате выполнения визуализации текстуры. В результате визуализации текстуры создается развертка изображения материала, на которой присутствуют в качестве растрового изображения текстура, блики, тени, отражения (конечно же, если они присутствовали в самой сцене). Т.е. условия освещенности «запекаются» вместе с текстурой, после чего осветители больше не требуются для визуализации сцены. Это существенно ускоряет прорисовку изображения на экране. В силу этого «запеченные» текстуры и **Материал-Оболочка (Shell)** применяются прежде всего при разработке компьютерных игр.

Данный материал поместить в слот материалов можно только через пипетку  (взяв его со сцены, где он создан). А создается он следующим образом:

- создайте сцену с освещением, текстурами, отражениями;
- выделите объекты с материалами, которые необходимо «запечь»;
- выполните команду **Визуализация/Визуализация в текстуры (Rendering/ Render to Texture)**;
 - в свитке **Выход (Output)** через кнопку **Добавить (Add)** выберите тип запекаемой текстуры (в большинстве случаев это – **Полная карта (Complete Map)**);
 - в нижней части данного диалогового окна щелкните на кнопке **Визуализировать (Render)** и **Материал-Оболочка (Shell)** готов, осталось только его (или их) пипеткой занести в слот материалов и удалить освещение (по необходимости).

Занесенный в слот данный материал имеет следующие элементы управления:

Исходный материал (Original Material), «**Запеченный материал (Baked Material)**» – кнопки перехода к средствам настройки материала, на основе которого сформированы «запеченные» текстуры и «запеченного» материала, автоматически созданного на основе предыдущего;

Окна проекций (Viewport), Визуализация (Render) – переключатели, определяющие, какой из материалов (исходный или запеченный) будет использоваться в окнах проекций, а какой при визуализации сцены.

3.8. Материал типа Морфинговый (Morpher)

Данный материал применяется в тесном взаимодействии с модификатором морфинга. Этот материал позволяет имитировать плавные изменения материалов на отдельных фазах преобразования морфинга так, что в ходе

преобразования будет меняться не только форма объекта, но и облик его материала.


3.9. Материал типа **Lightscape Mtl**

Этот материал имеет специфическое назначение. Он не может быть использован в 3dsMAX и применяется только к тем объектам, которые предназначены для экспорта в программу Lightscape. Данная программа обеспечивает расчет глобальной освещенности сцены методом переноса излучения. В соответствии со своим предназначением материал **Lightscape Mtl** является лишь надстройкой над любым другим материалом 3dsMAX.


3.10. Материал типа замена улучшенного освещения (**Advanced Lighting Override**)


Представленный материал разработан с целью управления свойствами других материалов для решения задачи переноса излучения. Этот материал применяется уже к созданному материалу и представляет надстройку над базовым материалом, которая сохраняет все заданные свойства базового материала и одновременно добавляет ему новые качества, учитываемые алгоритмом **Перенос излучения (Radiosity)**.

Применение этого материала поверх базового материала какого-то объекта сцены позволяет изменять:

Степень отражения (Reflectance Scale)  – энергию световых лучей, рассеиваемых объектом, оказывая тем самым влияние на освещенность других объектов сцены.

Окрашивание (Color Blending)  - степень окрашивания окружающих предметов лучами света, рассеянных данным объектом.

Степень пропускания (Transmittance Scale)  – долю световой энергии пропущенной полупрозрачным объектом.

Степень светимости (Luminance Scale)  – степень влияния светимости объекта, к которому применен материал, на освещенность других объектов. Базовый материал должен иметь самосвечение. При обычной визуализации без использования алгоритма **Перенос излучения (Radiosity)**, самосветящийся материал не является источником света.

Проявление карты рельефа при рассеянном освещении (Indirect Light Bump Scale) – степень действия карты текстуры рельефа базового материала в тех местах поверхности объекта, которые освещаются только рассеянным светом.

3.11. Материал типа Смесь (**Blend**)

Смесь (Blend) – материал, представляющий собой смесь двух других типов материалов. Путем настройки процентной доли вклада смешиваемых

материалов, один просвечивается через другой (**Доля в смеси**).

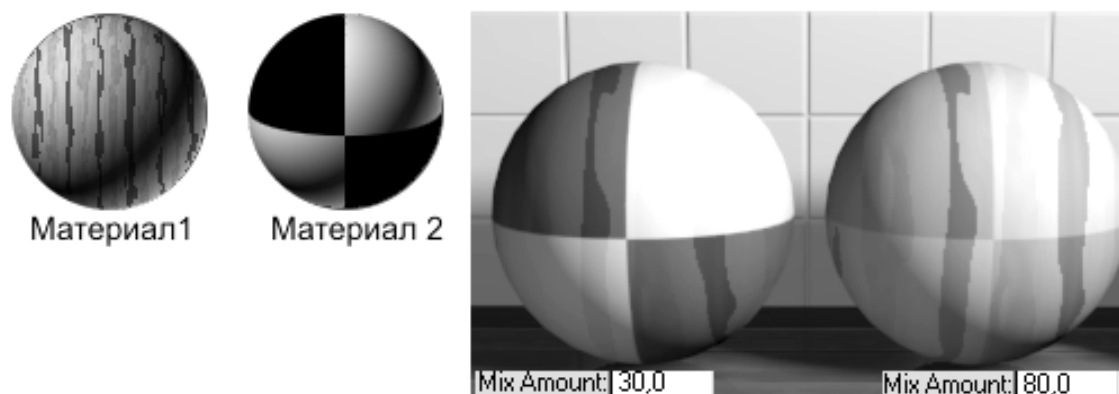


Рис. 3.21. Материал типа Смесь (**Blend**)

После выбора данного материала появляется диалоговое окно с запросом (рис.3.22.).

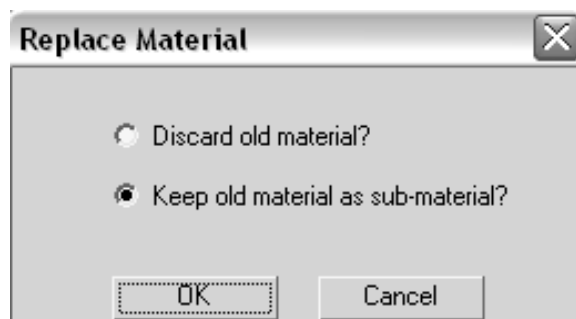




Рис. 3.22. Запрос «**Отбросить старый материал? (Discard old material?)**» – материал в активной ячейке образца будет отброшен и заменен на смесь материалов, или «**Оставить старый материал? (Keep old material as sub-material?)**» – материал из активной ячейки образца будет включен в состав смеси в качестве компонента.

Параметры материала-смеси настраиваются через следующие элементы управления:

Материал1(Material1), Материал2 (Material2) – кнопки настройки материалов, входящих в смесь. Закончив настройку составного материала, вернуться на уровень работы с составным материалом, можно через кнопку  **Перейти к составному материалу (Go to Parent)**. Переход от одного материала-компонента к другому осуществляется кнопкой  **Перейти к компоненту (Go to Sibling)**. Справа от кнопок настройки материала находятся флажки, активизирующие материал-компонент;

Интерактивный (Interactive) – переключатели, указывающие, какой из компонентов отображается в окнах проекций (в окнах проекций полный материал-смесь демонстрироваться не может);

Маска (Mask) – кнопка, позволяющая выбрать растровое изображение, играющее роль маски между двумя материалами-компонентами. Смешивание в этом случае происходит пропорционально интенсивности отсчетов маски;

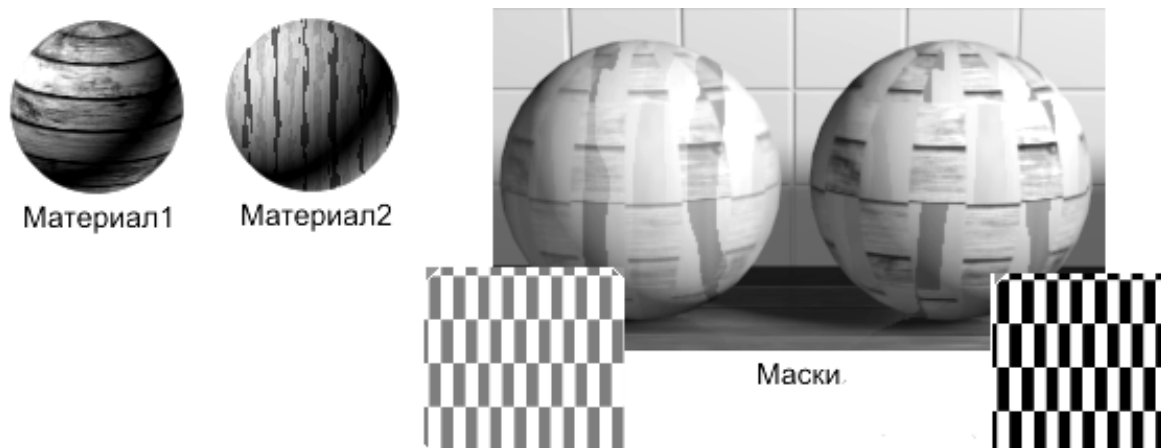


Рис. 3.23. Использование масок с различной интенсивностью

Кривая смешивания (Mixing Curve) – группа параметров, настраивающая при наличии маски ширину зоны перехода от одного материала к другому на границах резких перепадов интенсивности цвета маски.

3.12. Материал типа Многослойный (Composite)

Этот материал может включать до десяти слоев других материалов с регулируемой прозрачностью, который накладываются один поверх другого. Материал самого нижнего слоя называется базовым `Base Material: Material #32 [Standard]`.



Рис. 3.24. Материал типа Многослойный (Composite)

Рядом с кнопками выбора материалов, входящих в состав многослойного находятся флажки их активизации. Сброс флажка означает удаление данного материала из состава многослойного.

Способ наложения материала слоя с материалами других слоев осуществляется следующими кнопками:

A **Суммирующая непрозрачность (Additive opacity)** – цвета текущего слоя суммируются с цветами остальных слоев с учетом прозрачности;

S **Вычитающая непрозрачность (Subtractive opacity)** – цвета текущего слоя вычитаются из цветов остальных слоев с учетом прозрачности;

M **Степень (aMount)** – текущий материал управляет степенью смешивания материалов низлежащих слоев в зависимости от своей прозрачности и цвета.

3.13. Материал типа Шеллак (Shellac)

Название материала заимствовано из масляной живописи. Используется **Материал типа Шеллак (Shellac)** с целью модификации цвета и рисунка базового материала.

Данный материал подобен многослойному с тем отличием, что состоит из двух слоев: слоя базового материала и слоя шеллака с регулируемой прозрачностью, цвет которого суммируется с цветом базового материала. Степень смешивания задается счетчиком **Смешивание с цветом шеллака (Shellac Color Blend)**.

3.14. Материал типа Двусторонний (Double Sided)

Двусторонний (Double Sided) – материал, состоящий из двух частей, одна из которых предназначена для лицевой, а другая для изнаночной поверхности (одна и та же поверхность объекта обращена к наблюдателю гранями с нормальными, направленными на наблюдателя, и гранями с нормальными, направленными в другую сторону).

Материал **Двусторонний (Double Sided)** применяется в случаях, когда визуализация объекта производится в режиме **Изображать обе стороны (Force 2-Sided)**. При этом визуализируются обе стороны граней – лицевая и обратная.

Кнопки **Лицевой материал (Facing Material)** и **Оборотный материал (Back Material)** служат для редактирования материалов соответствующих сторон, в качестве которых по умолчанию являются стандартные материалы, но могут использоваться материалы и других типов. С помощью флажков справа от кнопок активизируются или отключаются компоненты двустороннего материала.

Счетчик **Просвечивание (Translucency)** применяется для смешивания материалов **Лицевой (Facing Material)** и **Оборотный (Back Material)**

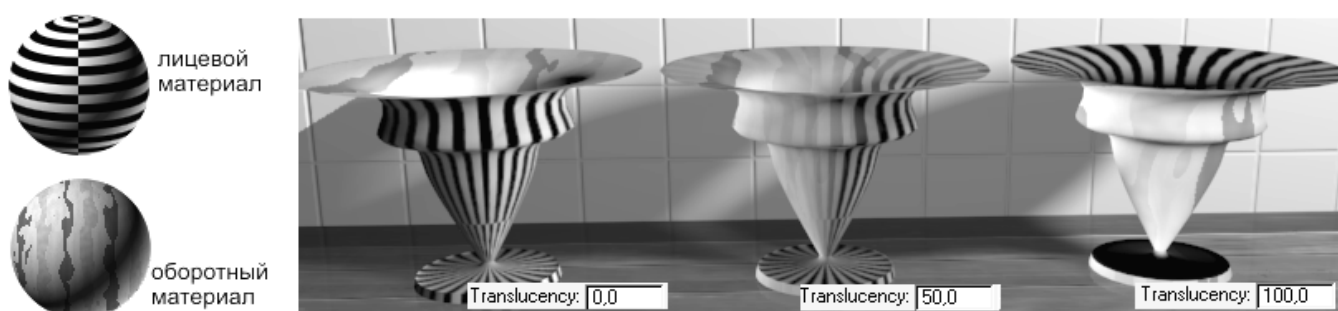


Рис. 3.25. Материал типа **Двусторонний (Double Sided)**

3.15. Материал типа Верх/Низ (Top/Bottom)

Этот материал включает в свой состав два компонента, один из которых назначается нижней части объекта **Bottom Material: Material #37 (Standard)** , а

другой – верхней . Кнопка **Поменять (Swap)** меняет местами материалы верха и низа.

Счетчик **Граница (Position)** определяет, где пройдет граница между материалами верхней и нижней частями объекта, в процентах от его высоты. А счетчик **Смешивание (Blend)** задает степень смешивания двух материалов в процентах.

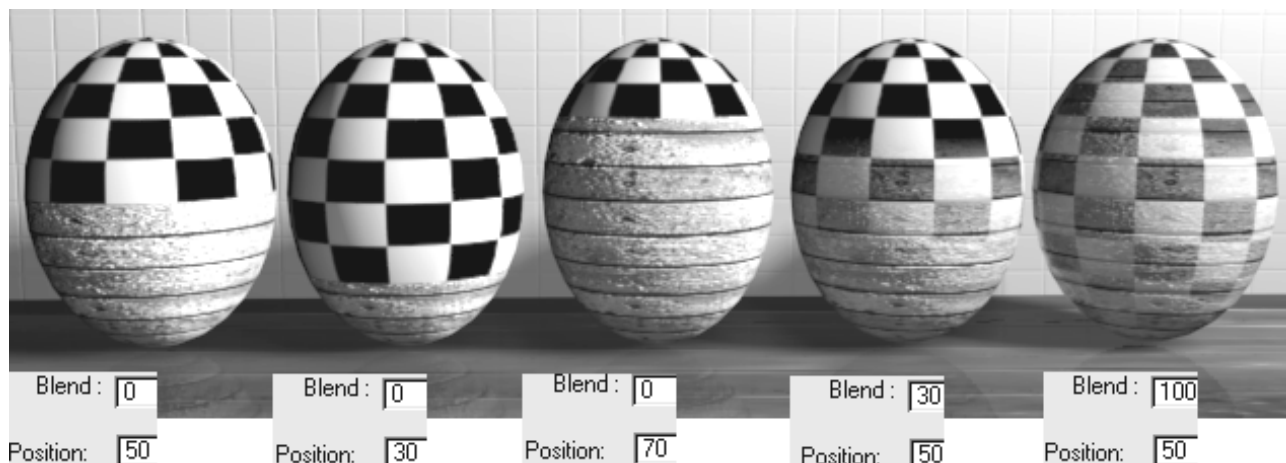


Рис. 3.26. Материал типа **Верх/Низ (Top/Bottom)**

Переключатель **Координаты (Coordinates)** выбирает систему координат, по которой будет определяться верх: по направлению оси **Z глобальной (World)** или **локальной (Local)**.

3.16. Материал типа **Многокомпонентный (Multi/Sub-Object)**

Данный материал является наиболее широко применяемым. Он позволяет применить к разным граням одного объекта сразу несколько материалов. Номера компонентов многокомпонентного материала соответствуют значениям параметра **Идентификатор материала (Material ID)**, которые должны быть присвоены заранее выделенным наборам граней объекта после преобразования его к типу **Редактируемая сетка (Editable Mesh)** или применения модификатора **Правка сетки (Edit Mesh)**. Номера компонентов многокомпонентного материала могут идти не по порядку, но не должны повторяться.

Навигация материала **Многокомпонентный (Multi/Sub-Object)** не так проста. Для ее облегчения рекомендуется именовать каждый материал так, чтобы знать, где вы находитесь в дереве материала. Из-за того, что маленькие площади образцов редактора материалов мало полезны при визуализации эффекта заданного материала, рекомендуется также отключение **Показать конечный результат (Show End Result)**. Это позволит наблюдать полный материал на каждом уровне. Поддержка количества материалов на минимальном уровне ускоряет навигацию. Если необходимы только два материала, переустановите **Задать число (Set Number)** с числа по умолчанию в шесть материалов на два.

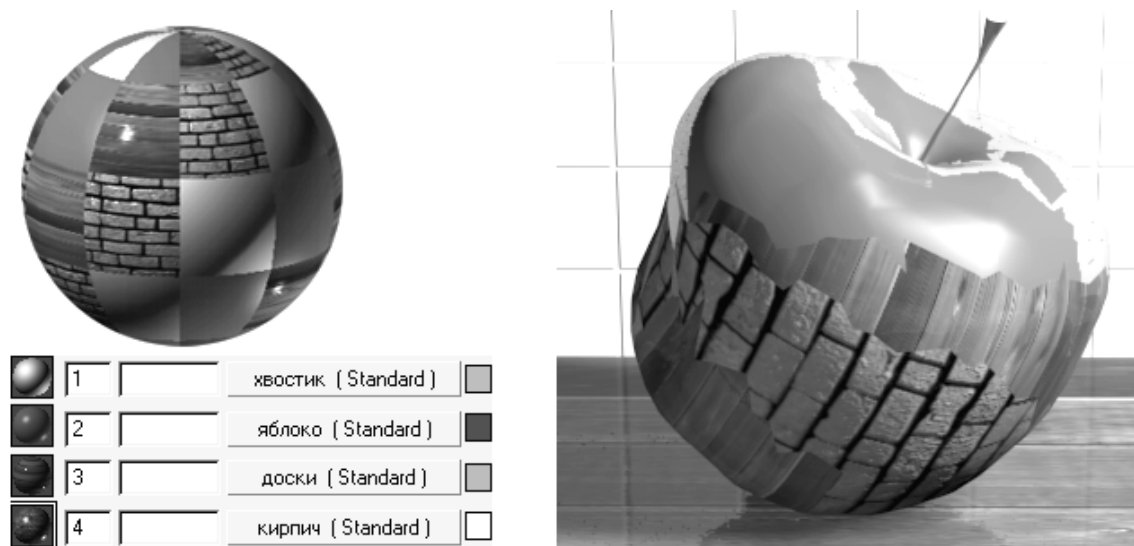


Рис. 3.27. Материал типа Многокомпонентный (Multi/Sub-Object)

4. ПРОСТОЕ ТЕКСТУРИРОВАНИЕ

4.1. Понятие текстурных карт

Основная часть текстур 3dsMAX – это фотографии или изображения, синтезируемые программой по заданным алгоритмам и воспроизводящие характерный рисунок поверхности тех или иных объектов реального мира. Текстура является компонентом материала и применяется к объекту только через материал. Карты можно выбрать при помощи навигатора.

Текстура – это свойство материала. У материалов для разных их свойств (прозрачность, цвет и др.) существуют специальные слоты, в которые можно применять карту. Одна и та же карта может быть применена в разные слоты, при том сразу в несколько слотов. То есть, одна и та же карта (текстура) может определять разные свойства материала или даже сразу несколько свойств. А так же при помещении ее в разные каналы, она ведет себя по разному.

Если около какого-либо параметра присутствует пустая квадратная кнопка , или прямоугольная кнопка с надписью **Нет (None)** это означает, что для определения этого параметра можно использовать карту. Квадрат с буквой М говорит о том, что к данному параметру применена карта, маленькая буква m – карта применена, но не активизирована в свитке **Карты (Maps)**.

Существует несколько типов карт.

Двухмерные карты текстур (2D maps) – это изображения, получаемые путем оцифровки изображения (сканирование, фотографирование) или генерируемые расчетным методом (процедурные карты). К данному типу относятся карты текстур **Растровая карта (Bitmap)**, **Плитки (Tiles)**, **Шахматное поле (Checker)**, **Градиентная (Gradient)**, **Улучшенный градиент (Gradient Ramp)**, **Завитки (Swirl)**. Наиболее распространенной среди этого

типа является **Растровая карта (Bitmap)**, чаще всего помещаемая на **Диффузное рассеивание (Diffuse)** и **Рельеф (Bump)**.

Трехмерные карты текстур (3D maps) – это процедурные карты, генерируемые расчетным путем. Рисунок таких текстур меняется в трехмерном пространстве. Они проходят сквозь объект и не превращаются в прослойки, как это случается с 2D картой, когда проекция становится коллинеарной. Материалы на основе этих карт занимают мало памяти (так как в ней хранятся только коэффициенты математического уравнения, а не множество отсчетов растрового изображения), но требуют несколько большего времени визуализации, чем карты растровой текстуры. К данному типу относятся **Текстура мрамора (Marble)**, **Перламутровый мрамор (Perlin Marble)**, **Штукатурка (Stucco)**, **Ячеистая (Cellular)**, **Вмятины (Dent)**, **Спад (Falloff)**, **Шум (Noise)**, **Стареющие частицы (Particle Age)**, **Смаз движущихся частиц (Particle MBlur)**, **Планетарная (Planet)**, **Дым (Smoke)**, **Крапинки (Speckle)**, **Брызги краски (Splat)**, **Волны (Wave)**, **Древесина (Wood)**.

Составные карты текстур (Compositors) максимизируют выбор и предоставляют возможность комбинирования библиотеки карт материалов бесконечным числом способов. К данному типу относятся:

Многослойная карта (Composite) – составляется из других карт текстур, покрывающих друг друга послойно и использующих альфа-каналы прозрачности для того, чтобы одна карта была видна из-под другой (**аналогична одноименному материалу**);

Маска (Mask) – использует две карты текстур, одна из которых является базовой, а другая маской для базовой текстуры;

Смеситель (Mix) – карта полностью аналогична материалу **Смесь (Blend)** с той разницей, что смешиваются не материалы, а текстурные карты.

RGB-перемножение (RGB Multiply) – позволяет объединить другие текстуры путем перемножения цветовых значений их пикселей в каналах RGB.

Карты для модификации цвета (Color Mods) предназначены для настройки качества образов других типов карт. Все составляющие данной категории возможно выполнять в программах рисования (яркость, контраст, гамма, цветовой баланс и т.д.). К данному типу относятся:

Оттенки RGB (RGB Tint) – позволяет настраивать каналы основных цветов (RGB – красного, синего и зеленого) любой текстуры, обеспечивая коррекцию ее цветового тона;

Результат (Output) – позволяет применить параметры типового свитка **Результат (Output)** для текстур не имеющих таких параметров;

Цвет вершин (Vertex Color) – позволяет раскрасить поверхность материала в соответствии с цветами вершин объекта, назначенными при редактировании сетчатой оболочки на уровне вершин.

Существует несколько специальных типов карт текстур, обеспечивающих эффект зеркального отражения или эффект преломления лучей света при прохождении через прозрачный материал. Эти карты являются процедурными и отображаются, если в навигаторе карт выбран переключатель **Прочие (Other)**. К данному типу относятся:

Плоское зеркало (Flat Mirror) –служит для имитации зеркальных свойств поверхности, состоящих из параллельных граней;

Трассируемая (Raytrace) – позволяет генерировать эффекты зеркального отражения и преломления лучей с большим визуальным правдоподобием, чем карта **Отражение/Преломление (Reflect/Refract)**. Используемый при этом алгоритм трассировки лучей аналогичен тому, который применяется в случае использования материала **Трассируемый (Raytrace)**. Визуализация данной текстуры происходит быстрее, чем визуализация трассируемого материала;

Отражение/Преломление (Reflect/Refract) – позволяет имитировать свойства материала зеркально отражать окружающие его предметы или преломлять световые лучи, проходящие сквозь прозрачный материал. Этот тип карты может быть использован только в каналах **Отражение (Reflection)** и **Преломление (Refraction)**. Карта действует за счет визуализации шести различных проекций, называемых кубическими проекциями, – вид спереди, сзади сверху, снизу, справа, слева, – окружающих предметов сцены из центра объекта. Для имитации шести проекций могут быть использованы шесть готовых изображений квадратной формы равного размера. Полученные шесть изображений проецируются на объект в сферической системе проекционных координат;

Рефракция в тонкой пластине (Thin Wall Refraction) – позволяет имитировать эффект преломления, то есть отклонение световых лучей от прямолинейной траектории при прохождении через тонкий слой прозрачного материала.

4.2. Система проекционных координат UVW

Карту текстуры невозможно спроецировать на поверхность объекта, если он не снабжен системой проекционных координат. Оси проекционных координат именуется U, V и W. Они аналогичны декартовым координатам X, Y и Z, но относятся к пространству изображения текстуры. Пространство UVW не случайно трёхмерное, ибо карты тоже бывают трёхмерными.

Текстурные карты не имеют явных координат в пространстве – координаты UVW только представляют пропорции этих карт.

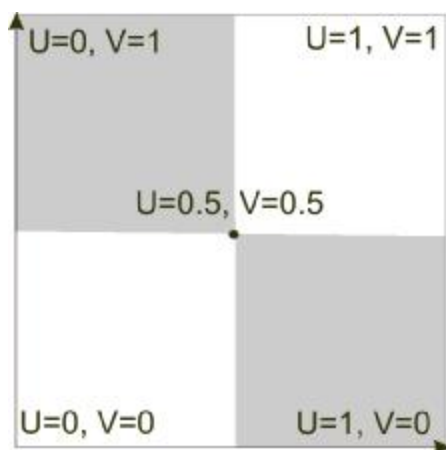


Рис. 4.1. Текстурные координаты

Координата W изменяет проекцию отображения текстуры на 90° (используется крайне редко).

Систему проекционных координат можно применить к объекту, как при его создании, так и на этапе правки. Для включения режима проекционных координат на этапе создания модели установите флажок **Генерировать проекционные координаты (Generate Mapping Coordinates)** в группе **Параметры (Parameters)**. Этот параметр имеется в свитке каждого из типов геометрических объектов. Либо проекционные координаты можно применить через модификатор UVW-проекция (**UVW Map**).

Если карту применить к объекту, не имеющему проекционных координат, то при попытке выполнить визуализацию будет выдано следующее сообщение:

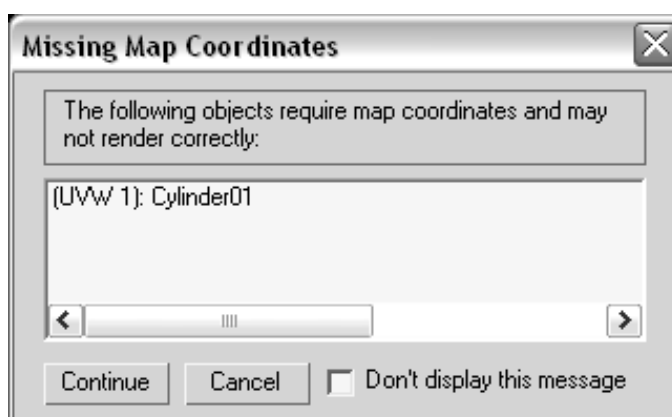


Рис. 4.2. Сообщение об отсутствии проекционных координат

4.3. Модификатор UVW-проекция (UVW Map)

При добавлении проекционных координат к геометрической модели через модификатор **UVW-проекция (UVW Map)** проекционные координаты генерируются автоматически, а в окнах проекций появляется изображение габаритного контейнера модификатора. Значок проекционной системы координат соответствует одной копии изображения карты текстуры, проецируемого на поверхность объекта.

По умолчанию объекту назначается **Планарное проецирование (Planar)**. Оно применяется по нормали к поверхности, что производит неискаженное проецирование.

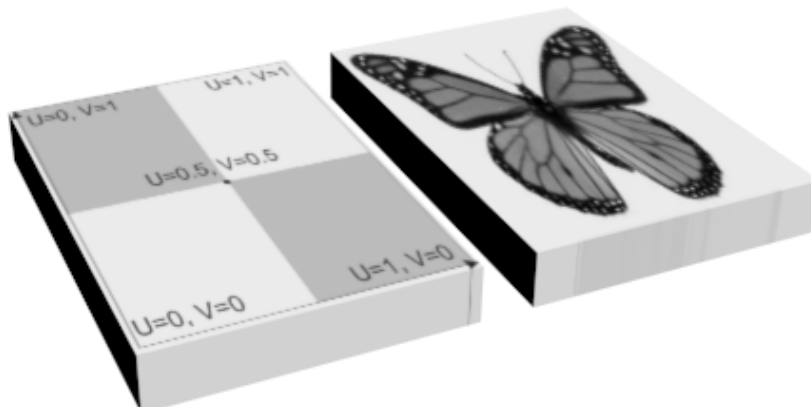


Рис. 4.3. Планарное проецирование (Planar)

Следующий тип проецирования – **Цилиндрическое (Cylindrical)**. При нем координаты отображаются из центра наружу в бесконечность. Наложение текстуры происходит как оборачивание листа бумаги вокруг цилиндра. При таком подходе всегда есть шов на стыке противоположных сторон текстуры. При установке флажка **Торец (Cap)** на торцевую поверхность объекта тоже наносится текстура.



Рис. 4.4. Цилиндрическое (Cylindrical) проецирование

Сферическое (Spherical) проецирование используется применительно к объектам, имеющим округлую или сферическую форму. При нем координаты отображаются из центральной точки во все направления. Текстура оборачивается вокруг сферы и имеет шов от одного полюса к другому. Чтобы при сферическом проецировании текстурная карта казалась неискаженной посередине, необходимо использовать соотношение сторон текстуры 2:1.

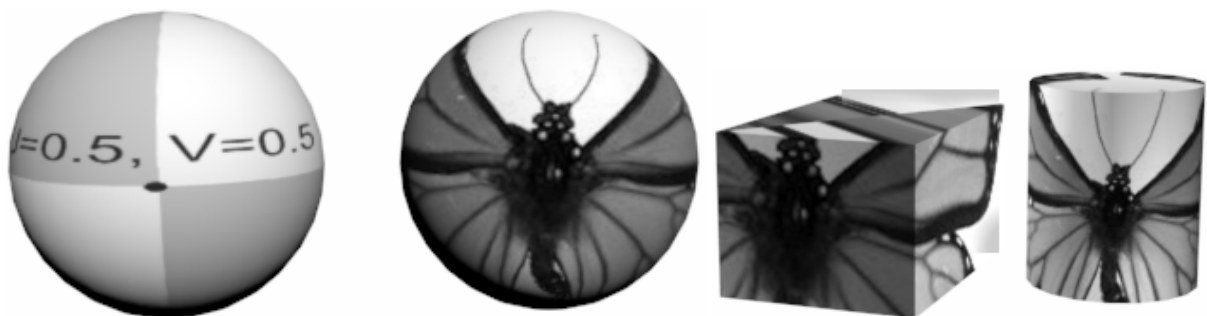


Рис. 4.5. Сферическое (Spherical) проецирование

Прямоугольное трехмерное (Box) проецирование применяется для отображения текстур на объекты типа прямоугольных параллелепипедов. Если использовать для подобных объектов плоскую систему координат, то на каких-то гранях всегда будет наблюдаться растяжение рисунка текстуры. В случае координат типа **Прямоугольные трехмерные (Box)** растяжение исключается.

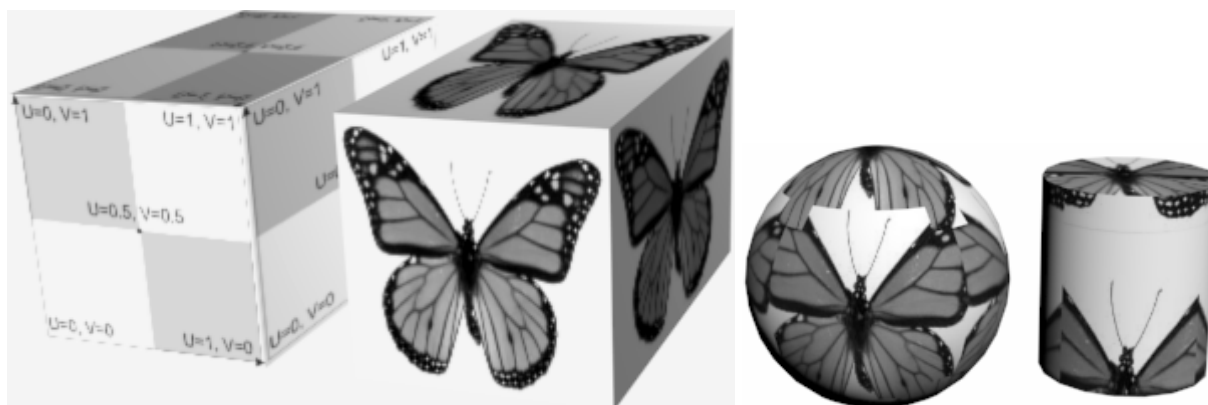


Рис. 4.6. Прямоугольное трехмерное (Box) проецирование

Обтягивающая (Shrink Wrap) – специальная система координат, применяемая для проецирования текстур на объекты сложной формы. Она является сферической, но обеспечивает усечение углов карты текстуры и соединение их в двух диаметрально противоположных точках-полюсах, что дает минимальное искажение рисунка.

Координаты граней (Face) – обеспечивает размещение отдельных копий текстурной карты в центре каждой грани объекта. На рис. показаны сферы с различным количеством граней, на каждую из которых наложена копия текстуры.



Рис. 4.7. Координаты граней (Face) для сфер с разным количеством граней

Самым важным в наложении текстурных координат является правильный выбор типа проецирования. Подход к выбору типа проецирования прост – он должен максимально подходить по форме к тому объекту (или его части), на который накладывается.

Положением текстуры в пределах поверхности объекта можно управлять, выбрав в стеке модификаторов уровень **Габаритный контейнер (Gizmo)**. В этом режиме можно перемещать, поворачивать и масштабировать значок проекционных координат. Закончив преобразования значка, необходимо щелкнуть на строке **Габаритный контейнер (Gizmo)** в стеке модификаторов, чтобы выключить режим работы с габаритным контейнером.

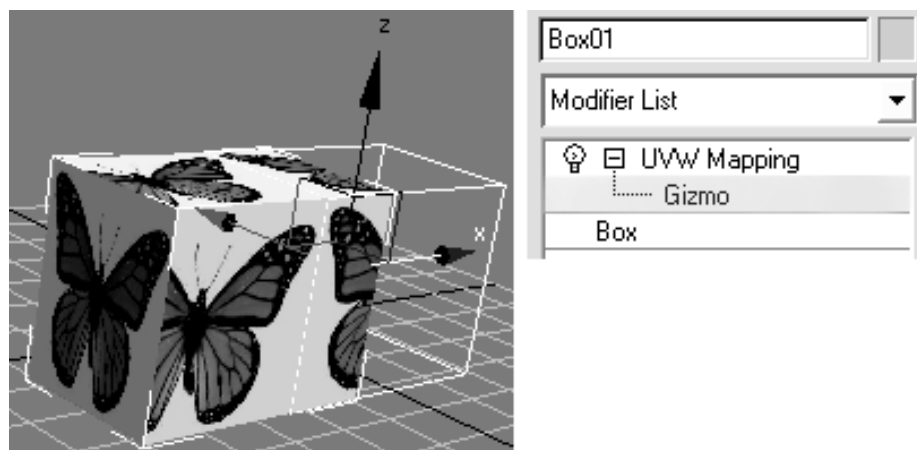


Рис. 4.8. Габаритный контейнер (Gizmo)

Установить нужные размеры габаритного контейнера можно с помощью счетчиков **Length** (Длина), **Width** (Ширина) и **Высота (Height)**. Число повторов текстуры задается в счетчиках **Кратность (Tile)**. Флажки **Перевернуть (Flip)** осуществляют зеркальное отражение текстуры относительно соответствующей оси. В разделе **Выравнивание (Alignment)** осуществляется разворачивание текстуры относительно выбранной координатной оси, либо выравнивание в соответствии с надписью на выбранной кнопке.

Канал карты (Map Channel) указывает, к какой текстурной карте применяется данное проецирование. Этот канал должен соответствовать одноименному каналу карты в редакторе материалов.

Данный модификатор можно применять как ко всему объекту, так и к отдельным его граням, предварительно выделив их перед применением модификатора **UVW-проекция (UVW Map)**. При разрушении стека модификаторов, назначенные проекционные координаты сохраняются.

Если для наложения текстурных координат недостаточно средств описного модификатора, используется модификатор **Развертки UVW (Unwrap UVW)**.

4.4. Каналы текстурных карт стандартного материала Standard

Свойства материалов можно имитировать не только рассмотренными выше параметрами, но и картами текстур. Двенадцать каналов проецирования в свитке **Карты (Map)** стандартного материала являются отправными точками для совершенствования вида материала. Можно манипулировать, комбинировать, ответвлять карты множеством способов, заставляя даже простые поверхности выглядеть богатыми и сложными. Внимательная работа может сделать модель предельно реалистичной.

Каналы проецирования **Подсветка (Ambient Color)**, **Диффузное рассеивание (Diffuse Color)**, **Зеркальный блик (Specular Color)**, **Цветофильтр (Filter Color)**, **Отражение (Reflection)** и **Преломление (Refraction)** работают с цветом.

Каналы **Сила блеска (Specular Level)**, **Глянцевитость (Glossiness)**,

Самосвечение (Self-Illumination), Непрозрачность (Opacity), Рельеф (Bump), Смещение (Displacement) учитывают только интенсивность, считая конечные цвета оттенками серого (отсчеты). Использование цветowych карт для данных каналов может оказаться мало эффективным в том случае, если визуальный контраст между цветами соответствует контрасту в тоне (например, чистые красный, зеленый и голубой будут иметь одни и те же значения интенсивности – одинаковые отсчеты).

Битовые карты достаточно широко используются со всеми каналами, но могут дорого обходиться для оперативной памяти. На каждый байт глубины определения карты используется 1 байт RAM. Таким образом, 24 разрядная карта цвета потребует 3 байта на пиксел, тогда как битовая карта 256-индексного цвета или оттенков серого потребует только 1 байт на пиксел.

После того, как на битовую карту сослался материал или фон, в дальнейшем ее можно неограниченно применять без дополнительных расходов RAM.

Из всех каналов проецирования канал **Диффузного рассеивания (Diffuse Color)**, наиболее прост для понимания. Результат канала применяется к поверхности материала аналогично обоям. Если сделать этот канал активным в полную силу, он заменит базовый рассеянный цвет. Счетчик **Степень (Amount)** указывает степень использования канала проецирования. Уровни между 0 и 100 пропорционально смешивают компоненты цвета и текстурной карты диффузного рассеивания. Для этого канала чаще всего используется карта типа **Растровая (Bitmap)** или же так называемые процедурные карты, генерирующие рисунок расчетным путем (**Плитки (Tiles)**, **Шахматное поле (Checker)**, **Текстура мрамора (Marble)**, **Перламутровый мрамор (Perlino Marble)**, **Штукатурка (Stucco)** и т.п.).

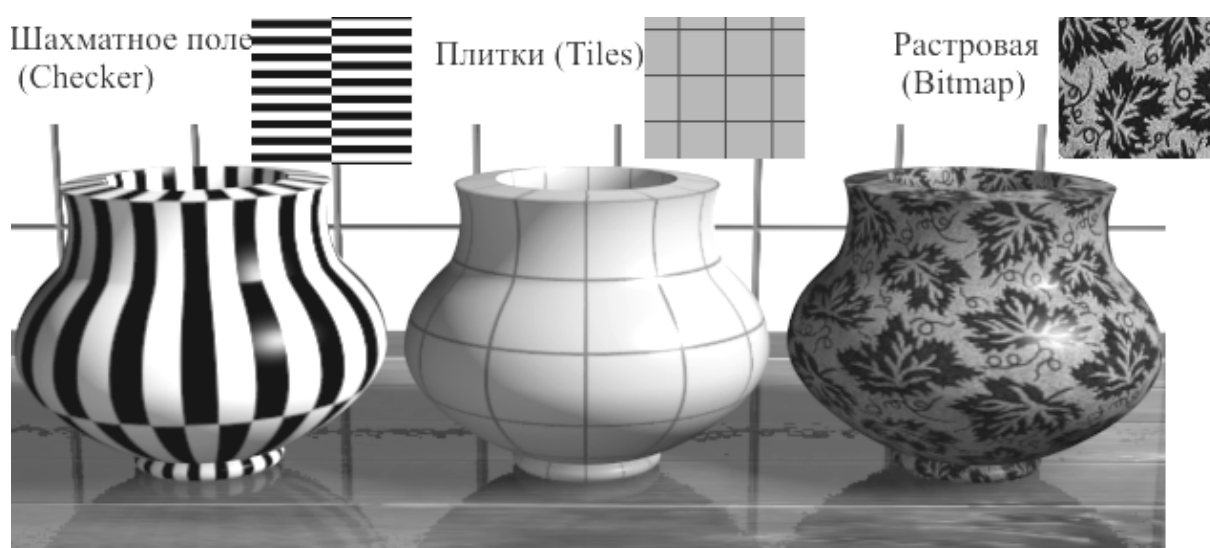


Рис.4.9. Канал **Диффузного рассеивания (Diffuse Color)**

Канал **Диффузного рассеивания (Diffuse Color)** уникален в том, что имеет справа пиктограмму замка. Активная (по умолчанию) карта **Подсветка (Ambient Color)** заблокирована на рассеивание. Этот заблокированный канал

использует компонент диффузного рассеивания. Разблокирование данной опции предоставляет возможность определения различных источников. Разделение этих двух каналов в основном применяется для интенсификации эффекта карт способом, по которому цвет подсветки часто является более темной или насыщенной версией рассеянного цвета. Копирование карты **Диффузного рассеивания (Diffuse Color)** в качестве карты **Подсветки (Ambient Color)** предоставляет возможность управления интенсивностью тени.

Канал **Зеркального блика (Specular Color)** используется, если необходимо управлять тем, что видно на отраженном блике материала. Такой эффект может быть едва заметным отражением или просто вариациями, которые видны как блики света, проходящие над поверхностью.

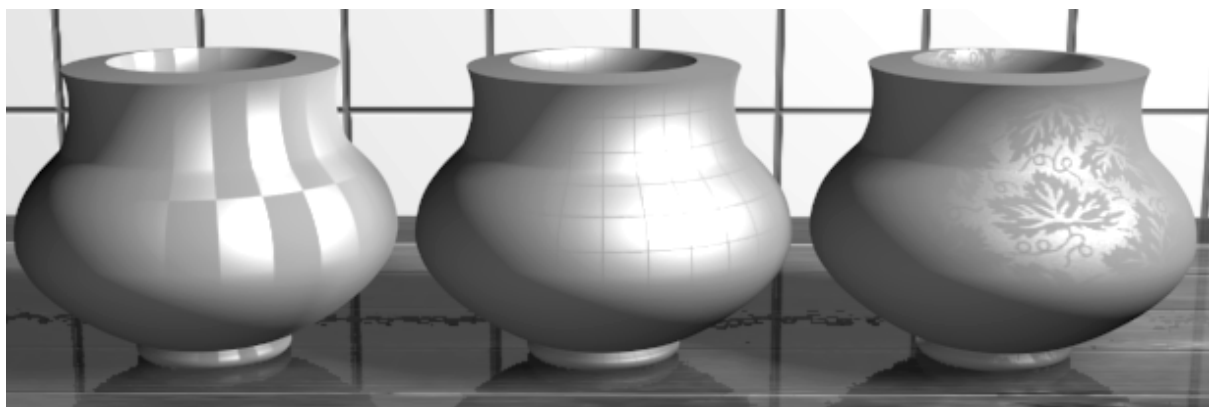


Рис. 4.10. Канал **Зеркального блика (Specular Color)**

Распространенное применение карт **Зеркальный блик (Specular Color)** заключается в размещении образа источника света сцены на объекте. Ввиду того, что данный образ имитирует отражение, битовая карта должна представлять, какой требуется видеть область вокруг источника света, вызывающего блик. Когда вы видите форму окна на блике надутного шара, это как раз и является эквивалентом данного канала. Карты **Зеркального блика (Specular Color)** обычно используются в сочетании с картами **Отражения (Reflection)**.

Каналы **Сила блеска (Specular Level)**, **Глянцевитость (Glossiness)** влияют на существующую кривую **Блика (Specular Highlight)**. В отличие от других карт, имеющих взаимосвязанные базовые свойства (**Подсветка (Ambient Color)**, **Диффузное рассеивание (Diffuse Color)**, **Зеркальный блик (Specular Color)**, **Цветофильтр (Filter Color)**, **Самосвечение (Self-Illumination)**, **Непрозрачность (Opacity)**) эти карты блика работают совместно со своими базовыми параметрами. Базовые параметры из свитка базовых параметров **Сила блеска (Specular Level)**, **Глянцевитость (Glossiness)** управляют шириной и чистотой результирующего блика. Каналы **Сила блеска (Specular Level)**, **Глянцевитость (Glossiness)** определяют узоры, влияющие на форму и степень яркости блика. Таким образом, черные значения делают поверхность матовой, понижая силу до нуля, серые значения позволяют проходить определенной части значения силы и белый обеспечивает

прохождение всего значения.

Добавление карт в данные каналы не делают материал сколь-нибудь ярче, чем он уже есть – они определяют, где будет расположено сияние, или скорее – где его не будет. Таким образом, материал уже должен порождать блик, чтобы карта имела видимый эффект.

Каналы сияния наиболее часто используются в сочетании с другими типами каналов проецирования и добавляют к материалам реализм. Например, когда материал имитирует на своей поверхности различные эффекты, обычно необходимо варьировать блик в разных местах. В течение жизни поверхности ее возвышенные места являются объектом ежедневной подчистки. Грубость поверхности для различных материалов порождает разнообразные эффекты. Со временем более высокие области отполированных поверхностей становятся более тусклыми, тогда как грубые поверхности выглядят более гладкими и отполированными. Заклепки на грубом металле, приподнятые области старого дерева и выступающие точки скульптуры становятся ярче, тогда как протектор на шине, ручка ракетки и грани на стекле становятся более тусклыми.

В сочетании с картами выдавливания, каналы сияния могут сделать выступающие области более или менее отполированными, а утопленные области более матовыми.

Канал **Самосвечения (Self-Illumination)** предоставляет возможность создать эффект самосвечения тем же способом, каким это делает параметр **Самосвечение (Self-Illumination)**. Канал считывает интенсивность и преобразует ее в эквивалент базового параметра **Самосвечение (Self-Illumination)**. Черный – эквивалент для 0, белый – эквивалент для 100 и оттенков серого, имеющих пропорциональный эффект. В случае активности данного канала соответствующий базовый параметр игнорируется. При уменьшении показаний счетчика **Степень (Amount)** результат самосвечения уменьшается, но не смешивается с базовым параметром **Самосвечение (Self-Illumination)**.

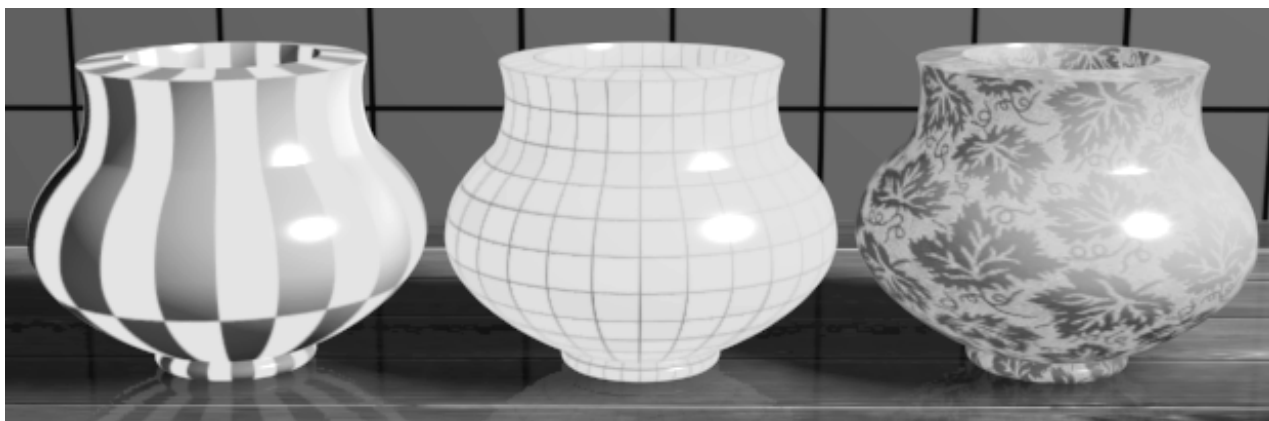


Рис. 4.11. Канал **Самосвечения (Self-Illumination)**

Канал **Непрозрачности (Opacity)** предназначен для определения узоров на поверхности, видимых сквозь отверстия, узорчатое стекло или полупрозрачные панели. Канал **Непрозрачность (Opacity)** заменяет базовый параметр

Непрозрачности (Opacity) и использует интенсивность канала для определения непрозрачности. Чисто белый полностью непрозрачен, а абсолютно черный – прозрачен. Оттенки серого обозначают пропорциональные уровни непрозрачности.

Важно понимать, что когда карта **Непрозрачности (Opacity)** активизирована, считается, что материал имеет 0% непрозрачности везде, кроме областей, закрасенных в битовой карте **Непрозрачности (Opacity)** цветом, отличным от черного. Сопутствующий счетчик **Степень (Amount)** существенно «затемняет» результат, добавляя процент «черного». Тени будут учитывать прозрачность, определенную картами **Непрозрачности (Opacity)** только в случае, если они являются raytrace-тенями.

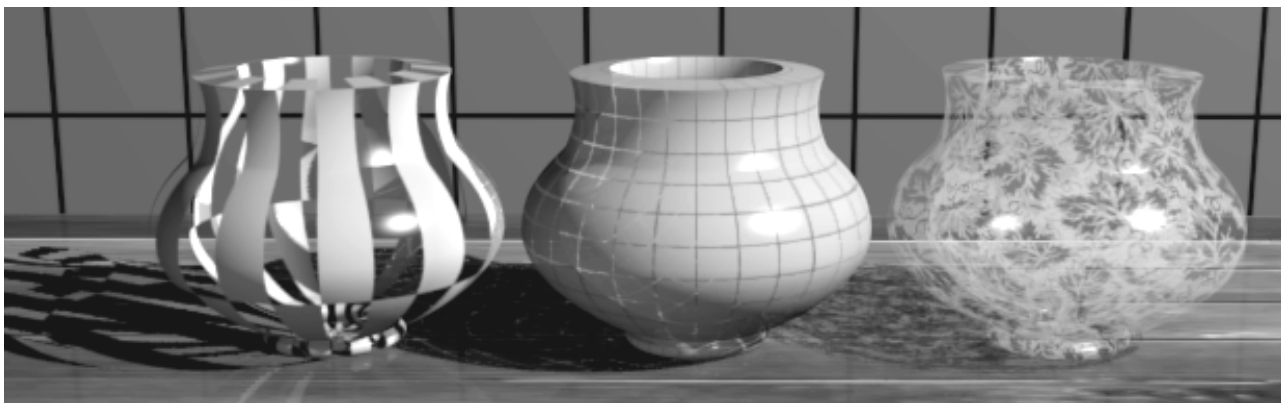


Рис. 4.12. Канал **Непрозрачности (Opacity)** и тени raytrace

Карты канала **Цветофильтра (Filter Color)** обычно работают рука об руку с картами канала **Непрозрачности (Opacity)**. На практике карты **Цветофильтра (Filter Color)** практически всегда представляют собой цветные копии совпадающих карт **Непрозрачность (Opacity)**. Такого рода совпадение требуется для отрисовки правильного цвета в отбрасываемой тени. Для того чтобы карта **Цветофильтр (Filter Color)** была эффективна, требуется некоторая непрозрачность. Полностью прозрачные поверхности не могут отображать или передавать какой-либо цвет. Если параметр **Непрозрачность (Opacity)** установлен в **Вычитание (Subtractive)** или **Сложение (Additive)**, карта **Цветофильтр (Filter Color)** игнорируется.

Карты **Рельефа (Bump)** придают поверхности моделируемую структуру, указывая области для визуального приподнятия. Карты **Рельефа (Bump)** не оказывают влияния на геометрию. То, что выглядит как поднятые края, на самом деле является просто иллюзией – это эффект визуализации, только имитирующий эффект блика и формы. Канал **Рельефа (Bump)** читает интенсивность канала и считает, что черное не оказывает влияния, белое оказывает полное воздействие (визуально приподнимет поверхность вверх), а оттенки серого обладают пропорциональным эффектом. Счетчик **Степень (Amount)** управляет величиной или кажущейся высотой выдавливания, а не процентом канала. Карты этого канала проявляют тенденцию к наибольшей эффективности в случаях, когда они начинаются с нижних значений черного и заканчиваются белым.

Карты канала **Рельеф (Bump)** не влияют на свойства теней различных «уровней», появляющихся на поверхности.

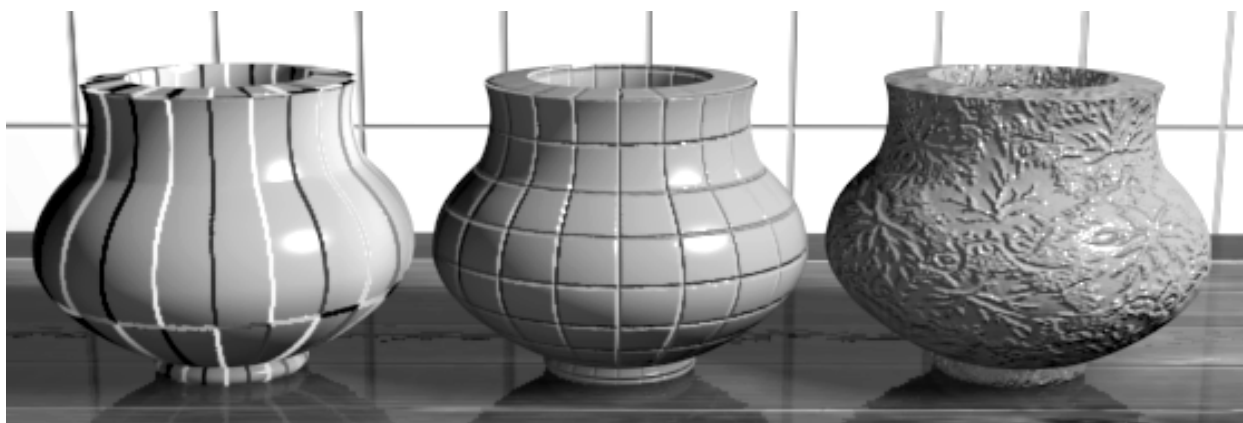


Рис. 4.13. Канал **Рельефа (Bump)**

Выдавливания при помощи канала **Рельефа (Bump)** предназначены для менее уловимой иллюзии, которая имеет отношение к поверхности, а не к профилю. Возможность действительной деформации поверхности называется отображением смещения и выполняется посредством модификатора **Displacement** или канала **Смещения (Displacement)**.

Карты канала **Смещения (Displacement)** не имитируют рельеф тенями, они в момент рендеринга создают реальную геометрию – дополнительные грани и вершины, которые имеют такую форму, чтобы придать объекту реальный рельеф. Существуют опции, которые контролируют густоту создаваемой сетки, а так же методы её нанесения. Но у этой карты есть недостатки.

Во-первых, она работает не со всеми объектами, к примеру, она не работает со многими параметрическими примитивами, Patch и Nurbs. Чтобы она работала с Mesh и Poly надо у этих объектов включить соответствующую опцию внизу, в группе параметров **Подразделение смещения (Subdivision Displacement)** поставить одноимённый флажок. При желании, можно сделать так, чтобы канал **Смещения (Displacement)** работал с другими типами объектов, для этого к объектам надо применить специальный модификатор **Аппроксимация смещения (DispApprox)**.

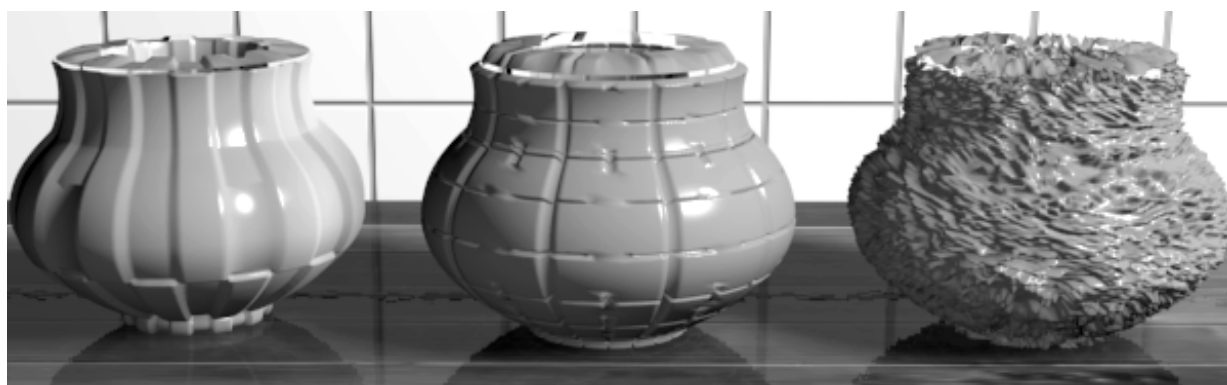


Рис. 4.14. Канал **Смещения (Displacement)**

Карты канала **Отражения (Reflection)** фундаментально отличаются от любого другого типа карт, поскольку являются (или претендуют быть) результатом окружающего мира. По этой причине они не используют и не требуют координат отображения. В то время, как другие карты фиксированы на поверхности, отражения зависят от положения точки зрения на объект. Если вращать отражающий объект вокруг его центра, отражение остается постоянным. Прекрасным примером являются лопасти хромированного пропеллера – пропеллер вращается, а отражение остается совершенно неподвижным.

Карты **Отражения (Reflection)** либо применяются со связанным образом (битовой картой), либо генерируются непосредственно через типы карт **Отражение/Преломление (Reflect/Refract)** или **Плоское зеркало (Flat Mirror)**. В первом случае отражения бывают предельно реалистичными и точными. Во втором случае отражение обычно должно быть иллюзией, усиливающей концепцию, что поверхность сияет и отражает.

Когда вы перемещаетесь вокруг объекта или стоите неподвижно, а объект вращается, текстуры зафиксированы, тогда как отражения перемещаются по стационарному объекту. Эффект отражения зависит от угла зрения и корректно вычисляется только при просмотре в видовых окнах камеры.

На цвет отражения в основном оказывает влияние компонент материала **Диффузное рассеивание (Diffuse)** и до некоторой степени компонент **Подсветка (Ambient)**. На компонент **Зеркальный блик (Specular Color)** отражение не влияет (на него влияет только карта **Зеркального блика (Specular Color)**). Благодаря этому отражения не видны на бликах.

При использовании для отражения битовой карты до некоторой степени принято искажать или замутнять образ. Часто данный шаг выполняется ввиду того, что «отраженный» образ не имеет ничего общего с действительной средой и требуется только придать ему вид отражения. Многие материалы не зеркалоподобны, а только блестят и поэтому четкое отражение неприемлемо.

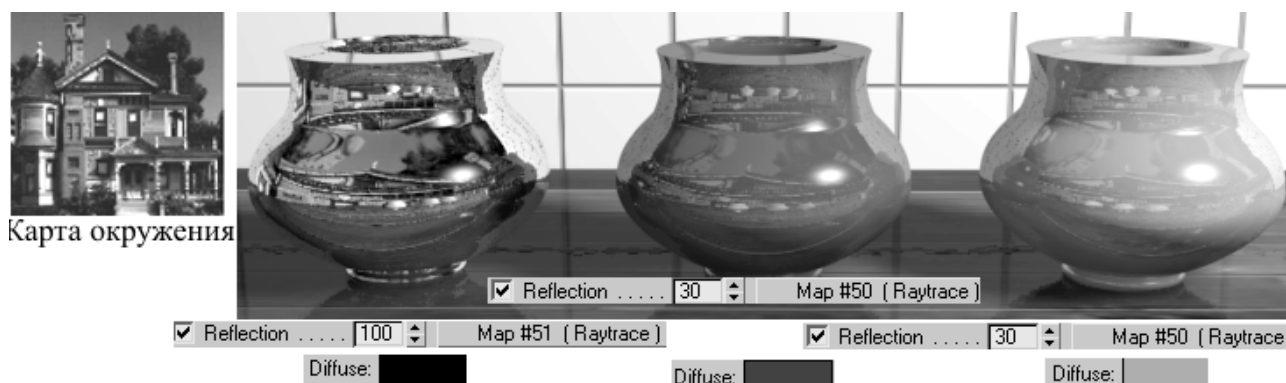


Рис. 4.15. Канал **Отражения (Reflection)**

Если посмотреть сквозь толстую вазу, увеличительное стекло или даже стакан воды, то сцена за материалом будет выглядеть изогнутой, искаженной или искривленной. Подобный эффект происходит из-за преломления света или рефракции. В компьютерной графике такое искажение называется рефракцией

и моделируется посредством карт канала **Преломления (Refraction)**.

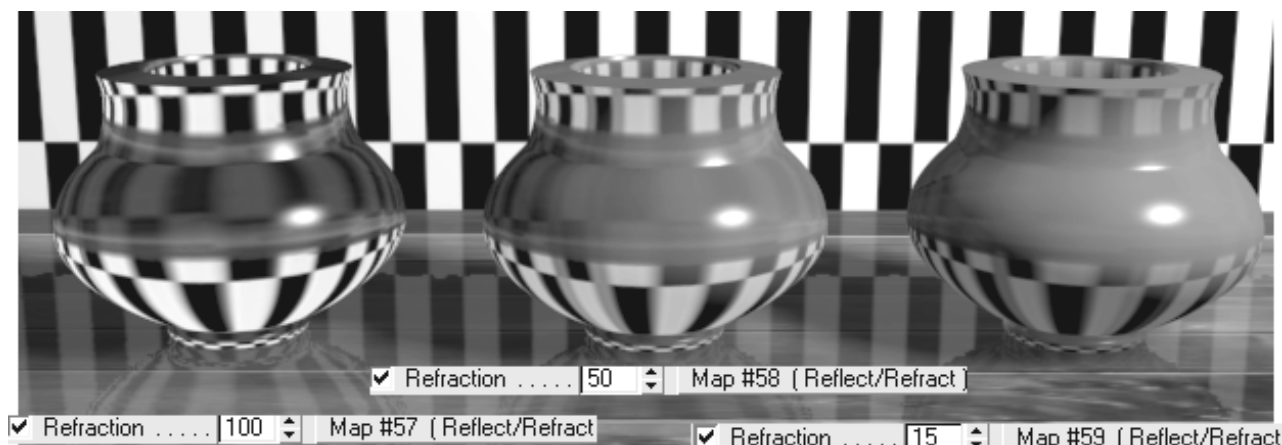


Рис. 4.16. Канал **Преломления (Refraction)**

Хотя для канала **Преломления (Refraction)** можно определить любой тип карты, она все-таки предназначена для использования с типом карты **Отражение/Преломление (Reflect/Refract)**.

4.5. Параметры растровой карты (Bitmap)

Карты имеют параметры, некоторые из них идентичны, некоторые уникальны. Рассмотрим назначение основных параметров настройки растровой карты текстуры. Они содержатся в следующих свитках редактора материалов: **Координаты (Coordinates)**, **Зашумление (Noise)**, **Параметры растровых текстур (Bitmap Parameters)**, **Результат (Output)** и **Время (Time)**. Эти свитки, за исключением **Параметры растровых текстур (Bitmap Parameters)**, являются типовыми и используются для настройки других видов текстур.

Первый свиток параметров **Координаты (Coordinates)** появится в развернутом виде. Он содержит следующие параметры преобразования карты текстур:

Текстурные (Texture) – используется для проекции карты текстуры на поверхность объектов сцены;

Фоновые (Environ) – назначается в случае, если карта текстуры будет использована в качестве фона сцены или для имитации эффектов окружающей среды;

Смещение (Offset) – используется для задания величины смещения по осям U и V;

Кратность (Tiling) – счетчик для задания количества копий карты текстуры по каждой из осей проекционных координат;

Отражение (Mirror) – включает режим зеркального отражения карты текстуры;

Угол (Angle) – используется для изменения угла поворота карты текстуры по каждой из трех осей;

Размытие (Blur) – применяется для задания размытия, которое имитирует расплывчатость текстуры.

Параметры свитка **Параметры зашумления (Noise Parameters)** позволяют применять к растровой текстуре эффект «зашумления» путем настройки следующих параметров:

Включено (On) – разрешает включать и выключать режим «зашумления» карты текстуры;

Степень (Amount) – счетчик, устанавливающий степень зашумления;

Уровень (Levels) – счетчик, задающий количество циклов случайного зашумления;

Размер (Size) – счетчик, задающий размер неоднородностей, вызванных зашумлением;

Анимация (Animate) – включает режим зашумления во времени;

Фаза (Phase) – управляет скоростью изменения зашумления.

Параметры свитка **Параметры растровых текстур (Bitmap Parameters)** позволяют загрузить требуемый графический файл и настроить режимы его использования в составе материала с помощью следующих параметров:

Растровая карта (Bitmap) – позволяет выбрать файл растрового изображения;

Пирамидальная (Piramidal) – метод усреднения, применяемый для больших по размеру карт текстур;

Усреднение по площади (Summed Area) – метод усреднения, применяемый к малым по размеру картам текстур;

Отсутствует (None) – отключает сглаживание кромок однородных цветовых областей текстуры;

Обрезка/Размещение (Cropping/ Placement) – параметры этой группы позволяют обрезать края изображения. Для этого следует установить переключатель типа операции в положение **Обрезка (Crop)** или **Разместить (Place)** и щелкнуть на кнопке **Показ изображения (View Image)**. В появившемся редакторе можно производить масштабирование и обрезку изображения. Чтобы применить результаты обрезки или масштабирования к материалу, следует установить флажок **Применить (Apply)**.

Свиток **Результат (Output)** дает возможность задать степень влияния текстуры на вид результирующего изображения.

Свиток **Время (Time)** управляет изменением материала в процессе анимации сцены.

4.6. Использование карт для заднего плана сцены

Чтобы поместить карту на задний план, надо зайти в меню в главном окне программы **Визуализация/Окружение (Rendering/Environment)** и нажать в появившемся окне кнопку **Карта окружения (Environment Map)**, находящуюся в свитке **Окружение (Environment)**.

По нажатию кнопки откроется навигатор карт, в котором необходимо сделать выбор карты. Чаще всего используется **Растровая карта (Bitmap)**, позволяющая выбрать любое растровое изображение для фона, которое можно повергнуть редактированию, перетаскив его с кнопки (с названием файла

изображения или названием другой выбранной текстурной карты) в редактор материалов. В появившемся диалоговом окне предпочтительнее выбрать вариант Образец (Instance) для одновременного изменения этой карты в фоне и в редакторе материалов.

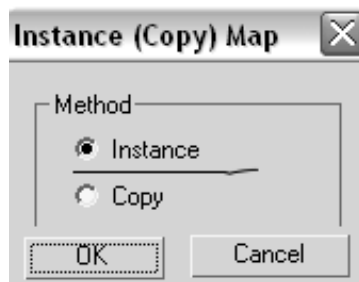


Рис. 4.17. Диалоговое окно выбора метода перетаскивания карты

ЛИТЕРАТУРА

1. Мак-Фарланд, И. 3D Studio MAX для профессионалов / И. Мак-Фарланд. – Санкт-Петербург : Издательство «Питер», 2003. – 736 с. : ил.
2. Маров, М. Н. 3D Studio MAX. Материалы, освещение и визуализация / М. Н. Маров. – Санкт-Петербург : Издательство «Питер», 2005. – 475 с. : ил.
3. Маров, М. Н. Энциклопедия 3D Studio MAX / М. Н. Маров. – Санкт-Петербург : Издательство «Питер», 2005. – 1184 с. : ил.
4. Верстак, В. А. 3Ds MAX 8. Секреты мастерства / В. А. Верстак. – Санкт-Петербург : Издательство «Питер», 2006. – 672 с. : ил.