

**Министерство образования Московской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Московской области
«Губернский колледж»**

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

для обучающихся

ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

**МДК 01.02 Основы проектной и компьютерной графики
специальность 54.02.01 Дизайн (по отраслям)**

Серпухов, 2021 г.

Рассмотрено и одобрено на заседании ПЦК
прикладных видов искусств

Составлено в соответствии с Рабочей
программой по МДК 01.02 Основы проектной
и компьютерной графики

Протокол № 1 от 27.08.2021

Председатель ПЦК: Дорохина О.Н.

Разработчик: Одинокоев А.В.

УВАЖАЕМЫЙ СТУДЕНТ!

Методические рекомендации по выполнению практических занятий по МДК 01.02 Основы проектной и компьютерной графики созданы Вам в помощь для успешной работы на занятиях и подготовки к ним. Наличие положительной оценки по практическим работам необходимо для получения зачета по МДК и допуска к экзамену, поэтому в случае отсутствия на уроке по любой причине или получения неудовлетворительной оценки за практическую работу Вы должны найти время для ее выполнения или пересдачи.

Ознакомьтесь с общими рекомендациями, чтобы ваша работа была продуктивна и качественно организована.

Желаем Вам успеха!!!!

1. Внимательно прочитайте методические рекомендации по выполнению практической работы.
2. Внимательно прочитайте пояснения, при необходимости повторите лекционный материал по конспектам и другим источникам, относящийся к теме практической работы.
3. Ответьте на контрольные вопросы, если они предложены.
4. Подготовьте все необходимое для выполнения задания, рационально подготовьте рабочее место.
5. Продумайте ход выполнения работы.
6. Если ваша работа связана с использованием ИКТ, проверьте наличие и работоспособность программного обеспечения, необходимого для выполнения задания.
7. Если при выполнении практической работы применяется групповое или коллективное выполнение задания, старайтесь поддерживать в коллективе нормальный психологический климат, грамотно распределить роли и обязанности. Вместе проводите анализ организации и промежуточные результаты практической работы микрогруппы.
8. При выполнении практического задания соблюдайте правила техники безопасности и охраны труда.
9. В процессе выполнения практической работы обращайтесь за консультациями к преподавателю, чтобы вовремя скорректировать свою деятельность, проверить правильность выполнения задания.
10. По окончании выполнения практической работы составьте письменный или устный отчет в соответствии с теми методическими указаниями по оформлению отчета, которые вы получили от преподавателя или в методических указаниях.
11. Сдайте готовую работу преподавателю для проверки.
12. Участвуйте в обсуждении и оценке полученных результатов практической работы (общегрупповом или в микрогруппах).

Рекомендации по выполнению графической работы на ПК

1. Подготовьте рабочее место и ПК.
2. Откройте и сохраните файл с названием работы. Начертите рамку и угловой штамп.
3. Заполните штамп по образцу шрифтом согласно требованиям ГОСТ. В графе «Наименование темы» укажите тему практической работы. Заполните графу номинал масштаба.
4. Проводите самоконтроль выполнения задания: следите за соблюдением норм и требований, предъявляемых к выполнению и оформлению чертежей согласно нормативной документации (СП и ГОСТы), следите за четкостью линий, выдерживайте высоту и ширину шрифта, расстояния между знаками и строками.
- 5.

Перечень видов практической работы представлен в таблице

| № | Вид практической работы | Форма контроля |
|---|---|--|
| 1 | Конспектирование | Самоотчет |
| 2 | Подготовка и написание докладов/сообщений | Защита доклада |
| 3 | Самостоятельное решение ситуационных задач | Выступление на семинаре |
| 4 | Сравнительный анализ основных параметров операционных систем. | Оформление таблицы |
| 5 | Подготовка и написание сообщения | Защита сообщения |
| 6 | Оформление мультимедийных презентаций учебных разделов и тем | Представление мультимедийной презентации |
| 7 | Подготовка и написание рефератов | Защита реферата |
| 8 | Выполнение практических заданий по 3д моделированию | Защита |

Программой МДК 01.02 Основы проектной и компьютерной графики предусматривается выполнение практических занятий, направленных на формирование следующих элементов:

умений:

- проводить проектный анализ;
- разрабатывать концепцию проекта;
- выбирать графические средства в соответствии с тематикой и задачами проекта;
- выполнять эскизы в соответствии с тематикой проекта;
- реализовывать творческие идеи в макете;
- создавать целостную композицию на плоскости, в объеме и пространстве, применяя известные способы построения и формообразования;
- использовать преобразующие методы стилизации и трансформации для создания новых форм;
- создавать цветовое единство в композиции по законам колористики;
- производить расчеты основных технико-экономических показателей проектирования;

знаний:

- теоретические основы композиционного построения в графическом и в объемно-пространственном дизайне;
- законы формообразования;

- систематизирующие методы формообразования (модульность и комбинаторику);
- преобразующие методы формообразования (стилизацию и трансформацию);
- законы создания цветовой гармонии;
- технологию изготовления изделия;
- принципы и методы эргономики

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| Наименование темы практического занятия | Количество часов на выполнение ЛПЗ | Формируемые У, З | Формируемые ОК, ПК, ЛР |
|--|---|---|---|
| Тема 4 3D моделирование в программе 3DMAX | 20 | Разработка дизайнерских проектов. 3Д моделирование объектов интерьера, 3д моделирование и визуализация интерьеров. | ПК 1.3 ОК 1 ОК 2 ОК 3 ЛР 4 ЛР 5 ЛР 13 |
| Итого: | 20 | | |

Содержание практических занятий

Раздел ПМ Выполнение эскизов с использованием различных графических средств и разработка колористического решения дизайн-проекта

Тема 4 3D моделирование в программе 3DMAX

Практическое занятие № 1 «Основные настройки интерфейса. Простейшие примитивы. Трансформация и клонирование объектов Массив и выправливание объектов. Системы координат и центры трансформации. Привязки. Модифицирование объектов»

количество часов: 2

Цель: изучить интерфейс программы. Создание и сохранение рабочего документа

Задача(и): создать рабочий документ (и сохранить его на ПК), освоить настройки интерфейса, методы ввода координат, объектные привязки и систему координат.

Перечень средств, используемых при выполнении работы или оборудование:
ПК, методические рекомендации

Теоретические сведения:

Элементы интерфейса 3ds MAX

Окно 3ds MAX (рис. 1.1) содержит три окна проекций, В каждом из которых показана трехмерная сцена со своей точки. Окно проекции, в котором на данный момент ведется работа, подсвечивается желтым цветом и называется активным. Активное окно можно развернуть во весь экран при помощи кнопки **Min/Max Toggle** (Увеличение окна проекции до размеров экрана) в правом нижнем углу окна 3ds MAX.

Соотношение размеров окон проекций можно изменять аналогично изменению размера диалоговых окон Windows: подведите указатель мыши к границе между окнами (при этом указатель примет вид двунаправленной стрелки), нажмите левую кнопку мыши и, удерживая ее, переместите указатель на нужное расстояние. Для выполнения обратной операции подведите указатель мыши к границе между окнами проекций, щелкните правой кнопкой мыши и в появившемся контекстном меню выберите команду **Reset Layout** (Сбросить положение).

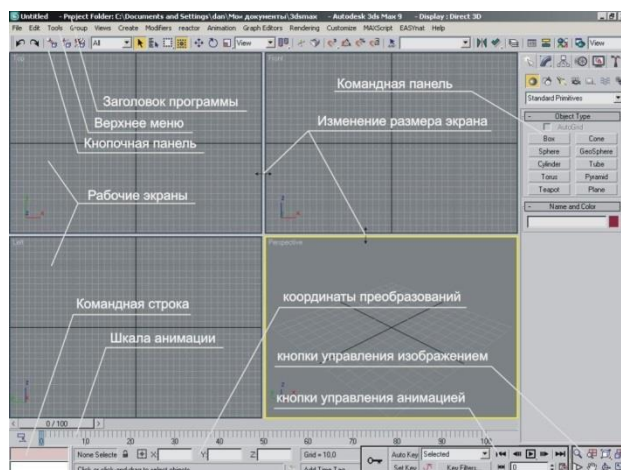


Рис. 1.1.

В верхней части окна программы расположено главное меню, а под ним — главная панель инструментов **Main Toolbar** (Основная панель инструментов). Пункты главного меню частично повторяют инструменты и команды основной панели инструментов, а также панели **Command Panel** (Командная панель).

В правой части окна расположена **Command Panel** (Командная панель), которая содержит настройки всех объектов сцены, а также параметры многих операций, используемых в работе. При помощи командной панели можно создавать объекты и управлять ими.

Командная панель содержит шесть вкладок: **Create** (Создание), **Modify** (Изменение), **Hierarchy** (Иерархия), **Motion** (Движение), **Display** (Отображение) и **Utilities** (Утилиты). Наиболее часто используются вкладки **Create** (Создание) и **Modify** (Изменение).

Вкладка **Create** (Создание) служит для создания основных (примитивы, кривые и др.) и вспомогательных (источники света, виртуальные камеры, объемные деформации и др.) объектов сцены. Вкладка **Modify** (Изменение) позволяет изменять параметры любого выделенного объекта сцены.

Также с ее помощью выделенному объекту можно назначить модификатор — определенное действие, деформирующее объект. Модификатор содержит свои настройки, которые можно преобразовывать при помощи вкладки **Modify** (Изменение).

В нижней части окна 3ds MAX расположена шкала анимации, под ней — координаты преобразований, строка состояния, а также кнопки управления анимацией и положением объектов в окнах проекций. Чтобы узнать предназначение кнопки на любой панели инструментов, достаточно подвести к ней указатель мыши. При этом возле кнопки возникнет всплывающая подсказка, содержимое которой также отобразится в строке состояния.

В процессе работы можно изменять отображение объектов в окне проекции, положение объектов в трехмерном пространстве, выравнивать их относительно друг друга вручную или при помощи точного указания координат. Для управления отображением объектов в окне проекции используются кнопки, которые находятся в правом нижнем углу окна программы.

Рассмотрим эти кнопки.

- **Zoom** (Масштаб) — приближение/удаление сцены.
 - **Zoom All** (Масштаб всего) — приближение/удаление сразу всех объектов во всех окнах проекций.
 - **Zoom Extents/Zoom Extents Selected** (Масштаб границ/Масштаб выделенного) — приближение/удаление выбранного объекта/всех объектов в пределах видимости всех окон проекции.
 - **Zoom Extents All/Zoom Extents Selected** (Масштаб выбранного объекта/Масштаб всех объектов) — приближение/удаление выбранного объекта/всех объектов сцены в пределах видимости текущего окна проекции. Эту кнопку удобно использовать в тех случаях, когда требуется посмотреть на сцену с такой точки, чтобы в окне проекции отображались все объекты.
 - **Field-of-View/Region Zoom** (Видовое поле/Масштаб области) — изменение всего поля зрения/выделенного при помощи мыши.
- **Pan** (Прокрутка) — перемещение изображения на экране вручную.
 - **Arc Rotate/Arc Rotate Selected/Arc Rotate SubObject** (Вращение по дуге/Вращение выбранного по дуге/Вращение вокруг подобъекта по дуге) — вращение сцены вокруг центра поля зрения/вокруг выделенных объектов/вокруг подобъекта.
 - **Min/Max Toggle** (Увеличение окна проекции до размеров экрана) — увеличение активного окна проекции до размеров экрана.

Создание объектов и работа с ними

Очень многие объекты в реальной жизни представляют собой комбинации простейших трехмерных примитивов. Так, например, стол состоит из параллелепипедов, настольная лампа — из цилиндров и полусферы, а автомобильная крышка — это не что иное, как тор. В трехмерном виртуальном пространстве практически все сцены в большей или меньшей степени используют имеющиеся в программе примитивы. Стандартные объекты 3ds MAX

представляют собой «строительный материал», с помощью которого легко создавать модели. Объекты в 3ds MAX можно разделить на несколько категорий:

- **Geometry** (Геометрия);
- **Shapes** (Формы);
- **Lights** (Источники света);
- **Cameras** (Камеры);
- **Helpers** (Вспомогательные объекты);
- **Space Warps** (Объемные деформации);
- **Systems** (Дополнительные инструменты).

Рассмотрим несколько групп объектов.

Например, первая группа объектов, с которой обычно знакомятся начинающие разработчики анимации — это **Geometry** (Геометрия). Объекты этой группы представляют собой простейшие трехмерные геометрические фигуры: Sphere (Сфера), Box (Параллелепипед), Cone (Конус), Cylinder (Цилиндр), Torus (Тор), Plane (Плоскость) и др. Объекты Geometry (Геометрия) делятся на две группы: Standard Primitives (Простые примитивы) и Extended Primitives (Сложные примитивы). К группе Extended Primitives (Сложные примитивы) относятся, например, Hedra (Многогранник), ChamferCylinder (Цилиндр с фаской), Torus Knot (Тороидальный узел) и т. д.

Очевидно, создатели 3ds MAX обладали некоторой долей юмора, поскольку в число **Standard Primitives** (Простые примитивы) они включили не совсем простой объект — Teapot (Чайник) (рис. 1.2). Этот примитив любят многие разработчики трехмерной графики и часто используют для различных целей. Например, с его помощью очень удобно изучать действие различных модификаторов, так как Teapot (Чайник) имеет неправильную форму, и любые деформации очень хорошо на нем видны. Объект Teapot (Чайник) можно также использовать для того, чтобы посмотреть, как будет выглядеть на объекте созданный материал.

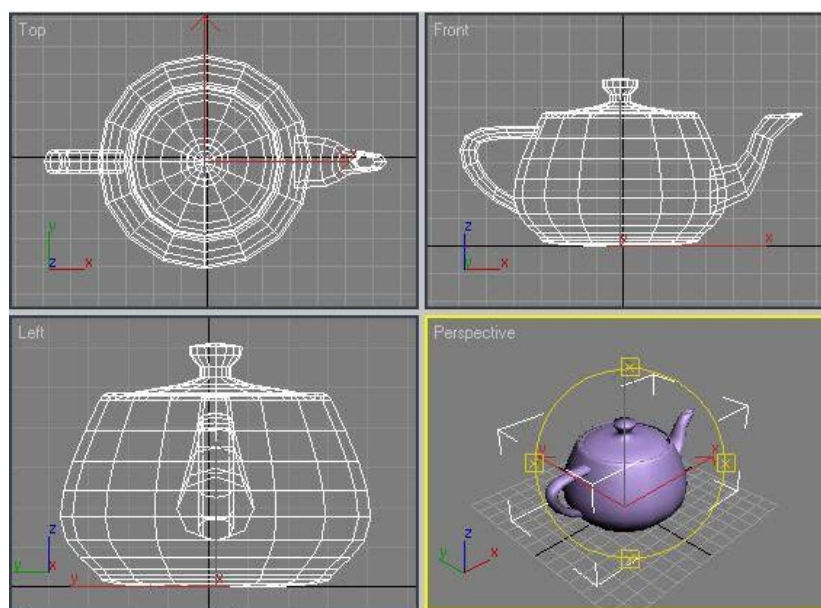


Рис. 1.2.

Группа объектов **Doors** (Двери) позволяет создать три типа дверей — Pivot (Закрепленные на оси), Sliding (Раздвигающиеся) и BiFold (Складывающиеся). Первые напоминают обычные входные двери, вторые — двери куны, а третьи — автобуса. Можно создавать одинарные или парные двери при помощи параметра Double Doors (Двойные дверцы), регулировать размер дверной коробки — параметры Width Frame (Ширина рамы) и Depth Frame (Глубина рамы), самих объектов — Height (Высота), Width (Ширина), Depth (Глубина) и даже толщину стекол — Glass Thickness (Толщина стекла). Параметр Open (Открытие) позволяет указать, насколько двери открыты.

В группу **AEC Extended** (Дополнительные объекты для архитектурных, инженерных и конструкторских работ) входят объекты **Foliage** (Растительность), **Railing** (Ограждение) и **Wall** (Стена). Объекты **Railing** (Ограда, перила) и **Wall** (Стена), как и описанные выше объекты **Doors** (Двери) и **Windows** (Окна), применяются в архитектурном моделировании.

Объект **Foliage** (Растительность) служит для моделирования трехмерной растительности. Трехмерное моделирование флоры обычно сопряжено с большими трудностями.

Например, чтобы созданное дерево выглядело реалистично, необходимо не только подобрать качественную текстуру, но и смоделировать сложную геометрическую модель. Таких моделей долгое время в стандартном инструментарии 3ds MAX не было. Для создания растительности использовались разнообразные дополнительные модули — **Onyx TreeStorm**, **TreeShop**, **Druid** и др.

Еще один тип объектов, который доступен пользователям 3ds max 7 — **BlobMesh** (Блоб-поверхность). Он открывает возможность создания трехмерных тел при помощи метасфер. Этот объект расположен на командной панели в группе **Compound Objects** (Составные объекты).

Работать с метасферами можно двумя способами. Первый заключается в том, что поверхность составляется из отдельных объектов. Второй состоит в том, что любой объект можно преобразовать в метаболитический. При этом каждая вершина преобразованного объекта будет обладать свойствами метасферы. Объекты типа **BlobMesh** (Блоб-поверхность) удобно использовать вместе с модулем для работы с частицами **Particle Flow**.

Создание объектов

Объекты в 3ds MAX создаются при помощи команд пункта главного меню **Create** (Создание) или одноименной вкладки командной панели. Чаще используется второй способ, так как он является более удобным.

Чтобы создать объект, сделайте следующее.

1. Перейдите на вкладку **Create** (Создание) командной панели.
2. Выберите категорию, в которой находится нужный объект, для примитивов это категория **Geometry** (Геометрия) Из раскрывающегося списка выберите группу, в которой находится нужный объект. Для простых примитивов — это группа **Standard Primitives** (Простые примитивы).
3. Нажмите кнопку с названием объекта.
4. Щелкните в любом месте окна проекции и, не отпуская кнопку, передвигайте указатель мыши до тех пор, пока не измените размер объекта до нужного.

Объект в окне проекции может быть представлен по-разному: сглажено — режим просмотра **Smooth + Highlights** (Сглаживание), в виде сетчатой оболочки — **Wireframe** (Каркас), в виде рамки редактирования — **Bounding Box** (Ограничивающий прямоугольник) и др.

Упрощенное отображение объектов в окнах проекций нужно для того, чтобы пользователю было легче управлять сложными сценами с большим количеством объектов и полигонов.

Чтобы изменить вариант отображения объекта в окнах проекций, щелкните правой кнопкой мыши на названии окна проекции и в контекстном меню выберите нужный режим (рис. 1.3).

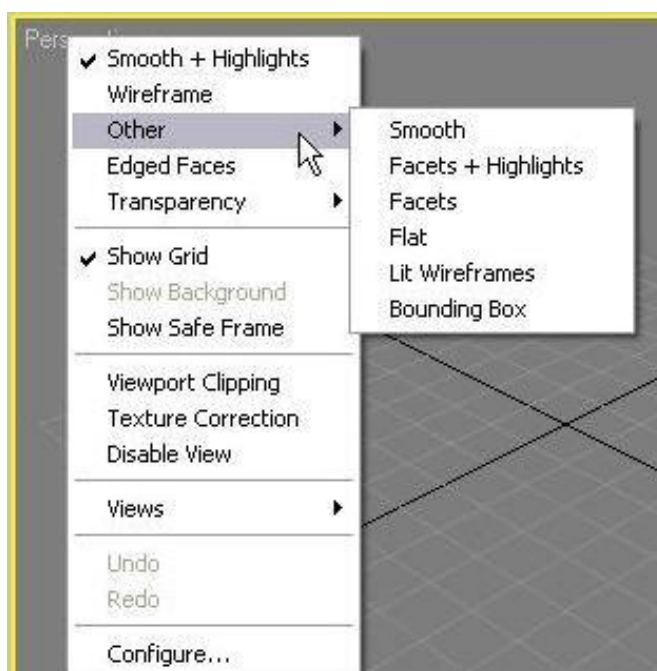


Рис. 1.3.

Выделение объектов

В 3ds MAX существует несколько способов выделения объектов. Самый простой — щелчок на объекте инструментом Select Object (Выделение объекта), который расположен на основной панели инструментов. Если вы находитесь в режиме отображения объектов Wireframe (Каркас), объект станет белым.

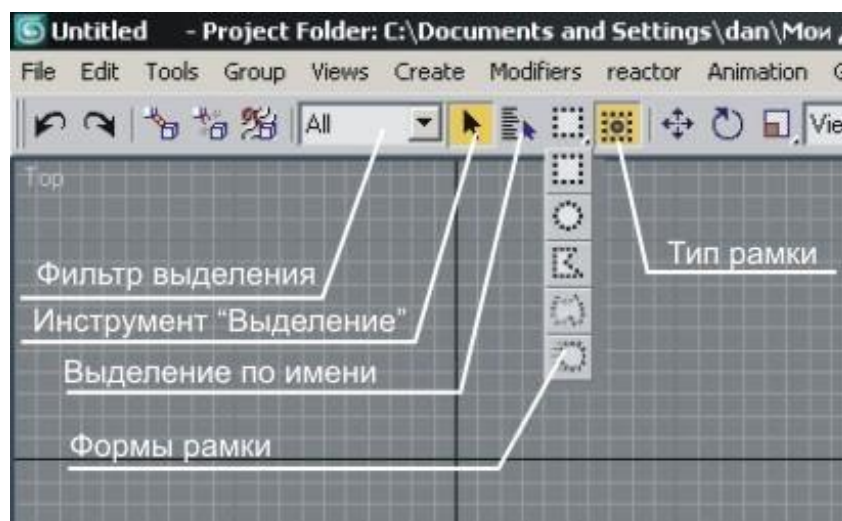


Рис. 1.4. Инструменты для выделения объектов

В режиме Smooth + Highlights (Сглаженный) вокруг выделенного объекта появятся квадратные скобки белого цвета.

Для выделения более чем одного объекта можно использовать клавишу Ctrl. Удерживая ее, щелкайте на объектах, которые вы желаете выделить. Чтобы убрать объект из числа

выделенных, удерживая клавишу Alt, щелкните на объекте, с которого вы желаете снять выделение.

Другой способ одновременного выбора нескольких объектов — выделение области. Есть несколько вариантов выделения объектов в этом режиме. По умолчанию используется Rectangular Selection Region (Прямоугольная область выделения). Для выделения объектов в этом режиме необходимо щелкнуть и, удерживая левую кнопку мыши, провести в окне проекции прямоугольник. Объекты, находящиеся внутри данного прямоугольника, будут выделены.

Можно также выделять объекты, заключенные в разные фигуры (например, в окружность). Для переключения между режимами выделения области нужно использовать кнопку на основной панели инструментов. Доступны пять вариантов выделения.

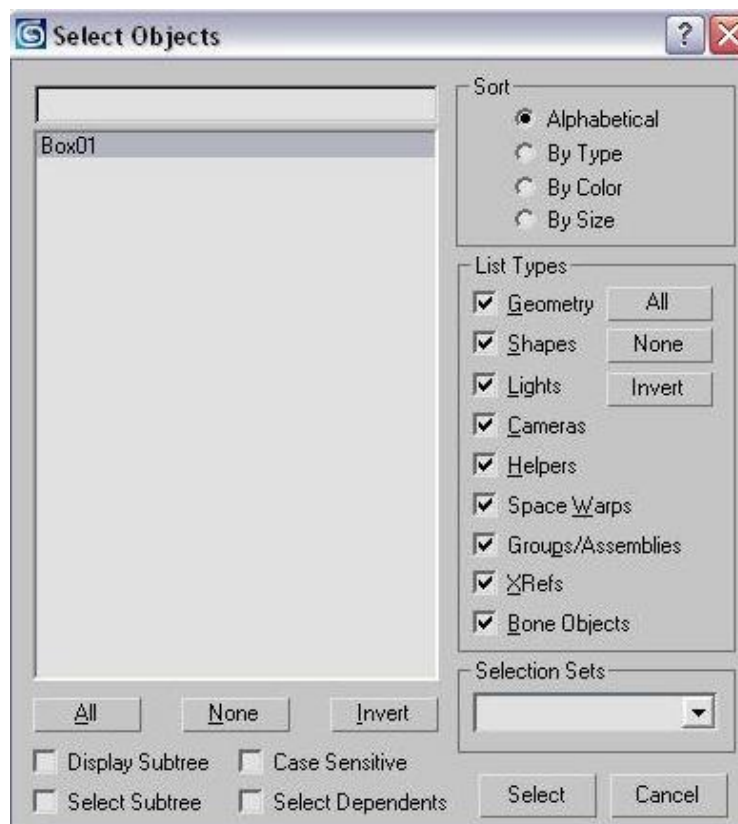
При выделении области с помощью описанных кнопок можно также пользоваться расположенной рядом кнопкой Window/Crossing (Окно/Пересечение).

Кроме уже знакомого Rectangular Selection Region (Прямоугольная область выделения), это следующие:

- Circular Selection Region (Круглая область выделения);
- Fence Selection Region (Произвольная область выделения);
- Lasso Selection Region (Выделение лассо);
- Paint Selection Region (Выделение кистью).

Когда включен режим Crossing (Пересечение) при выделении области, то выделенными станут все объекты, которые полностью или частично попадут в эту область. Если включить режим Window (Окно), выделенными будут только те объекты, которые полностью попали в область выделения. Чтобы выделить какой-либо объект сцены, можно также использовать команду меню Edit > Select By > Name (Правка > Выделить по > Имя). После этого на экране появится окно Select Objects (Выбор объектов) со списком всех объектов сцены (рис. 1.5).

Рис. 1.5.



В области List Types (Типы списка) этого окна можно выбрать категории отображаемых объектов, а в области Sort (Сортировка) определить способ отображения — Alphabetical (В алфавитном порядке), By Type (По типу), By Color (По цвету), By Size (По размеру). Окно выбора объектов удобно использовать в том случае, если сцена содержит много объектов. В

сложных сценах часто бывает трудно при помощи мыши выделить нужные объекты.

Простейшие операции с объектами

Основные действия, производимые с объектами, — это перемещение, масштабирование, вращение, выравнивание и клонирование.

В центре выделенного объекта появляются три координатные оси — X, Y и Z, которые определяют систему координат, привязанную к объекту. Эти координатные оси составляют так называемую локальную систему координат объекта. Точка, из которой исходят оси локальной системы координат, называется опорной (Pivot Point).

Чтобы выполнить любое простейшее действие с объектом, при котором его положение в трехмерном пространстве изменится, необходимо вызвать контекстное меню, щелкнув правой кнопкой мыши на объекте. В меню следует выбрать одну из операций — Move (Перемещение), Scale (Масштабирование) или Rotate (Вращение). **Перемещение**

Выберите в контекстном меню команду Move (Перемещение), подведите указатель мыши к одной из координатных осей системы координат объекта. При этом перемещение будет вестись в направлении той плоскости, координатные оси которой подсвечиваются желтым цветом (рис. 1.6).

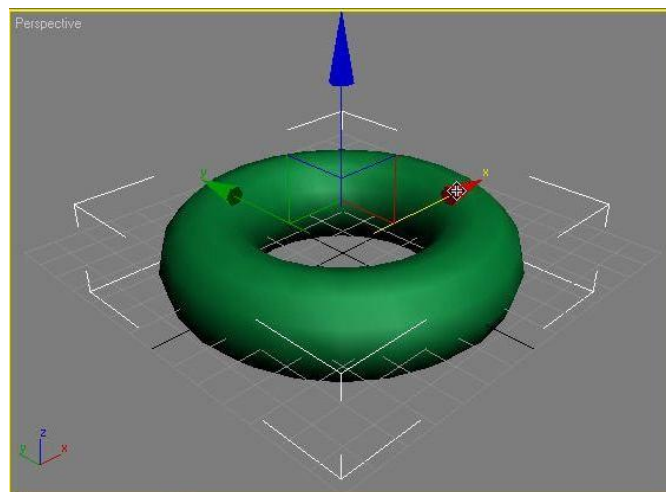


Рис. 1.6.

Таким образом, перемещать объект можно вдоль оси X, Y, Z или в плоскостях XY, YZ, XZ. Координаты перемещения можно указать вручную в окне Move Transform Type-In (Ввод значений перемещения), которое открывается при нажатии клавиши F12 или щелчке на значке прямоугольника возле строки Move (Перемещение) контекстного меню.

Вращение

При выборе в контекстном меню команды Rotate (Вращение) на месте осей системы координат объекта появится схематическое отображение возможных направлений поворота (рис. 1.7). Если подвести указатель мыши к каждому из направлений, схематическая линия подсвечивается желтым цветом, то есть поворот будет произведен в данном направлении.

В процессе поворота в окне проекций появляются цифры, определяющие угол поворота вдоль каждой из осей.

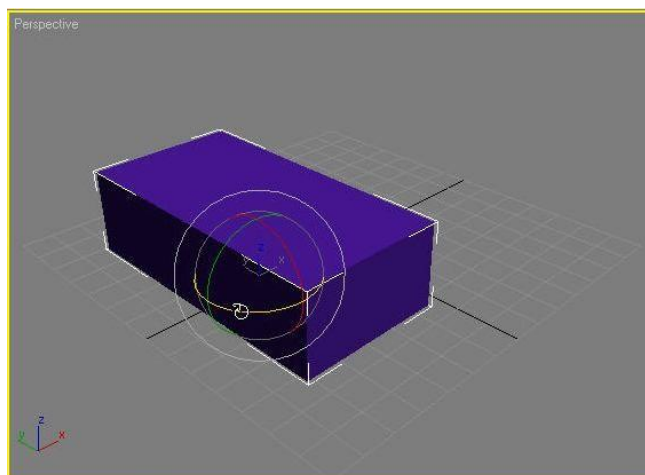


Рис. 1.7.

Масштабирование

Выберите в контекстном меню команду Scale (Масштабирование), подведите указатель мыши к одной из координатных осей системы координат объекта. При этом изменение масштаба будет вестись в направлении тех плоскостей или координатных осей, которые подсвечиваются желтым цветом (рис 1.8). Таким образом, масштабировать объект можно вдоль оси X, Y, Z в плоскостях XY, YZ, XZ или одновременно во всех направлениях.

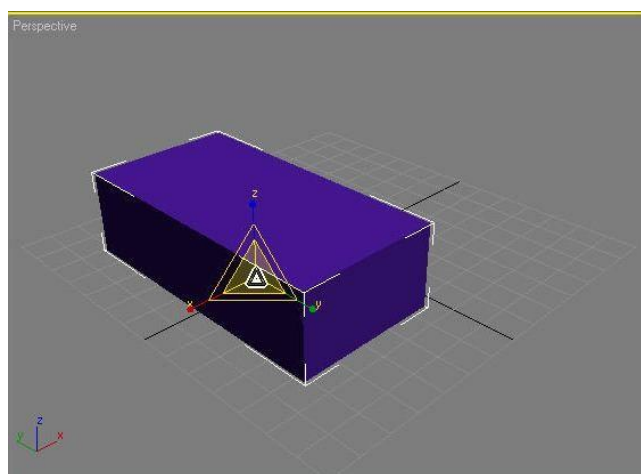


Рис. 1.7.

Обратите внимание, что при масштабировании объекта его геометрические размеры, не изменяются, несмотря на то что на экране объект изменяет свои пропорции. Поэтому использовать масштабирование без особой необходимости не стоит, поскольку после выполнения данной операции вы не будете видеть реальных размеров объекта и можете запутаться.

Выравнивание объектов

В процессе работы часто приходится передвигать объекты, выравнивая их положение относительно друг друга.

Например, при создании сложной модели, детали которой моделируются отдельно, на заключительном этапе необходимо совместить элементы вместе, Чтобы выровнять один

объект относительно другого, нужно выделить первый объект, выполнить команду Tools > Align (Инструменты > Выравнивание) и щелкнуть на втором объекте. На экране появится окно (рис. 1.8), в котором необходимо указать принцип выравнивания, например, можно задать координатную ось или точки на объектах, вдоль которых будет происходить выравнивание.

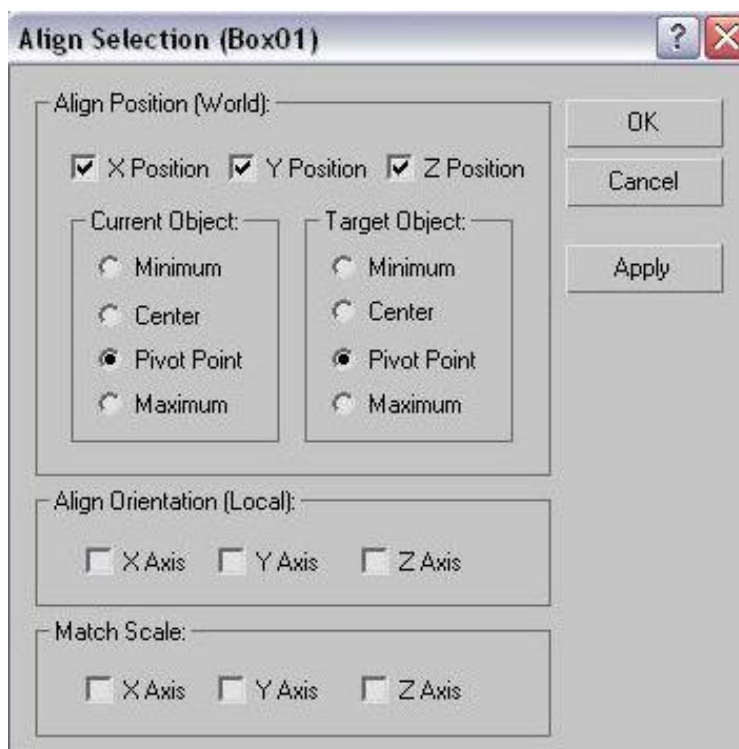


Рис. 1.8.

Допустим, если необходимо выровнять объект меньшего размера относительно объекта большего размера так, чтобы первый находился в центре второго, то в окне Align Selection (Выравнивание выделенных объектов) установите следующее:

- флажки X Position (X-позиция), Y Position (Y-позиция) и Z Position (Z-позиция);
- переключатель Current Object (Объект, который выравнивается)
- положение Center (По центру);
- переключатель Target Object (Объект, относительно которого выравнивается) в положение Center (По центру).

Нажмите кнопку OK или Apply (Применить).

Объекты изменят свое положение в сцене сразу же после того, как вы зададите необходимые настройки в окне Align Selection (Выравнивание выделенных объектов). Однако если выйти из этого окна, не нажав кнопку OK или Apply (Применить), объекты вернуться в исходное положение.

Клонирование объектов

Чтобы создать копию выделенного объекта в окне проекции, нужно выполнить команду Edit > Clone (Правка > Клонирование). На экране появится окно Clone Objects (Клонирование объектов) (рис. 1.9). В этом окне можно выбрать один из трех вариантов клонирования.

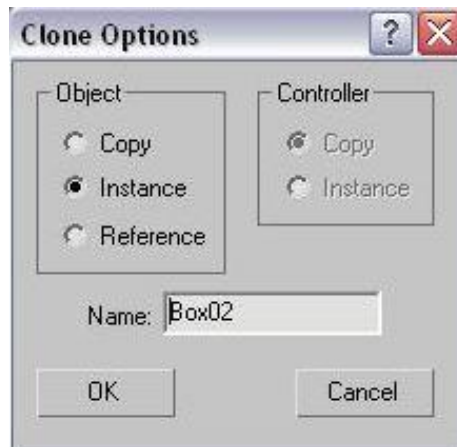


Рис. 1.9.

Copy (Независимая копия объекта) — созданная копия не будет связана с оригиналом.

Instance (Привязка) — копия будет связана с исходным объектом. При изменении параметров одного из объектов автоматически будут изменены параметры другого.

Reference (Подчинение) — копия будет связана с исходным объектом. При изменении параметров исходного объекта автоматически будут изменены параметры клонированного объекта, однако при изменении параметров клонированного объекта исходный объект изменен не будет.

Практическое занятие № 2 «Формы: сплайны. Построение и редактирование. Создание 3D-моделей на основе форм. Лофтинг.»

количество часов: 2

Цель: изучить интерфейс программы. Изучить методы моделирования

Задача(и): Моделирование объектов простой и сложной формы

Перечень средств, используемых при выполнении работы или оборудование:
ПК, методические рекомендации

Теоретические сведения:

Создание сложных объектов

Одно из основных предназначений 3ds MAX — моделирование трехмерных объектов. Воображение дизайнера трехмерной графики очень часто рисует сцены, которые невозможно смоделировать, используя только примитивы. Многие объекты, которые окружают нас в повседневной жизни, имеют несимметричную поверхность, воспроизвести которую в трехмерной графике довольно сложно. Объекты категории Geometry (Геометрия) в 3ds MAX являются базовым материалом для создания более сложных моделей.

Для редактирования поверхности примитивов используются различные инструменты моделирования.

Существуют различные подходы к трехмерному моделированию:

- моделирование на основе примитивов; использование модификаторов; онлайн-моделирование;
- правка редактируемых поверхностей: Editable Mesh (Редактируемая поверхность), Editable Poly (Редактируемая полигональная поверхность), Editable Patch (Редактируемая патч-поверхность);

- создание объектов при помощи булевых операций; создание трехмерных сцен с использованием частиц;
- NURBS-моделирование (NURBS — Non Uniform Rational B-Splines — неоднородные нерациональные В-сплайны).
- Моделирование на основе примитивов, использование модификаторов, сплайновое моделирование, применение редактируемых поверхностей и булевых операций.

Использование модификаторов

Модификатором называется действие, назначаемое объекту, в результате чего свойства объекта изменяются. Например, модификатор может действовать на объект, деформируя его различными способами — изгибая, вытягивая, скручивая и т. д. Модификатор также может служить для управления положением текстуры на объекте или изменять физические свойства объекта, например делать его гибким.

Важным элементом интерфейса 3ds MAX является Modifier Stack (Стек модификаторов) — список, расположенный на вкладке Modify (Изменение) командной панели (рис. 2.1).

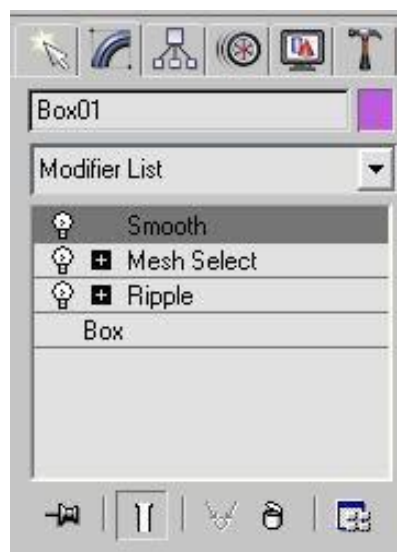


Рис. 2.1.

В этом списке отображается история применения некоторых инструментов (в том числе модификаторов) к выделенному объекту, а также представлены режимы редактирования подобъектов.

Стек модификаторов очень удобен, так как содержит полную историю трансформации объектов сцены. При помощи стека модификаторов можно быстро перейти к настройкам самого объекта и примененных к нему модификаторов, отключить действие модификаторов или поменять местами очередность их воздействия на объект. При выделении объекта или примененной к нему команды его параметры объекта появляются на вкладке Modify (Изменение) командной панели под стеком модификаторов.

Чтобы применить к объекту модификатор, нужно выделить объект и выбрать модификатор из списка Modifier List (Список модификаторов) на вкладке Modify (Изменение) командной панели. При этом название модификатора сразу появится в стеке. Назначить модификатор объекту можно также, воспользовавшись пунктом главного меню Modifiers(Модификаторы).

Для удаления назначенного модификатора необходимо выделить его название в стеке модификаторов и нажать кнопку Remove modifier from the stack (Удалить модификатор из стека), расположенную под окном стека модификаторов.

Действие модификатора можно приостановить. Эта возможность может пригодиться, когда необходимо проследить изменение объекта на разных этапах моделирования.

Для выключения действия модификатора достаточно щелкнуть на пиктограмме в виде лампочки, которая расположена слева от названия модификатора в стек.

Список модификаторов очень длинный, и нет смысла перечислять все функции каждого из них, поэтому рассмотрим лишь наиболее используемые модификаторы

Деформирующие модификаторы

Основные модификаторы, деформирующие объект, называются параметрические модификаторы (Parametric Modifiers). С помощью таких модификаторов можно деформировать объект самыми различными способами. К деформирующим модификаторам также относятся модификаторы свободных деформаций (Free Form Deformers). Каждый из параметрических модификаторов содержит два режима редактирования подобъектов.

Управление положением габаритного контейнера модификатора осуществляется при помощи параметра Gizmo (Гизмо). Задание центра применения модификатора — Center (Центр).

Переключиться в один из этих режимов можно, раскрыв список модификаторов в стеке модификаторов и выделив требуемый режим. В каждом из этих режимов можно изменять положение габаритного контейнера и центральной точки эффекта. Рассмотрим деформирующие модификаторы.

Bend(Изгиб)

Назначение данного модификатора — деформировать объект (рис. 2.2), сгибая его оболочку под определенным углом Angle (Угол) относительно некоторой оси Bend Axis (Ось изгиба). Этот модификатор, как и многие другие, имеет на свитке Parameters (Параметры) область Limits (Пределы), с помощью параметров которой можно определить границы применения модификатора.

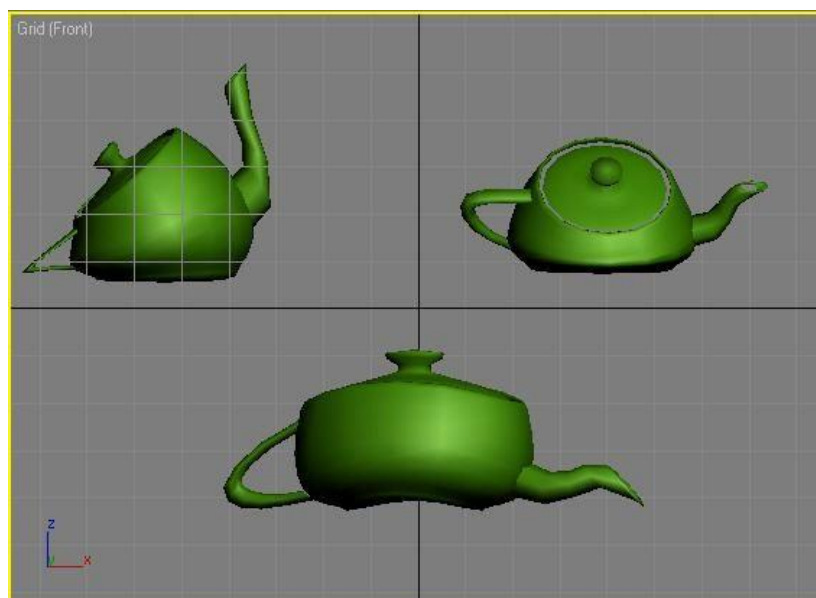


Рис. 2.2.

Lattice (Решетка)

Этот модификатор создает на поверхности объекта решетку на полигональной основе (рис. 2.3).

В тех местах, где присутствуют ребра объекта, модификатор создает решетку, а на месте вершин устанавливает ее узлы.

В настройках модификатора можно указать размер решетки при помощи параметра Radius (Радиус), количество сегментов — Segments (Количество сегментов) и сторон решетки — Sides (Стороны).

При построении решетчатой структуры могут быть задействованы: Struts Only From Edges (Только прутья решетки), Joints Only From Vertices (Только вершины) или и то, и другое — Both (Все).

Узлы решетки могут быть трех типов: Tetra (Тетраэдр), Octa (Октаэдр) и Icosa (Икосаэдр).

Для узлов можно также определить величину — Radius (Радиус) и количество сегментов — Segments (Количество сегментов).

Чтобы узлы и прутья решетки выглядели сглаженно, для каждого элемента (путьев и вершин) предусмотрена возможность установить флажок Smooth (Сглаживание).

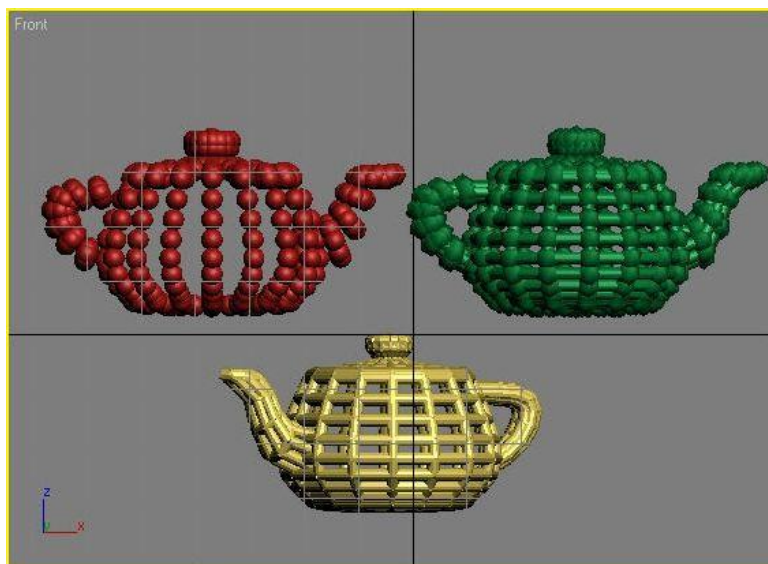


Рис. 2.3.

Noise (Шум)

Этот модификатор имеет большое значение при моделировании природных ландшафтов.

После его воздействия на объект поверхность становится зашумленной. Хаотическое искажение поверхности объекта может использоваться для создания любой неоднородной поверхности, например при имитации камня (рис. 2.4).

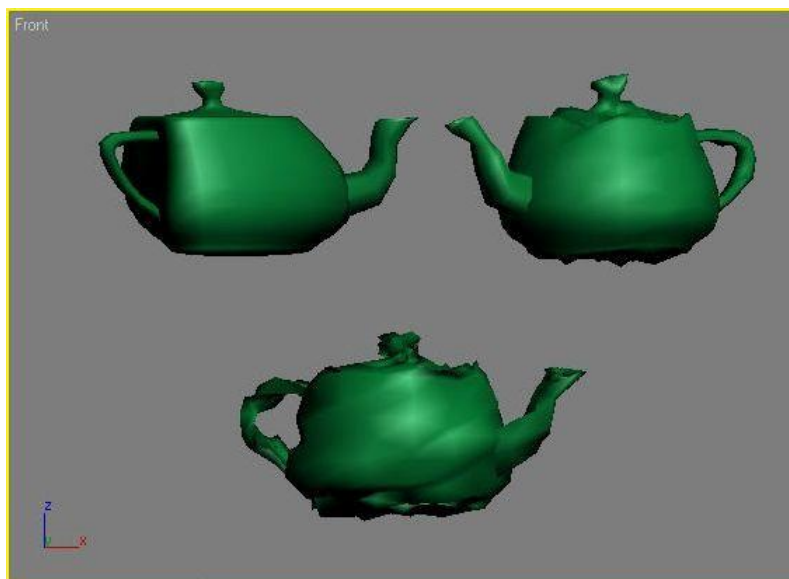


Рис. 2.4.

Модификатор создает искажения объекта в одном из трех направлений

— X, Y или Z.

Параметры, определяющие амплитуду воздействия вдоль каждой из осей, объединены в области Strength (Сила воздействия).

Модификатор Noise (Шум) содержит параметр зашумления Fractal (Фрактальный), с помощью которого можно имитировать естественное зашумление объектов (горный ландшафт, мятую бумагу и др.).

При установленном флажке Fractal (Фрактальный) становятся доступными два параметра зашумления — Roughness (Шероховатость) и Iterations (Количество итераций). Настройка Scale (Масштабирование) определяет масштаб зашумления, а величина Seed (Случайная выборка) служит для псевдослучайного создания эффекта.

Кроме всего прочего, модификатор Noise (Шум) имеет функцию AnimateNoise (Анимация шума).

Shell (Оболочка)

Этот модификатор воздействует на Editable Mesh (Редактируемая поверхность), Editable Poly (Редактируемая полигональная поверхность), Editable Patch (Редактируемая патч-поверхность) и NURBS-поверхности (см. ниже), придавая им толщину. Ценность этого модификатора заключается в том, что на основе плоской поверхности можно быстро получить объемную модель (рис. 2.5).



Рис. 2.5.

Два основных параметра модификатора: Inner Amount (Внутреннее наращивание оболочки) и Outer Amount (Внешнее наращивание оболочки). Количество сегментов наращиваемой оболочки определяется параметром Segments (Количество сегментов). Есть также функция автоматического сглаживания ребер Auto Smooth Edge (Автоматическое сглаживание ребер) и возможность выдавливания ребер (параметр Bevel Edges (Края скоса) по кривой Bevel Spline (Сплайн скоса).

Модификаторы свободных деформаций

Модификаторы свободных деформаций (FFD) воздействуют на объект по одному и тому

же принципу.

После назначения любого из них вокруг объекта возникает решетка с ключевыми точками (рис. 2.6).

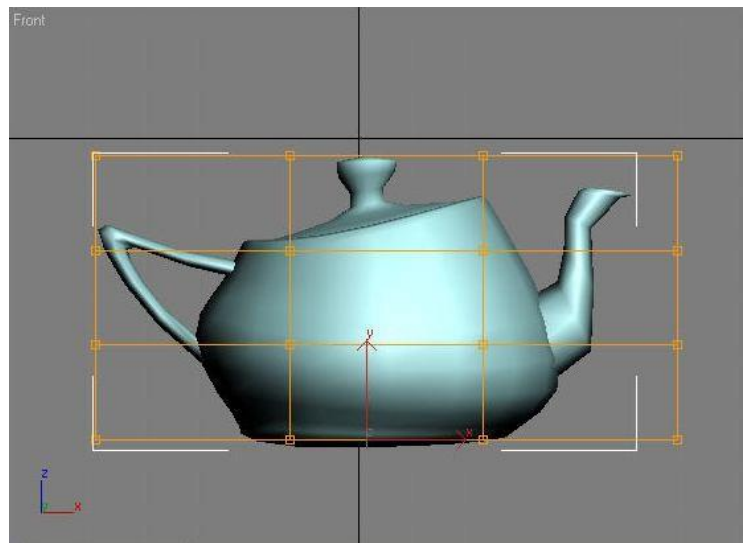


Рис. 2.6.

Эти точки привязываются к геометрическим характеристикам объекта, и при изменении положения любой из них объект деформируется.

Чтобы осуществить редактирование объекта при помощи модификаторов свободной деформации, необходимо развернуть список в стеке модификаторов (щелкнув на плюсики рядом с названием модификатора) и переключиться в режим редактирования Control Points (Ключевые точки).

Находясь в этом режиме, можно изменять положение ключевых точек, деформируя поверхность объекта.

Основное отличие модификаторов свободной деформации друг от друга заключается в количестве ключевых точек, а также способе построения решетки (она может быть кубическая или цилиндрическая).

Сплайновое моделирование

Один из эффективных способов создания трехмерных моделей — использование техники сплайнового моделирования. В конечном итоге создание модели при помощи сплайнов (трехмерных кривых) сводится к построению сплайнового каркаса, на основе которого создается огибающая трехмерная геометрическая поверхность.

Сплайновые примитивы

Сплайновые примитивы представляют собой такой же рабочий материал, как и простейшие трехмерные объекты, создаваемые в 3ds max 7. Сплайновый инструментальный программы включает в себя следующие фигуры (рис. 2.7):

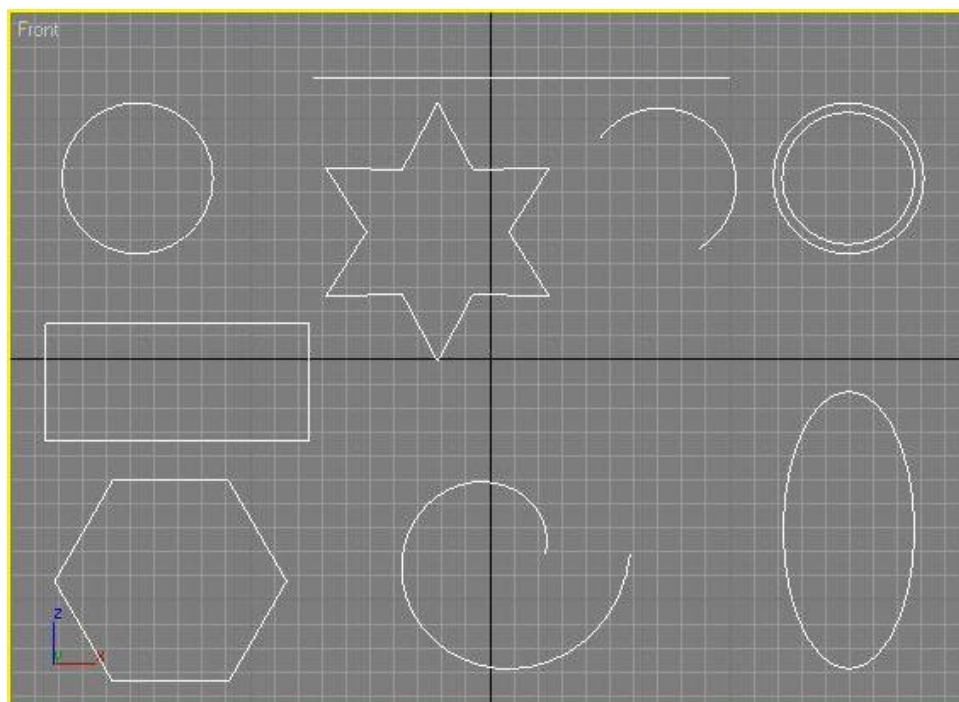


Рис. 2.7.

- Line (Линия);
- Circle (Окружность);
- Arc (Дуга);
- NGon (Многоугольник);
- Text (Сплайновый текст);
- Section (Сечение);
- Rectangle (Прямоугольник);
- Ellipse (Эллипс);
- Donut (Кольцо);
- Star (Многоугольник в виде звезды);
- Helix (Спираль)

Чтобы создать сплайновый объект, перейдите на вкладку Create (Создание) командной панели в категорию Shapes (Формы), выберите строку Splines (Сплайны) и нажмите кнопку создаваемого примитива. Все сплайновые примитивы имеют схожие настройки. Например, каждый описанный объект имеет два обязательных свитка настроек: Rendering (Визуализация) и Interpolation (Интерполяция) (рис. 2.8).

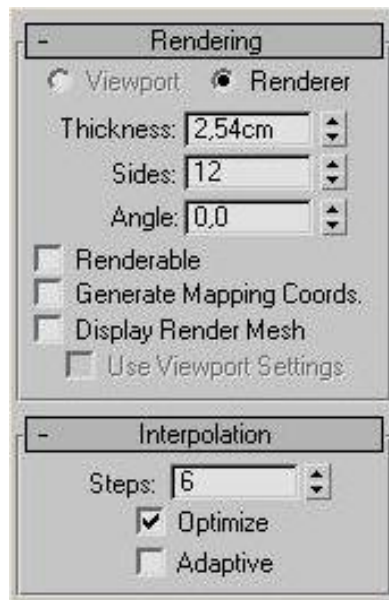


Рис. 2.8.

По умолчанию сплайновые примитивы не отображаются на этапе визуализации и используются как вспомогательные объекты для создания моделей со сложной геометрией. Однако любой сплайновый примитив может выступить в сцене как самостоятельный объект. За отображение объекта в окне проекции и на этапе визуализации отвечает свиток настроек Rendering (Визуализация). Если установить флажок Renderable (Визуализируемый), объект на этапе визуализации становится видимым. Включенный параметр Display Render Mesh (Показывать сетку визуализации) позволяет визуализировать сплайновый примитив в окне проекции с учетом толщины сплайна, которая регулируется параметром Thickness (Толщина). Создаваемый сплайн характеризуется также количеством сторон Sides (Количество сторон) и углом их расположения Angle (Угол). Минимальное количество сторон сплайна — 3 (такой сплайн имеет треугольное сечение). Свиток настроек Interpolation (Интерполяция) определяет количество шагов интерполяции сплайна (количество сегментов между вершинами объекта). Установленный флажок Optimize (Оптимизация) служит для оптимизации сплайна.

Редактирование сплайнов

Любой сплайновый примитив можно преобразовать в так называемый Editable Spline (Редактируемый сплайн), который позволяет изменять форму объектов.

Для преобразования сплайна в редактируемый щелкните на нем правой кнопкой мыши и в появившемся контекстном меню выберите команду Convert To > Convert to Editable Spline (Преобразовать > Преобразовать в редактируемый сплайн). Форма сплайнового объекта, преобразованного в редактируемый сплайн, может быть откорректирована на следующих уровнях подобъектов: Vertex (Вершина), Segments (Сегменты) и Spline

(Сплайн) (рис. 2.9). Для перехода в один из этих режимов редактирования выделите объект, перейдите на вкладку Modify (Изменение) командной панели и, развернув список в стеке модификаторов, переключитесь в нужный режим редактирования.



Рис. 2.9.

Редактируемый сплайн имеет большое количество настроек, которые позволяют вносить любые изменения в структуру объекта. Например, при помощи кнопки Attach (Присоединить) в свитке Geometry (Геометрия) настроек объекта вы можете присоединить к данному объекту любой другой имеющийся в сцене. В режиме редактирования подобъектов Vertex (Вершина) можно изменить характер поведения кривой в точках изломов. Точки излома — это участки, в которых кривая изгибается. Они могут выглядеть по-разному: в виде острых углов или закругленных участков. Чтобы изменить характер излома, в настройках режима редактирования Vertex (Вершина) установите переключатель New Vertex Type (Тип излома вершины) в одно из положений: Linear (Прямой), Bezier (Безье), Smooth (Сглаженный) или Bezier Corner (Угол Безье). Тип излома вершин можно также изменить при помощи контекстного меню. Для этого нужно выделить необходимые вершины, щелкнуть правой кнопкой мыши в окне проекции и выбрать характер излома.

В зависимости от характера излома выделенные вершины по-разному отображаются в окне проекции — вершины типов Bezier (Безье) и Bezier Corner (Угол Безье) имеют специальные маркеры, с помощью которых можно управлять формой искривления.

Создание трехмерных объектов на основе сплайнов

Как мы уже говорили выше, на основе сплайновых фигур можно создавать сложные геометрические трехмерные объекты. Для этого используются модификаторы Surface (Поверхность), Lathe (Вращение вокруг оси), Extrude (Выдавливание) и Bevel (Выдавливание со скосом). Рассмотрим наиболее часто используемые способы создания трехмерных объектов на основе сплайнов.

Создание поверхностей вращения

Если присмотреться к объектам, которые нас окружают, то можно заметить, что многие из них обладают осевой симметрией. Например, плафон люстры, тарелки, бокалы, кувшины, колонны и т. д. Все эти объекты в трехмерной графике создаются как поверхности вращения сплайнового профиля вокруг некоторой оси при помощи модификатора Lathe (Вращение

вокруг оси). Этот модификатор назначается созданному сплайну, после чего в окне проекции появляется трехмерная поверхность, образованная вращением сплайна вокруг некоторой оси. Сплайновая кривая может быть разомкнутой или замкнутой. Настройки модификатора (рис. 2.10) позволяют установить тип поверхности, получившейся в результате вращения сплайнового профиля. Это может быть Editable Mesh (Редактируемая поверхность), NURBS Surface (NURBS-поверхность) или Editable Patch (Редактируемая патч-поверхность). Кроме этого, при создании объекта можно устанавливать угол вращения профиля в диапазоне от 0 до 360°.

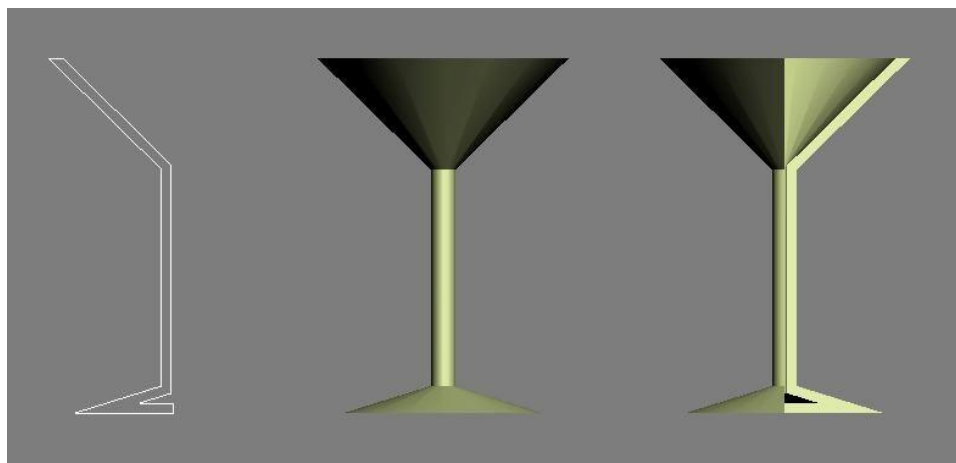


Рис. 2.10.

Модификаторы Extrude (Выдавливание) и Bevel (Выдавливание со скосом)

При создании трехмерных моделей часто используются стандартные модификаторы Extrude (Выдавливание) и Bevel (Выдавливание со скосом), которые схожи по своему действию и применяются к любой сплайновой форме.

Результатом действия этих модификаторов на сплайн является поверхность, созданная сечением выбранной сплайновой формы.

Разница между этими модификаторами заключается в том, что при использовании Bevel (Выдавливание со скосом) можно дополнительно управлять величиной скоса выдавливаемых граней. Кроме того, модификатор Bevel (Выдавливание со скосом) позволяет применять трехуровневое выдавливание, с помощью которого можно придавать красивую форму краям выдавленной фигуры.

Особенно удобно использовать модификаторы Extrude (Выдавливание) и Bevel (Выдавливание со скосом) при разработке логотипов и работе с объемным текстом. Если в окне проекции создать сплайновую форму Text (Текст), а затем применить к ней один из модификаторов выдавливания, получится объемная надпись. С ней можно работать, как и с любым другим трехмерным объектом (рис. 2.11). Если немного пофантазировать, то можно найти немало способов использования объемного текста в трехмерных сценах: от вывески при входе в магазин до елочных украшений.

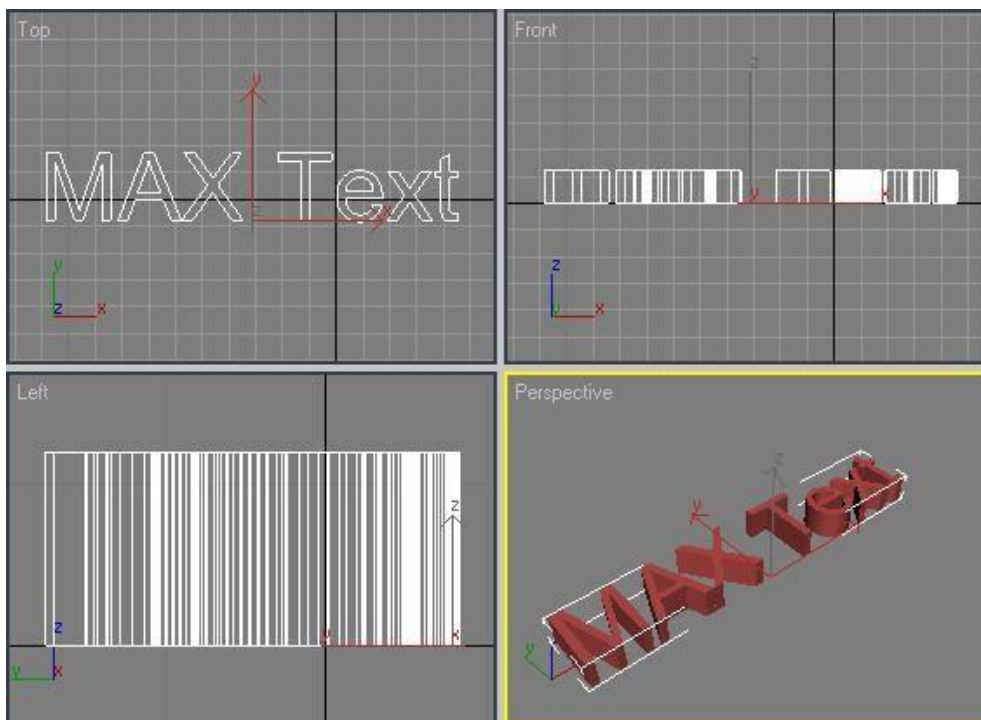


Рис. 2.11.

Главной настройкой модификаторов Extrude (Выдавливание) и Bevel (Выдавливание со скосом) является амплитуда выдавливания. Для модификатора Bevel (Выдавливание со скосом) — это параметр Height (Высота), а для Extrude (Выдавливание) — Amount (Величина). Величину скоса задает параметр Outline (Масштаб). Еще один модификатор, применяющийся для выдавливания, — Bevel Profile (Выдавливание со скосом по заданному профилю). Он действует на сплайн аналогично Bevel (Выдавливание со скосом) с той лишь разницей, что в его настройках необходимо указывать трехмерную кривую, вдоль которой будет выдавливаться сплайн (рис. 2.12). Модификатор Extrude (Выдавливание) имеет несколько меньшие возможности по сравнению с Bevel Profile (Выдавливание со скосом по заданному профилю), однако разработчики трехмерной графики очень часто используют Extrude (Выдавливание). В частности, с его помощью удобно создавать геометрию помещений, моделируя сложные коридоры.

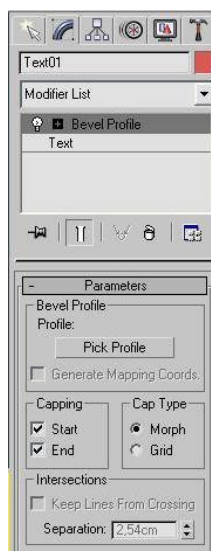


Рис. 2.12.

Практическое занятие № 3 «Формы NURBS-кривые. Построение и модифицирование. Создание поверхностей на основе NURBS-кривых.»

количество часов: 2

Практическое занятие № 4 «Составные объекты. Булевы операции с телами. Релактируемые сети и полигоны. Создание, редактирование на подуровнях. Операции с сетями и полигонами. Методы сглаживания.»

количество часов: 2

Цель: изучить интерфейс программы. Изучить методы моделирования

Задача(и): Моделирование объектов простой и сложной формы. Освоить операции с сетями и полигонами.

Перечень средств, используемых при выполнении работы или оборудование:
ПК, методические рекомендации

Теоретические сведения:

Моделирование при помощи редактируемых поверхностей

Еще один используемый в трехмерной графике способ моделирования

— работа с редактируемыми поверхностями. Программа 3ds MAX позволяет работать со следующими типами редактируемых поверхностей:

- Editable Mesh (Редактируемая поверхность);
- Editable Poly (Редактируемая полигональная поверхность);
- Editable Patch (Редактируемая патч-поверхность);
- NURBS Surface (NURBS-поверхность).
- Практически любой объект 3ds MAX можно преобразовать в один из этих типов поверхностей. Для этого правой кнопкой мыши вызовите контекстное меню, щелкните на пункте Convert To (Преобразовать) и в появившемся контекстном меню выберите один из типов. Все эти методы построения поверхностей схожи между собой, различаются они настройками моделирования на уровне под-объектов. Переключаясь в различные режимы редактирования подобъектов, можно перемещать, масштабировать, удалять и объединять их.

В объектах типа Editable Poly (Редактируемая полигональная поверхность) модель состоит из многоугольников.

Для работы с такими объектами можно использовать режимы редактирования Vertex (Вершина), Edge (Ребро), Border (Граница), Polygon (Полигон) и Element (Элемент).

В объектах типа Editable Mesh (Редактируемая поверхность) модель состоит из треугольных граней. Для работы с Editable Mesh (Редактируемая поверхность) можно использовать режимы редактирования Vertex (Вершина), Edge (Ребро), Face (Грань), Polygon (Полигон) и Element (Элемент) (рис. 2.13).

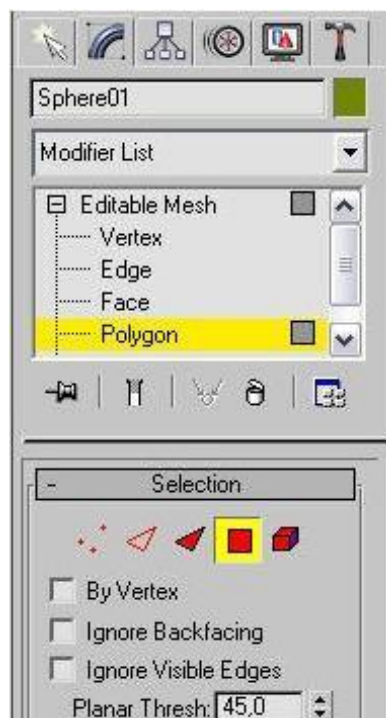


Рис. 2.13.

В объектах типа Editable Patch (Редактируемая патч-поверхность) модель состоит из лоскутов треугольной или четырехугольной формы, которые создаются сплайнами Безье. Особенность этого типа редактируемой поверхности — гибкость управления формой создаваемого объекта. Для работы с Editable Patch (Редактируемая патч-поверхность) можно использовать режимы редактирования Vertex (Вершина), Edge (Ребро), Patch

(Патч), Element (Элемент) и Handle (Вектор). NURBS Surface (NURBS- поверхность) — это поверхность, построенная на NURBS-кривых.

Этот метод построения поверхностей основан на неоднородных рациональных В-сплайнах (Non Uniform Rational B-Splines). Чаще всего данный способ используется для моделирования органических объектов, анимации лица персонажей.

Этот метод является самым сложным в освоении, но вместе с тем самым гибким. На рис. 2.14 показаны настройки NURBS Surface (NURBS- поверхность).

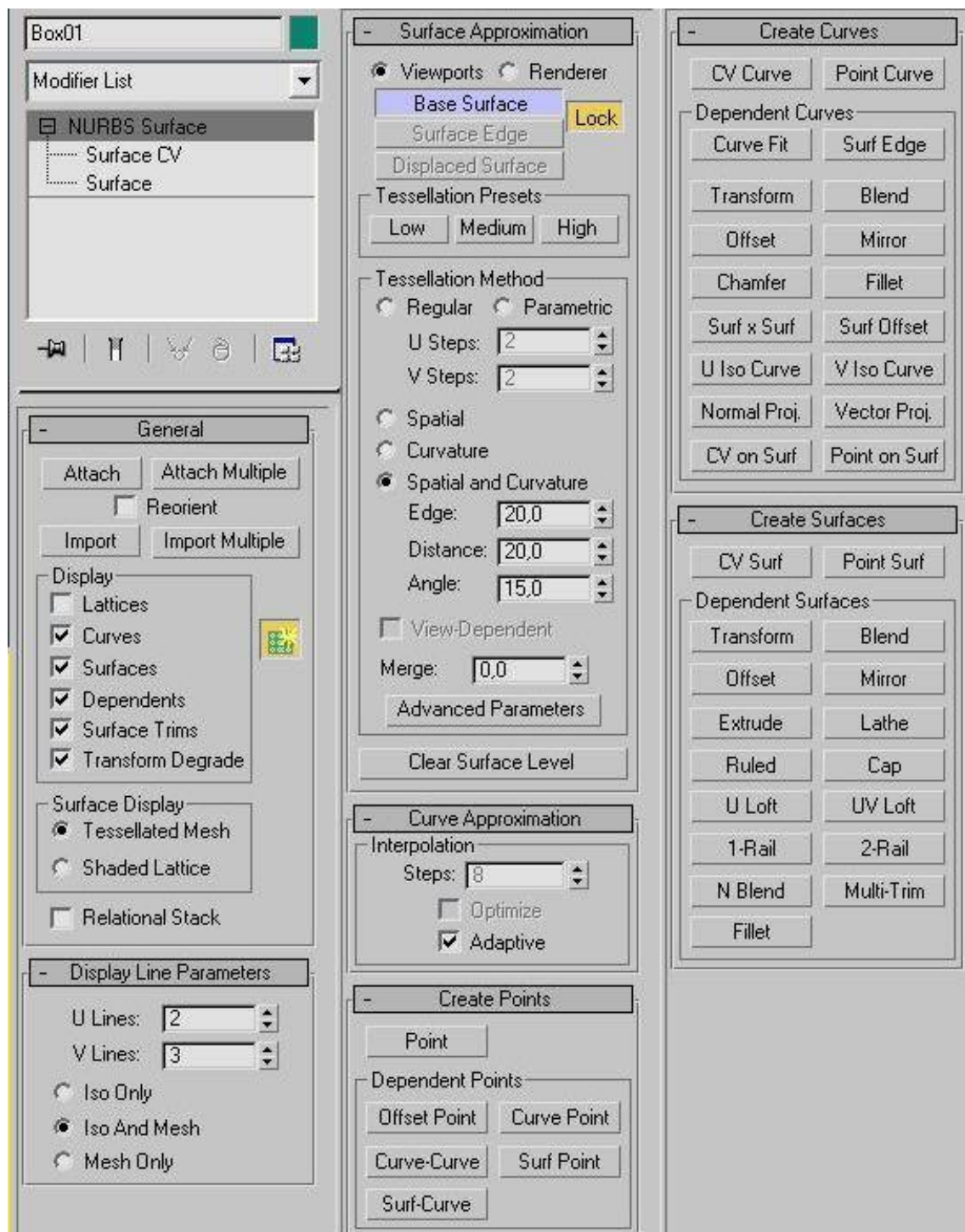


Рис. 2.14

Булевы операции

Создавая объект в сцене, необходимо учитывать особенности его геометрии. Несмотря на то что один и тот же трехмерный объект всегда можно смоделировать несколькими способами, как правило, существует один, который является наиболее быстрым и удобным.

Опытный аниматор с первого взгляда на эскиз будущей модели определяет способ моделирования объекта, однако начинающему пользователю это не всегда под силу.

Одним из наиболее удобных и быстрых способов моделирования является создание трехмерных объектов при помощи булевых операций.

Например, если два объекта пересекаются, на их основе можно создать третий объект,

который будет представлять собой результат сложения, вычитания или пересечения исходных объектов.

Модели, создаваемые в трехмерной графике, можно условно разделить на две группы — органические и неорганические. К первой категории относятся объекты живой природы, такие как растения, животные, люди, ко второй — элементы архитектуры, а также предметы, созданные человеком (автомобили, техника и др.).

Разница подходов к моделированию объектов первой и второй группы столь велика, что в зависимости от конкретных задач для реализации проекта могут использоваться различные пакеты для работы с трехмерной графикой.

Поскольку в 3ds MAX основной акцент делается на моделирование неорганических объектов, то есть архитектурную визуализацию и разработку компьютерных игр, то булевы операции — это незаменимый инструмент для каждого пользователя 3ds MAX.

С другой стороны, они совсем не подходят для создания большинства органических объектов. Например, смоделировать лицо человека при помощи булевых операций практически невозможно.

Рассмотрим булевы операции. На рис. 2.15 представлено исходное изображение. В 3ds MAX доступны четыре типа булевых операций.

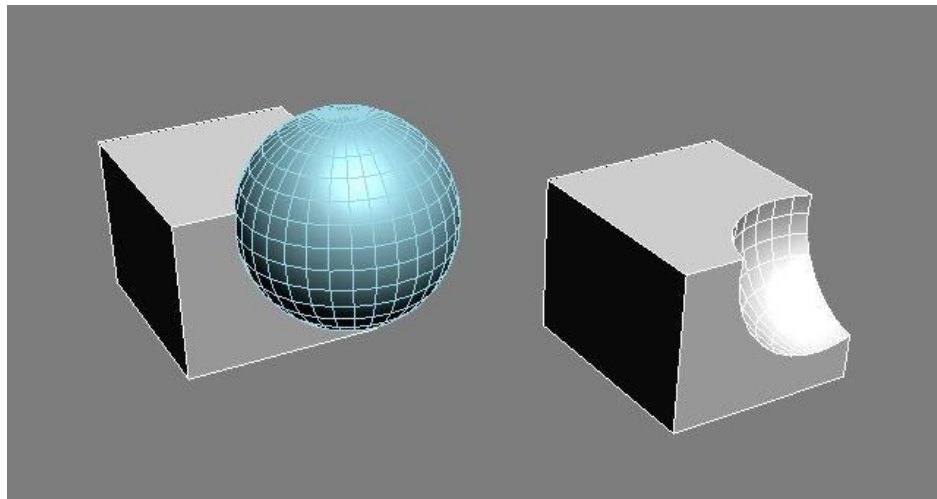


Рис. 2.15

Union (Сложение). Результатом булевого сложения двух объектов будет служить поверхность, образованная поверхностями объектов, участвующих в данной операции;

- Intersection (Пересечение). Результатом булевого пересечения двух объектов будет поверхность, состоящая из общих участков этих объектов;

- Subtraction (Исключение). Результатом булевого исключения двух объектов будет поверхность, состоящая из поверхностей первого и второго объектов, но не включающая в себя общие участки этих объектов;

- Cut (Вычитание). Результатом булевого вычитания двух объектов будет служить поверхность, образованная исключением из поверхности одного объекта участков, занятых вторым объектом.

Булевы операции выполняются следующим образом.

- Выделите первый объект, который будет участвовать в образовании конечной модели.

- Перейдите на вкладку Create (Создание) командной панели, выберите в категории Geometry (Геометрия) строку Compound Objects (Составные объекты) и нажмите кнопку Boolean (Булева операция).

- Установите параметры булевой операции.

- Воспользуйтесь кнопкой Pick Operand B (Выбрать операнд), чтобы выбрать второй объект, который будет участвовать в операции.

Практическое занятие № 5 «Моделирование тканей (занавесок, покрывал, скатертей и т.п.) средствами модификатора Cloth.»

количество часов: 2

Цель: изучить интерфейс программы. Изучить методы моделирования

Задача(и): Моделирование объектов простой и сложной формы.

Перечень средств, используемых при выполнении работы или оборудование:
ПК, методические рекомендации

Теоретические сведения:

Использование модификатора Cloth (Ткань) для симуляции поведения тканей

Рассмотрим работу с модификатором **Cloth** (Ткань). В отличие от одноименного оператора модуля reactor этот модификатор в первую очередь призван облегчить создание и анимацию одежды моделируемых персонажей. Данный модификатор имеет достаточно широкие возможности, которые можно довольно долго описывать, я же хочу показать, как при помощи модификатора **Cloth** (Ткань) можно легко и просто создавать объекты, имитирующие поведение ткани. Мы опишем, как создать два объекта: скатерть и развевающийся флаг.

Для создания модели скатерти нам понадобится простая сцена, состоящая из двух объектов: столешницы и скатерти. Для построения первого объекта воспользуйтесь параметрическим объектом **Box** (Параллелепипед) (**Create ? Standard Primitives ? Box** (Создать ? Простые примитивы ? Параллелепипед)).

В качестве второго объекта будет использован объект формы **Rectangle** (Прямоугольник) (**Create ? Shapes ? Rectangle** (Создание ? Формы ? Прямоугольник)). Создайте оба объекта в окне проекции **Top** (Сверху). Расположите прямоугольник относительно объекта столешницы сверху и центрируйте по осям **X** и **Y** (рис. 4.38).

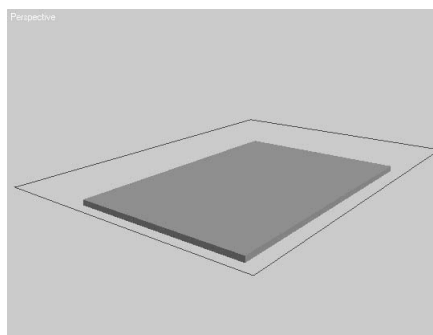


Рис. 4.38. Взаимное расположение объектов в сцене

Примечание

Для создания ткани можно также воспользоваться параметрическим объектом **Plane** (Плоскость) с достаточным количеством сегментов по длине и ширине (допустим, 50), однако применение сплайнов позволяет получить дополнительные возможности: создание объектов произвольной формы (например, скатерть с фигурными краями), внутренние швы и разрезы. Особенно это актуально при создании одежды.

На основе объекта **Rectangle** (Прямоугольник) необходимо создать поверхность. Самый легкий способ – преобразовать прямоугольник в полигональную поверхность. Однако при этом мы потеряем дополнительные возможности объекта формы. Лучшим выбором в данном случае будет использование модификатора **Garment Maker** (Моделирование одежды). Чтобы присвоить этот модификатор, выделите в одном из окон проекций прямоугольник и выполните команду главного меню **Modifiers ? Cloth ? Garment Maker** (Модификаторы ? Ткань ? Моделирование одежды). Обратите внимание, что два из четырех углов стали закругленными. Избавиться от этого можно, выполнив разбиение вершин этих углов, что приведет к созданию самостоятельных сплайнов на уровне подобъектов формы. Для этого перейдите в стеке модификаторов на нижний уровень (то есть выделите в стеке строку **Rectangle** (Прямоугольник)), щелкните на раскрывающемся списке **Modifier List** (Список модификаторов) и выберите из списка модификатор **Edit Spline** (Редактирование сплайна) (рис. 4.39).

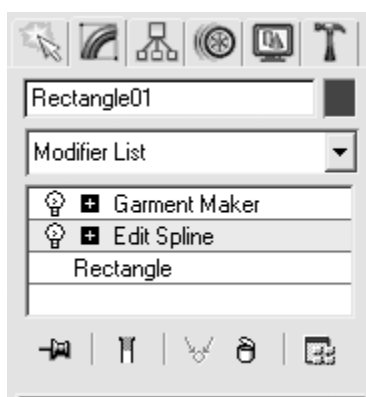


Рис. 4.39. Положение модификатора Edit Spline (Редактирование сплайна) в стеке

Для редактирования прямоугольника перейдите на уровень подобъектов **Vertex** (Вершина), для чего щелкните в настройках модификатора **Edit Spline** (Редактирование сплайна) на кнопке **Vertex** (Вершина) в свитке **Selection** (Выделение) или нажмите горячую клавишу **1**. Выделите все четыре вершины прямоугольника, перейдите к свитку **Geometry** (Геометрия) и щелкните на кнопке **Break** (Разбить). После этого выйдите из режима редактирования вершин, повторно щелкнув на кнопке **Vertex** (Вершина), и вернитесь к модификатору **Garment Maker** (Моделирование одежды).

Для продолжения работы необходимо обновить созданную модификатором поверхность и увеличить ее топологию. Для этого в свитке **Main Parameters** (Основные параметры) настроек модификатора **Garment Maker** (Моделирование одежды) щелкните на кнопке **Mesh It!** (Рассчитать сетку) и увеличьте значение параметра **Density** (Плотность) до 2.

Внимание!

Увеличение количества треугольников, образующих поверхность объекта позволит создать более естественное поведение ткани. Однако на компьютерах с низкой производительностью это может вызвать длительные расчеты динамики ткани и даже зависания. По данной причине на таких компьютерах лучше не задавать параметру **Density** (Плотность) значение больше 1.

В результате все углы станут ровными, а плотность сетки повысится, что позволит получить сглаженные складки поверхности ткани. На рис. 4.40, *слева* показан фрагмент прямоугольника с примененным модификатором **Garment Maker** (Моделирование одежды) до редактирования, а на рис. 4.40, *справа* – после.

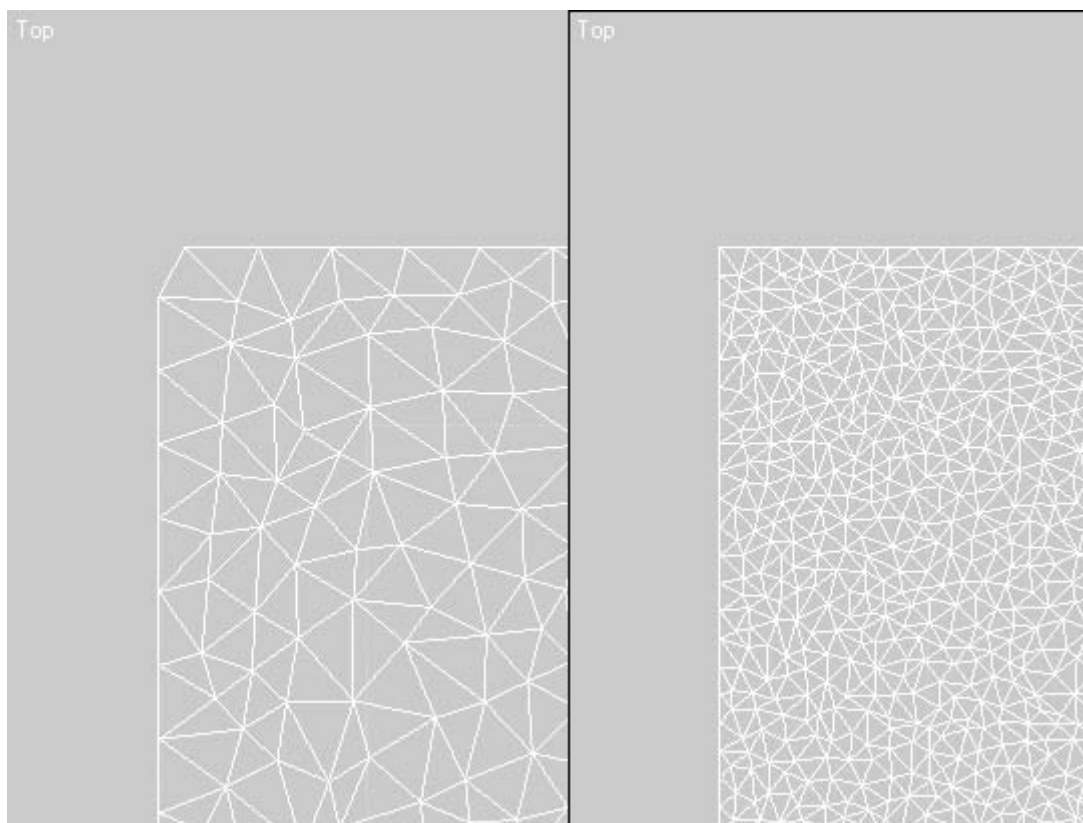


Рис. 4.40. Фрагмент прямоугольника до редактирования (*слева*) и после него (*справа*)

Применим к прямоугольнику модификатор **Cloth** (Ткань), выполнив команду главного меню **Modifiers ? Cloth ? Cloth** (Модификаторы ? Ткань ? Ткань). Для настройки поведения ткани выполните следующие действия.

1. В свитке **Object** (Объект) настроек модификатора **Cloth** (Ткань) щелкните на кнопке **Object Properties** (Свойства объекта).
2. В появившемся окне **Object Properties** (Свойства объекта) выберите из списка доступных объектов прямоугольник (объект с именем **Rectangle01**) и установите переключатель в положение **Cloth** (Ткань).
3. В области **Cloth Properties** (Свойства ткани) из раскрывающегося списка **Presets** (Предустановки) выберите строку **Default** (Исходный) (рис. 4.41).

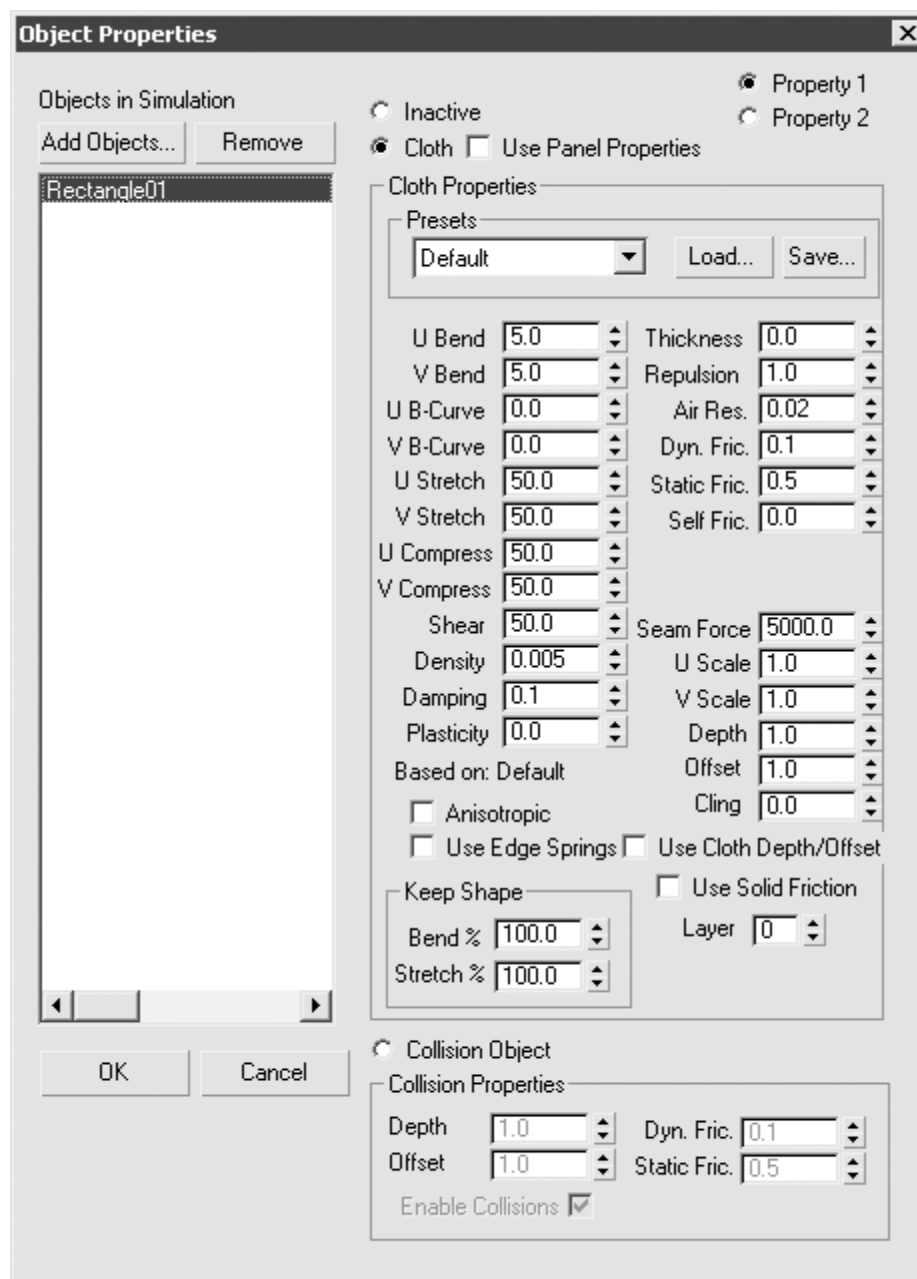


Рис. 4.41. Настройка свойств объекта Rectangle01

4. Чтобы использовать в расчетах поведения ткани поверхности стола (в нашем случае – это построенный ранее параллелепипед) в окне **Object Properties** (Свойства объекта) щелкните на кнопке **Add Objects** (Добавить объекты) и в появившемся окне **Add Objects to Cloth Simulation** (Добавить объекты к расчетам динамики ткани) выберите объект **Box01** и нажмите кнопку **Add** (Добавить).

5. Для объекта **Box01** установите переключатель в положение **Collision Object** (Объект столкновения) и оставьте значения, принятые по умолчанию (рис. 4.42).

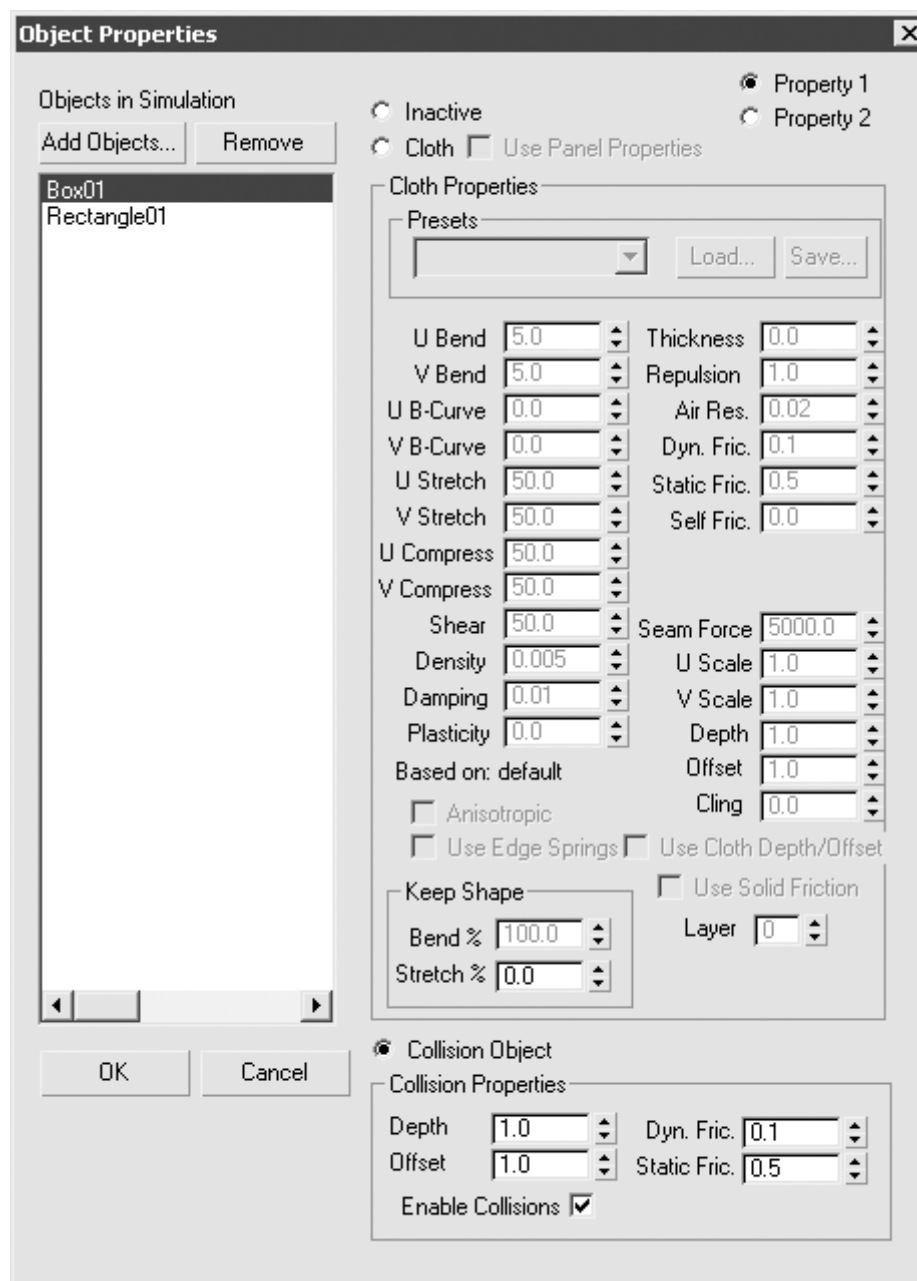


Рис. 4.42. Настройка свойств объекта Box01

6. Щелкните на кнопке **OK** для закрытия окна **Object Properties** (Свойства объекта).

Все готово к расчетам динамики ткани. Чтобы запустить эти расчеты, необходимо в области **Simulation** (Моделирование) свитки **Object** (Объект) щелкнуть на кнопке **Simulate** (Моделирование) или на кнопке **Simulate Local** (Локальное моделирование) (если не планируете создавать анимацию поведения ткани во времени).

Примечание

После запуска расчета динамики вы можете в любое время остановить его и выполнить дополнительную настройку свойств объектов, например изменить плотность сетки модификатора Garment Maker (Моделирование одежды). В этом случае необходимо вернуть ползунок таймера анимации на первый кадр (если вы не использовали локальные расчеты динамики) и щелкнуть на кнопке Erase Simulation (Очистить моделирование) в свитке Object (Объект).

На рис. 4.43 показан результат расчета динамики ткани.

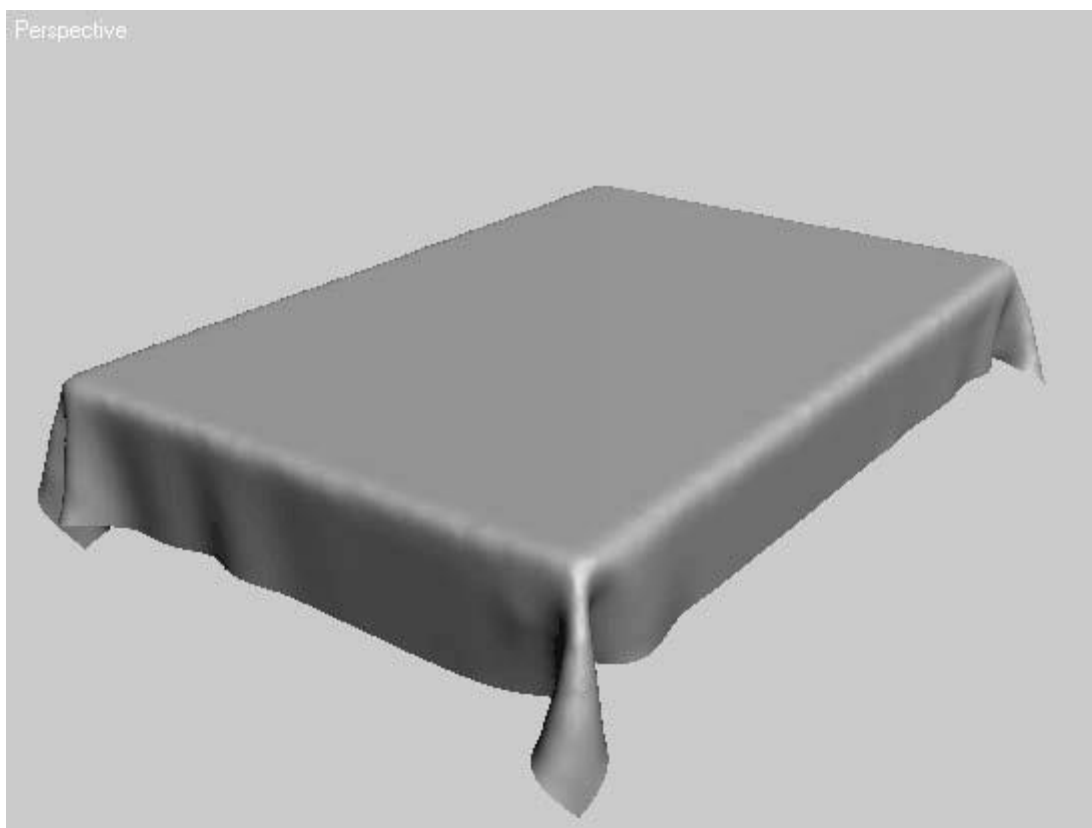


Рис. 4.43. Результат расчетов модификатора Cloth (Ткань)

Рассмотрим еще один вариант использования модификатора **Cloth** (Ткань): создадим модель развевающегося флага. В этом нам поможет замечательная особенность данного модификатора, позволяющая взаимодействовать со стандартными объектами категории **Force** (Сила).

Как всегда начнем с построения объектов. Для имитации флага нам понадобятся два объекта: **Plane** (Плоскость), имитирующий полотно флага, и **Wind** (Ветер), который будет удерживать флаг в горизонтальном положении (по умолчанию на объекты, к которым применен модификатор **Cloth** (Ткань), действует сила тяжести).

Для построения плоскости переключитесь в окно проекции **Front** (Спереди) и выполните команду главного меню **Create ? Standard Primitives ? Plane** (Создание ? Простые примитивы ? Плоскость). В свитке **Parameters** (Параметры) построенного объекта установите желаемые размеры флага и увеличьте значения параметров **Length Segs** (Количество сегментов по длине) и **Width Segs** (Количество сегментов по ширине) до 20–25. Это позволит получить более естественную деформацию ткани.

Для построения объекта, имитирующего ветер, необходимо выполнить команду главного меню **Create ? SpaceWarps ? Forces ? Wind** (Создание ? Пространственные деформации ? Силы ? Ветер) и в окне проекции **Top** (Сверху) построить значок ветра, развернув его по направлению к флагу (рис. 4.44).

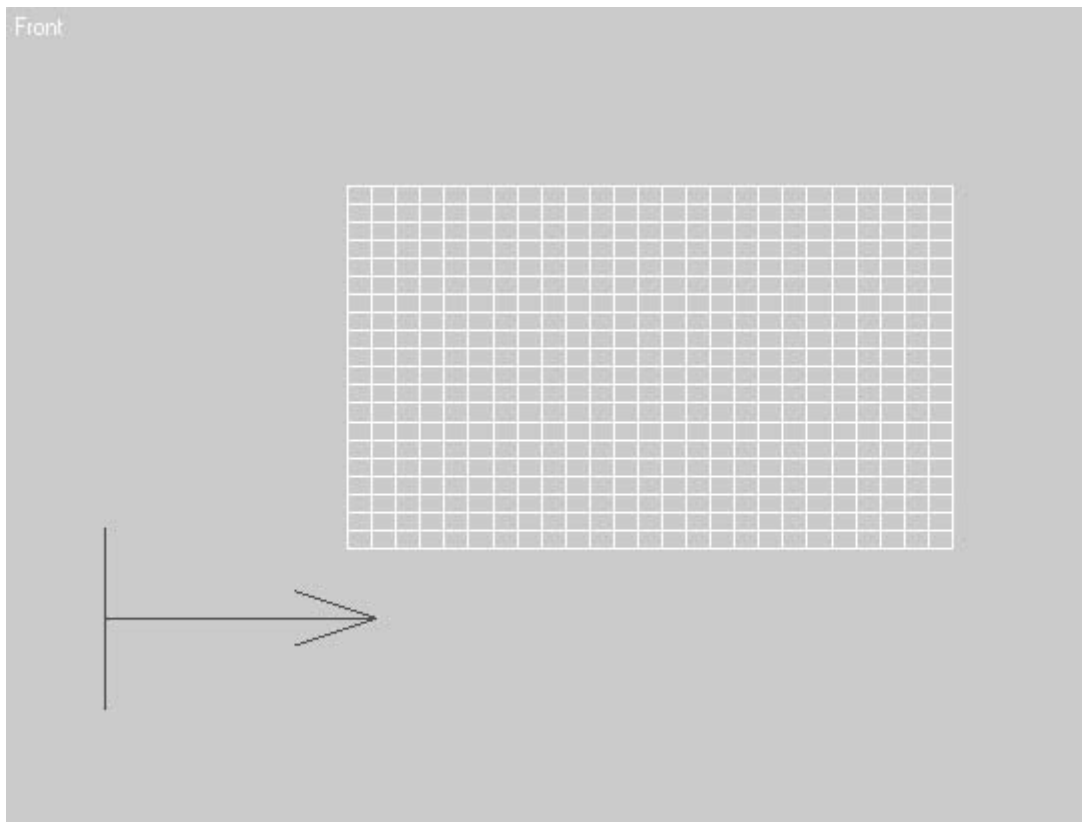


Рис. 4.44. Взаимное расположение плоскости и значка ветра

Назначьте плоскости модификатор ткани. Для этого в одном из окон проекций выделите плоскость и выполните команду главного меню **Modifiers ? Cloth ? Cloth** (Модификаторы ? Ткань ? Ткань). Настройте модификатор следующим образом.

1. Перейдите на уровень редактирования подобъектов модификатора **Cloth** (Ткань), для чего щелкните на плюсики, расположенном слева от имени модификатора в стеке, и выделите строку **Group** (Группа).
2. Выделите слева верхнюю и нижнюю боковые вершины и щелкните на кнопке **Make Group** (Создать группу) в свитке **Group** (Группа). В результате откроется окно **Make Group** (Создать группу), в котором необходимо указать имя группы. Таким образом мы создадим группу из двух точек, которые будут крепиться к древку флага и не будут участвовать в расчетах динамики.
3. После создания группы щелкните на кнопке **Drag** (Помеха) в свитке **Group** (Группа). При этом созданная группа должна быть активной (рис. 4.45).

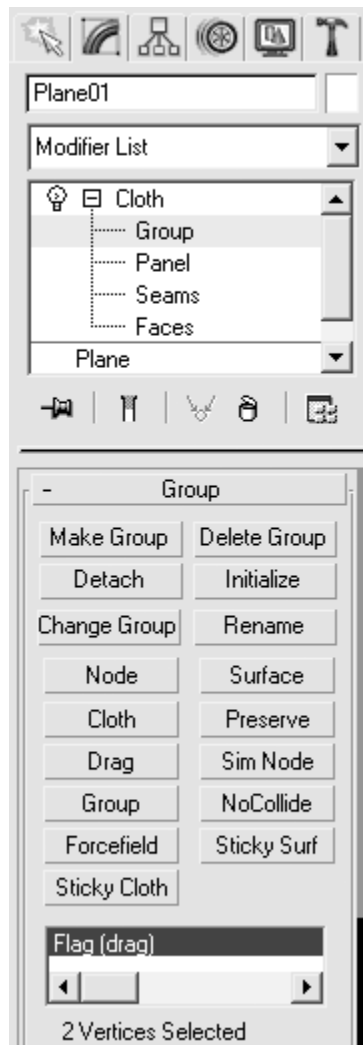


Рис. 4.45. Свиток Group (Группа) с созданной группой из двух точек

4. Выйдите из режима редактирования подобъектов, для чего щелкните в стеке модификаторов на строке **Cloth** (Ткань).
5. В свитке **Object** (Объект) щелкните на кнопке **Cloth Forces** (Силы, воздействующие на ткань).
6. В левой части открывшегося окна **Forces** (Силы) щелкните на строке **Wind01** и нажмите кнопку >, в результате чего **Wind01** переместите в список **Forces in Simulation** (Симуляция сил).
7. Вернитесь к свитку **Object** (Объект) настроек модификатора **Cloth** (Ткань) и щелкните на кнопке **Object Properties** (Свойства объекта).
8. В открывшемся окне **Object Properties** (Свойства объекта) выделите строку **Plane01** и установите переключатель в положение **Cloth** (Ткань).
9. Из раскрывающегося списка в области **Cloth Properties** (Свойства ткани) выберите строку **Silk** (Шелк). Таким образом, объекту **Plane** (Плоскость) будут присвоены свойства шелковой ткани (рис. 4.46).

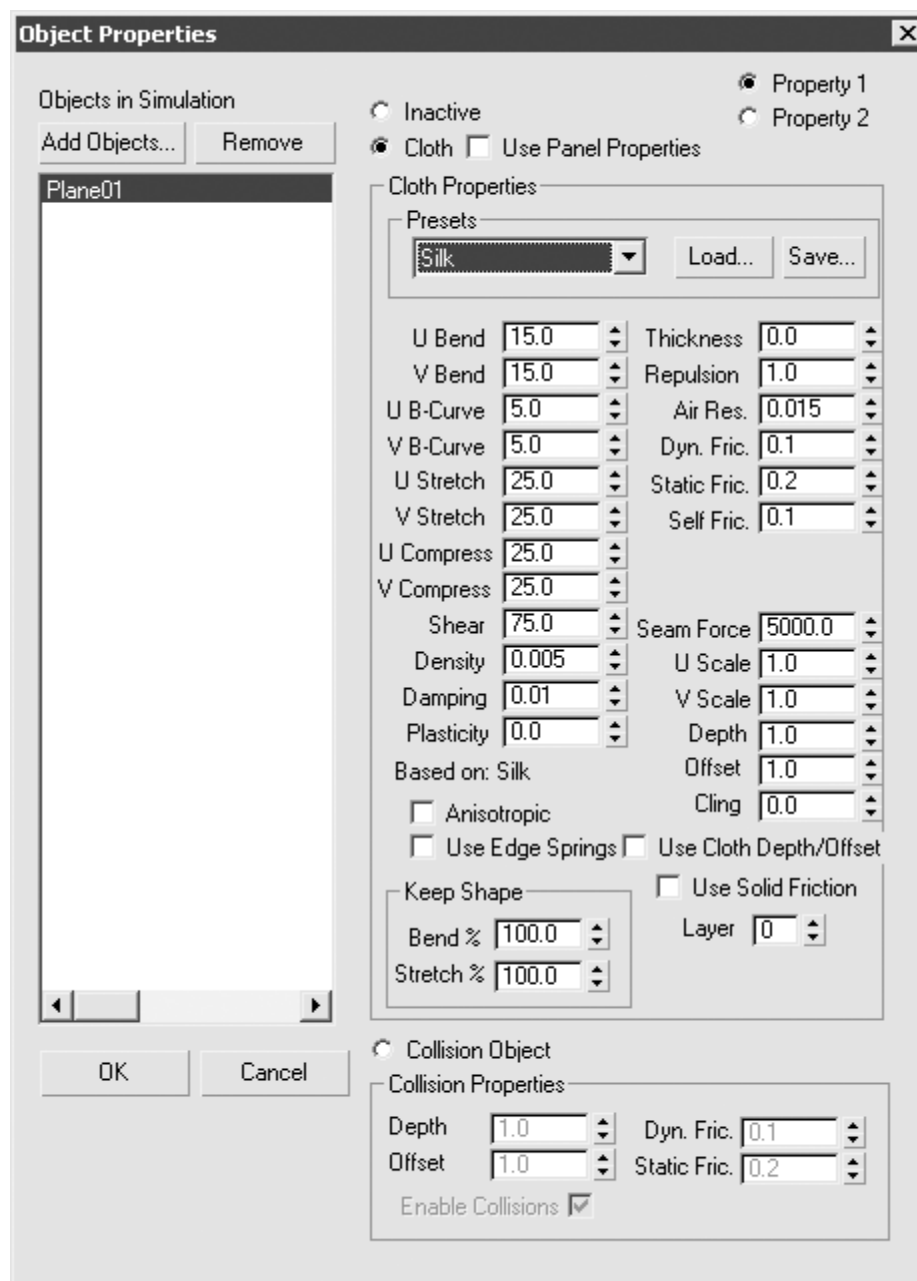


Рис. 4.46. Свойства ткани, настроенные для объекта Plane01

10. Подтвердите выполненные изменения щелчком на кнопке **ОК**.

Все предварительные настройки произведены, осталось только увеличить силу ветра и запустить выполнение расчетов динамики ткани. Для этого выделите в одном из окон проекций значок ветра и в свитке **Parameters** (Параметры) настроек данного объекта увеличьте значение параметра **Strength** (Мощность) до 5. Чтобы запустить расчет динамики, вернитесь к модификатору **Cloth** (Ткань) и в свитке **Object** (Объект) щелкните на кнопке **Simulate** (Моделирование).

На рис. 4.47 представлен флаг, полученный при помощи модификатора **Cloth** (Ткань).

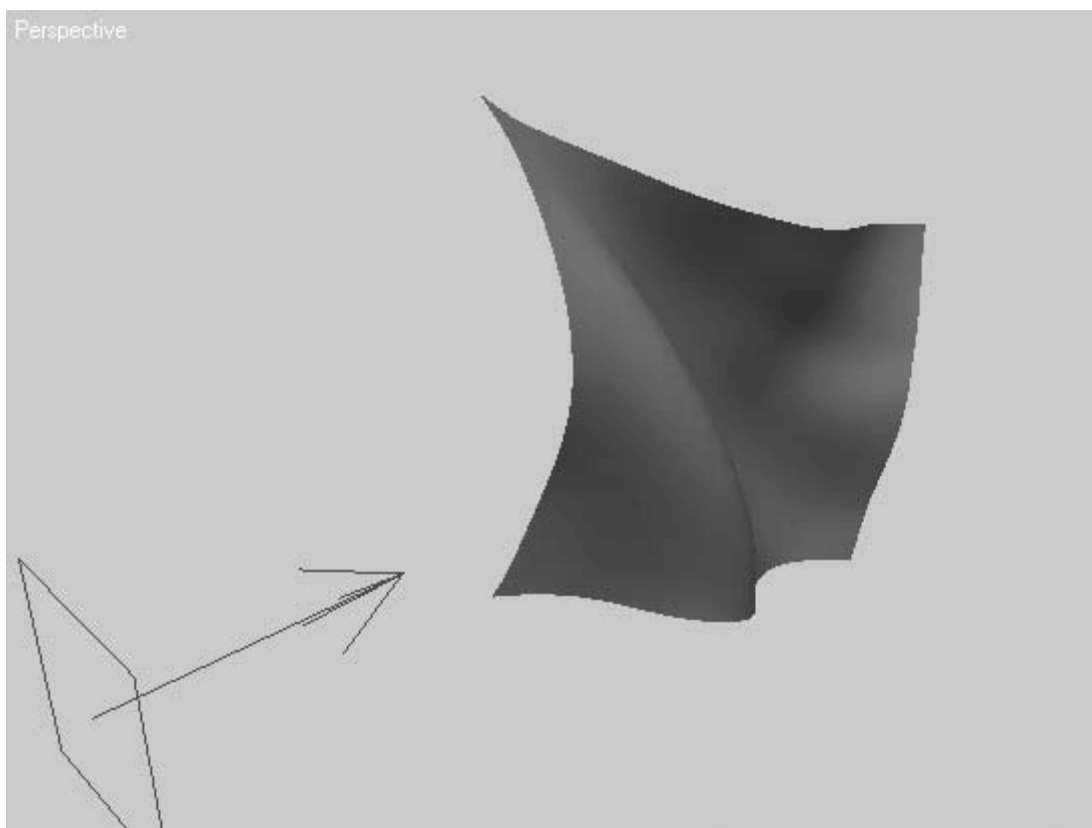


Рис. 4.47. Флаг, полученный при помощи модификатора Cloth (Ткань)

Мы рассмотрели только малую часть того, что можно сделать при помощи модификатора **Cloth** (Ткань). Симуляция реального поведения ткани требует более детальных настроек с большим количеством экспериментов. В качестве самостоятельного задания вы можете попробовать выполнить расчеты с другими видами ткани и даже составить и сохранить свои собственные настройки для их последующего применения.

Практическое занятие № 6 «Материалы. Редактор материалов. Параметры простейших стандартных материалов (Standard,Raytrace).»

количество часов: 2

Практическое занятие № 7 «Maps- карты. Типы карт. параметры. назначение. Модификатор UVW-MapСоставные материалы из группы стандартных материалов.»

количество часов: 2

Практическое занятие № 8 «Материалы группы MentalRay. Материал Arch-Design. Основные параметры. Шаблоны. Применение материала.»

количество часов: 2

Цель: изучить интерфейс программы. Изучить параметры настройки материалов

Задача(и): Моделирование объектов простой и сложной формы и их текстурирование.

Перечень средств, используемых при выполнении работы или оборудование:
ПК, методические рекомендации

Теоретические сведения:

Текстурирование объекта

Общие сведения о текстурировании в трехмерной графике

Завершив создание трехмерных объектов, нужно приступить к следующему ответственному этапу работы над проектом — текстурированию. Любые объекты, окружающие нас в реальной жизни, имеют свой характерный рисунок, по которому мы можем безошибочно узнать объект.

Подобная идентификация происходит на подсознательном уровне. Когда мы видим проходящий через предмет свет, мы понимаем, что он сделан из стекла, а отражение на поверхности объекта дает нам право предположить, что он отполирован.

Созданные в трехмерном редакторе объекты выглядят, как каменные скульптуры с однотонным цветом, и совсем не похожи на настоящие. Чтобы «раскрасить» все элементы сцены, а также наделить их такими физическими свойствами материалов, как прозрачность, шершавость, способностью отражать и преломлять свет и т. д., необходимо для каждого объекта сцены установить характеристики материала, или текстурировать сцену.

Окно Material Editor (Редактор материалов)

Программа 3ds MAX содержит отдельный модуль для работы с материалами, который называется Material Editor. С его помощью можно управлять такими свойствами объектов, как цвет, фактура, яркость, прозрачность и др. Окно Material Editor (Редактор материалов) вызывается при помощи команды **Rendering > Material Editor** (Визуализация > Редактор материалов) или клавишей **M**.

В верхней части окна Material Editor (Редактор материалов) располагаются ячейки материалов (рис. 3.1).

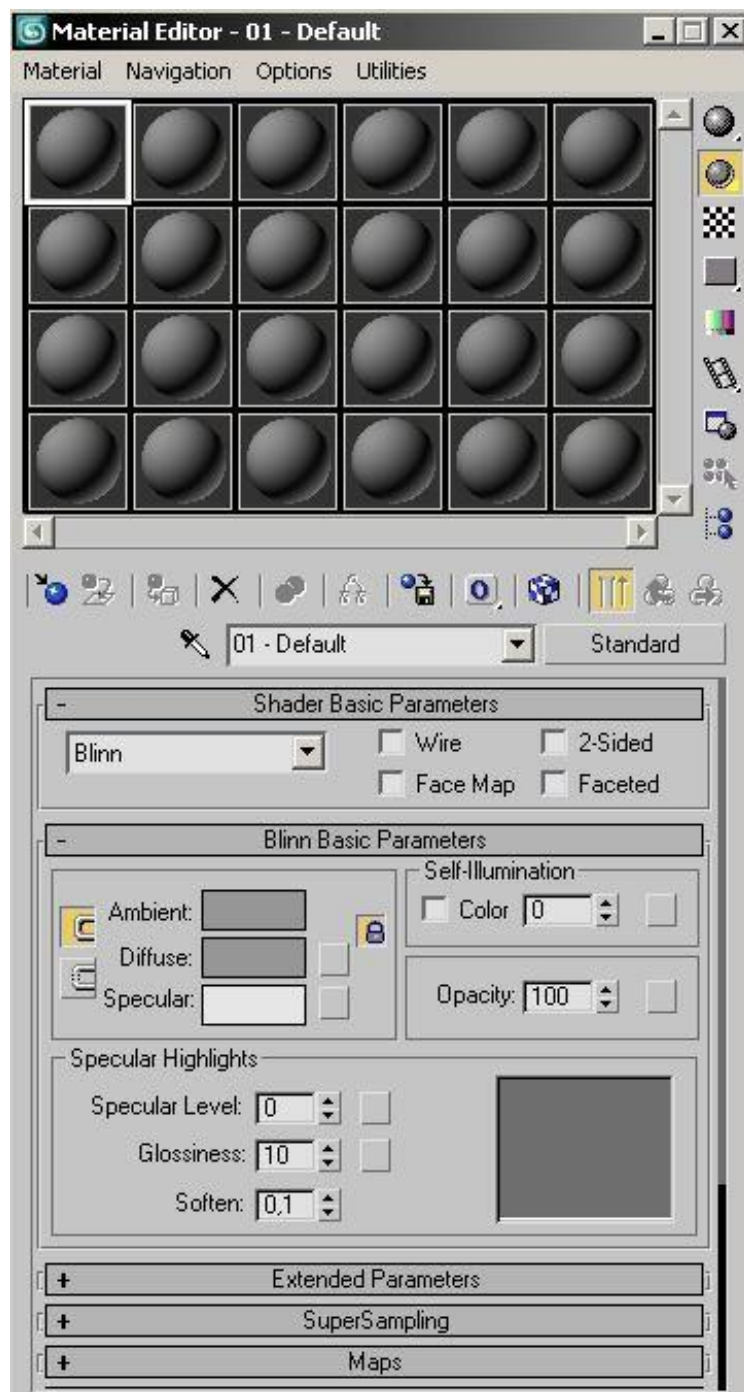


Рис. 3.1.

В них отображаются заготовки в соответствии с установленными характеристиками. Настройки каждого материала содержатся в свитках под ячейками материалов. Выбранная ячейка выделяется цветом. Работа ведется именно с материалом выделенной ячейки, и все параметры, расположенные ниже, относятся к ней.

Ниже, под ячейками, находится панель инструментов для работы с материалами и объектами, к которым они применяются.

Материалы

Программа 3ds MAX содержит несколько типов материала, каждый из которых включает в себя специфические настройки. Назначаемые объектам материалы могут характеризоваться

различными параметрами: Specular Level (Уровень блеска), Glossiness (Глянecь), Self-Illumination (Самоосвещение), Opacity (Непрозрачность), Diffuse Color (Цвет диффузионного рассеивания), Ambient (Цвет подсветки) и т. д. В 3ds MAX используются следующие типы материалов.

- Standard (Стандартный) — самый распространенный материал, используемый для текстурирования большинства объектов в 3ds MAX.
- Advanced Lighting Override (Освещающий) — управляет настройками, которые относятся к системе просчета рассеиваемого света.
- Architectural (Архитектурный) — позволяет создавать материалы высокого качества, обладающие реалистичными физическими свойствами. Позволяет добиться хороших результатов, только если в сцене используются источники света Photometric Lights (Фотометрия), а просчет освещения учитывает рассеивание света Global Illumination (Общее освещение).
- Blend (Смешиваемый) — получается при смешивании на поверхности объекта двух материалов. Параметр Mask (Маска) его настроек определяет рисунок смешивания материалов. Степень смешивания задается при помощи Mix Amount (Величина смешивания). При нулевом значении этого параметра отображаться будет только первый материал, при значении 100 — второй.
- Composite (Составной) — позволяет смешивать до 10 разных материалов, один из которых является основным, а остальные — вспомогательными. Вспомогательные материалы можно смешивать с главным, добавлять и вычитать из него.
- Double Sided (Двухсторонний) — подходит для объектов, которые нужно текстурировать по-разному с передней и задней стороны.
- Ink 'n Paint (Нефотореалистичный) — служит для создания рисованного двухмерного изображения и может быть использован при создании двухмерной анимации.
- Matte/Shadow (Матовое покрытие/Тень) — обладает свойством сливаться с фоновым изображением. При этом объекты с материалом Matte/Shadow (Матовое покрытие/Тень) могут отбрасывать тень и отображать тени, отбрасываемые другими объектами. Такое свойство материала может быть использовано при совмещении реальных отснятых кадров и трехмерной графики.
- Morpher (Морфинг) — позволяет управлять раскрашиванием объекта в зависимости от его формы. Используется вместе с одноименным модификатором.
- Multi/Sub-Object (Многокомпонентный) — состоит из двух и более материалов, используется для текстурирования сложных объектов.
- Raytrace (Трассировка) — для визуализации этого материала используется трассировка лучей. При этом отслеживаются пути прохождения отдельных световых лучей от источника света до объектива камеры с учетом их отражения от объектов сцены и преломления в прозрачных средах.
- Shell Material (Оболочка) — используется, если сцена содержит большое количество объектов. Чтобы было удобнее различать объекты в окне проекций, можно указать в настройках материала, как объект будет раскрашен в окне проекции и как — после визуализации.
- Shellac (Шеллак) — многослойный материал, состоящий из нескольких материалов: Base Material (Основной материал) и Shellac Material (Шеллак). Степень прозрачности последнего можно регулировать.
- Top/Bottom (Верх/Низ) — состоит из двух материалов, предназначенных для верхней и нижней части объекта. В настройках можно установить разный уровень смешивания материалов.

Каждый тип материала имеет свой способ затенения (шейдер). Типы затенения могут придавать характерное для того или иного материала оформление. Например, тип затенения Metal (Металл) делает выбранный тип материала более похожим на металлический. По умолчанию объекту задается тип материала Standard (Стандартный). Чтобы изменить тип, необходимо нажать кнопку Get Material (Установить материал) и выбрать требуемый в окне

Material/Map Browser (Окно выбора материалов и карт) (рис. 3.2).

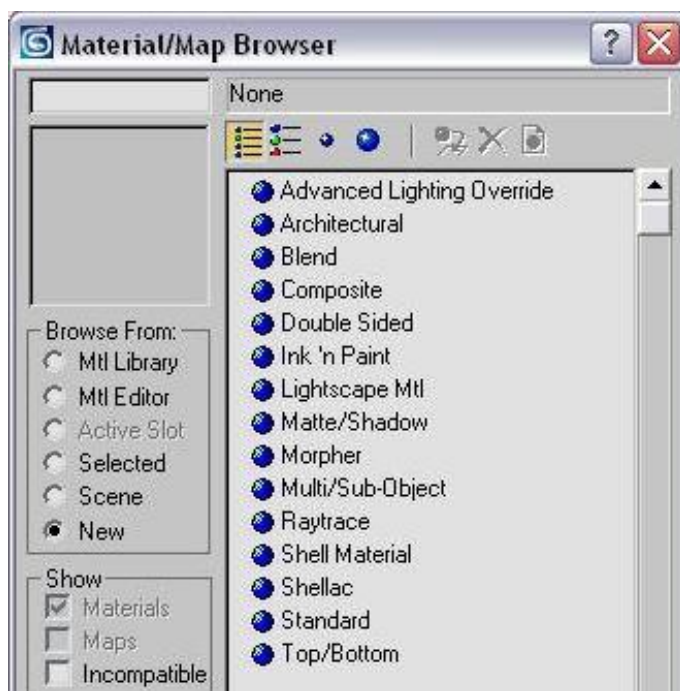


Рис. 3.2.

Задать объекту материал можно двумя способами:

- перетащить созданный материал из окна Material Editor (Редактор материалов) на объект в окне проекции;
- выделить объект (объекты) в окне проекции, выбрать необходимый материал в окне Material Editor (Редактор материалов) и щелкнуть на кнопке Assign Material to Selection (Назначить материал выделенным объектам) на панели инструментов окна Material Editor (Редактор материалов).

Используемые материалы можно сохранять в библиотеке материалов в файлы с расширением MAT. Однако при этом следует помнить, что использование библиотек материалов с большим количеством образцов заметно увеличивает время загрузки программы и снижает ее производительность.

В одной сцене могут использоваться разные материалы, некоторые параметры которых совпадают. Поэтому для группы параметров в 3ds MAX предусмотрена возможность быстрого копирования. Например, для установки параметров цвета вручную необходимо вызвать окно Color Selection (Выбор цвета), в котором производится настройка цвета.

Если в сцене необходимо выбрать один и тот же цвет для нескольких параметров, можно не использовать окно Color Selection (Выбор цвета) каждый раз, а настроить цвет для одного параметра, после чего просто копировать и вставить необходимый цвет. Щелкните на цвете, который нужно перенести, правой кнопкой мыши и выберите команду Copy (Копировать) (рис. 3.3). Затем щелкните на цвете, который нужно изменить, и выберите команду Paste (Вставить).

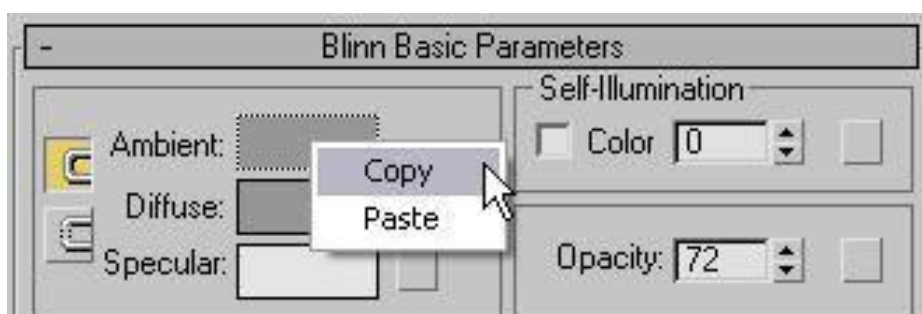


Рис. 3.3.

Таким же образом удобно копировать материалы. В некоторых сценах могут понадобиться два материала, схожие по настройкам. В этом случае можно создать первый материал, копировать его и исправить необходимые параметры в клонированном материале. Это гораздо проще, чем создавать второй материал с нуля, сравнивая его параметры с первым и вводя значения вручную. Для копирования материала щелкните правой кнопкой мыши на кнопке выбора материала и выберите команду Copy (Копировать) (рис. 3.4).



Рис. 3.4.

Затем перейдите в ячейку, в которой необходимо создать второй материал, щелкните правой кнопкой мыши на кнопке выбора материала и выберите команду Paste (Вставить).

Процедурные карты

Как мы уже говорили выше, наряду с другими параметрами для описания свойств материала используются процедурные карты, которые представляют собой двухмерный рисунок, сгенерированный 3ds MAX. Этот рисунок может определять характер влияния параметра материала в какой-нибудь области поверхности трехмерного объекта. Каждая процедурная карта имеет свои настройки.

Процедурную карту можно назначить практически любому параметру, который описывает материал. Для этого нужно сделать следующее.

1. В свитке настроек материала Maps (Карты) нажать кнопку, расположенную рядом с параметром, которому требуется назначить карту.
2. Выбрать карту в появившемся окне Material/Map Browser (Окно выбора материалов и карт) (рис. 3.5). Оно содержит набор процедурных карт, которые можно использовать для описания характеристик материала.
3. После назначения процедурной карты параметру в окне Material Editor (Редактор материалов) появятся настройки выбранной карты. Установите требуемые значения. Например, значение параметра Amount (Величина), определяющего степень влияния карты, можно задать в специальном окне возле названия параметра.

Процедурные карты могут иметь различные назначения и использоваться только в сочетании с определенными параметрами, характеризующими материал. Перечислим те карты, которые применяются чаще всего.

- Bitmap (Растровое изображение) — позволяет использовать для описания характеристик материала любое графическое изображение в формате, поддерживаемом 3ds MAX (TIFF, JPEG, GIF и др.).
- Cellular (Ячейки) — генерирует структуру материала, состоящую из ячеек. Чаще всего такая структура используется при создании органических образований, в частности, при моделировании кожи.

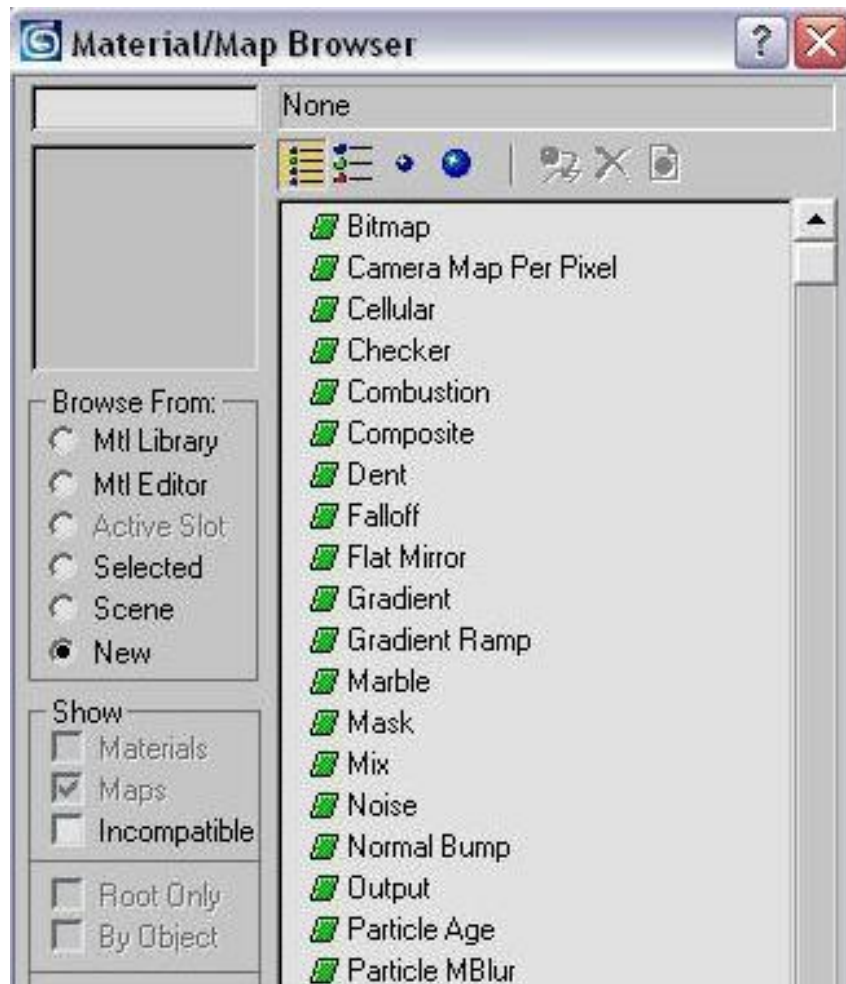


Рис. 3.5.

- Checker (Шахматная текстура) — создает рисунок в виде шахматных клеток. Каждой клетке можно назначить свою текстуру. Также можно задать процент соотношения клеток первого и второго типов.
- Combustion (Горение) — этот тип карты работает с другим продуктом компании Discreet — Combustion и позволяет использовать эффекты горения в качестве карты материала.
- Composite (Составная) — позволяет объединить несколько карт в одну при помощи использования альфа-каната.
- Dent (Вмятины) — чаще всего используется в качестве карты Bump (Рельеф). Она предназначена для имитации вмятин на поверхности объекта.
- Falloff (Спад) (рис. 3.6) — имитирует градиентный переход между оттенками серого цвета. Характер изменения рисунка задается в списке Falloff Type (Тип спада), который может принимать значения Perpendicular/Parallel (Перпендикулярный/Параллельный), Fresnel (По Френелю), Shadow/Light (Тень/Свет), Distance Blend (Смешивание цветов на расстоянии) и Towards/Away (Прямой/Обратный). Карта Falloff (Спад) часто используется в качестве карты Reflection (Отражение).

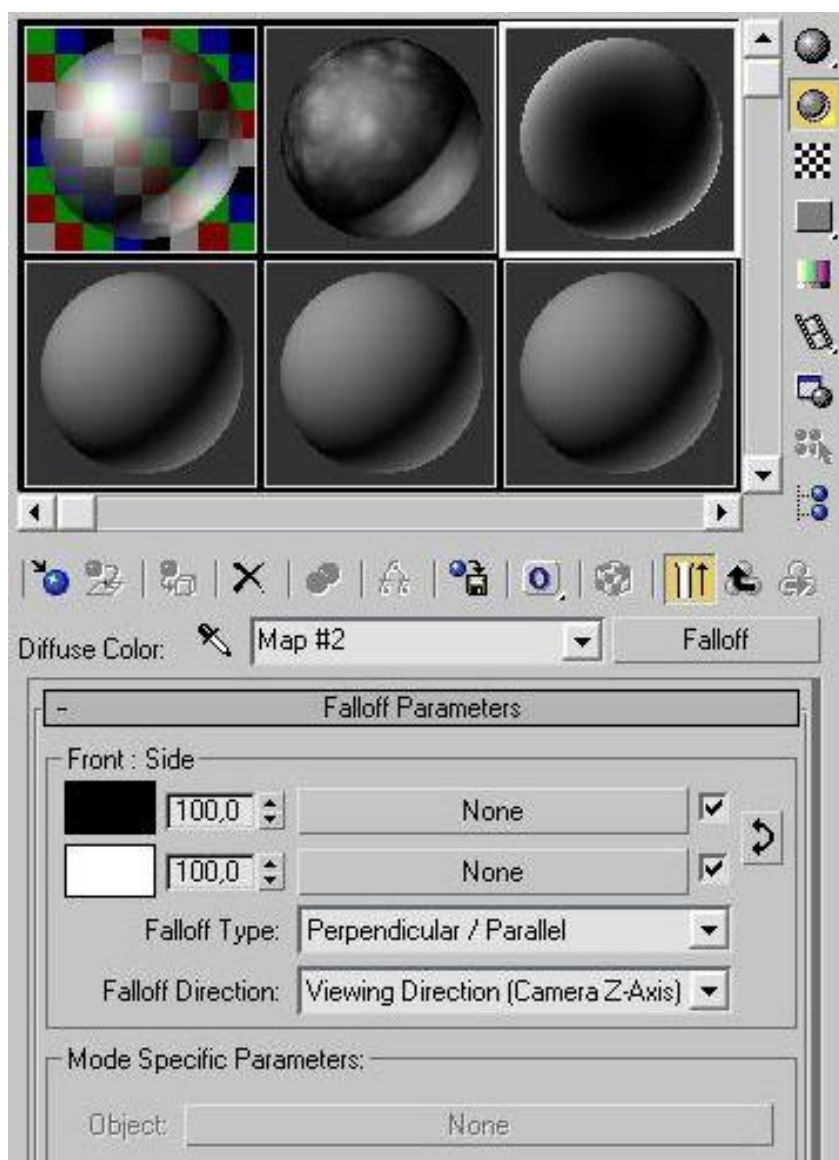


Рис. 3.6.

- Flat Mirror (Плоское зеркало) — используется для создания эффекта отражения.
- Gradient (Градиент) — имитирует градиентный переход между тремя цветами или текстурами. Смешивание может происходить с эффектом Noise (Шум) разного типа: Fractal (Фрактальный), Regular (Повторяющийся) или Turbulence (Вихревой). Рисунок градиентного перехода может быть Linear (Линейный) или Radial (Радиальный).
- Gradient Ramp (Усовершенствованный градиент) — представляет собой модифицированную карту Gradient (Градиент). В настройках карты содержится специальная градиентная палитра, на которой при помощи маркеров можно установить цвета и определить их положение относительно друг друга.
- Marble (Мрамор) — генерирует рисунок мрамора. Ее удобно использовать как карту Diffuse (Рассеивание) в сценах для моделирования материала типа мрамор.
- Mask (Маска) — позволяет применять для параметра, в качестве которого она используется, другую карту, с учетом маскирующего рисунка.
- Mix (Смешивание) — используется для смешивания двух различных карт или цветов. По своему действию напоминает карту Composite (Составная), однако смешивает карты не с помощью альфа-канала, а основываясь на значении параметра Mix Amount (Коэффициент смешивания), который определяет степень смешивания материалов.
- Noise (Шум) — создает эффект зашумленности. Характер шума может быть Fractal (Фрактальный), Regular (Повторяющийся) или Turbulence (Вихревой). Основные

настройки карты — High (Верхнее значение), Low (Нижнее значение), Size (Размер), Levels (Уровни), два базовых цвета шума Color 1 (Цвет 1) и Color 2 (Цвет 2).

- Output (Результат) — определяет характер влияния текстуры с помощью следующих параметров: Output Amount (Выходной коэффициент), RGB Offset (Смещение в RGB-каналах текстуры), Alpha from RGB Intensity (Альфа-канал по интенсивности RGB), RGB Level (Уровень RGB), Clamp (Ограничение яркости).
- Particle Age (Возраст частиц) — объекты, которым назначена данная карта, изменяют свой цвет во времени. Ее есть смысл использовать, например, для источников частиц.
- Particle MBlur (Смазывание при движении частиц) — придает смазанное изображение по мере увеличения скорости движения объектов. Эту карту также, как и Particle Age (Возраст частиц), следует использовать применительно к источникам частиц.
- Planet (Планета) — имитирует поверхность какой-нибудь планеты и напоминает карту Noise (Шум). Содержит следующие настройки: Continent Size (Размер континента), Island Factor (Наличие островов), Ocean (Площадь, занимаемая океаном) и Random Seed (Случайная выборка).
- Raytrace (Трассировка) — карта этого типа чаще всего используется в качестве карт Reflection (Отражение) и Refraction (Преломление) и по своему действию во многом напоминает материал Raytrace (Трассировка). В основе действия этой карты лежит принцип трассировки.
- Reflect/Refract (Отражение/Преломление) — предназначена для создания эффектов отражения и преломления света.
- RGB Tint (RGB-оттенок) — позволяет настраивать оттенки основных цветовых каналов красного, зеленого и синего.
- Smoke (Дым) — имитирует дымовое зашумление. Для большей реалистичности используется фрактальный алгоритм. Главный параметр, который определяет степень дымового зашумления, — Size (Размер), а параметр Iterations (Количество итераций) задает количество итераций фрактального алгоритма, создающего эффект.
- Speckle (Пятно) — рисунок этой карты определяется случайным размещением небольших пятен.
- Splat (Брызги) — результат напоминает забрызганную поверхность. Данную карту можно использовать в качестве карты Diffuse (Рассеивание) или Bump (Рельеф).
- Stucco (Штукатурка) — придает создаваемому материалу неровную, шершавую поверхность. Используется, в основном, в качестве карты Bump (Рельеф).
- Swirl (Завихрение) — генерирует двухмерный рисунок, имитирующий завихрения и состоящий из двух цветов. В настройках карты можно устанавливать количество витков при помощи параметра Twist (Витки).
- Vertex Color (Цвет вершин) — служит для визуализации цветов вершинообъектов Editable Mesh (Редактируемая оболочка), Editable Poly (Редактируемая полигональная поверхность) и Editable Patch (Редактируемая патч-поверхность). При переходе в режим редактирования подобъектов Vertex (Вершина) вершины отображаются цветом, установленным при помощи этой карты. Цвет вершин можно также назначать, используя модификатор VertexPaint (Рисование по вершинам). Карта Vertex Color (Цвет вершин) применяется в качестве карты Diffuse (Рассеивание).
- Wood (Дерево) — имитирует рисунок дерева. Прекрасно подходит для создания эффекта деревянных поверхностей.

Практическое занятие № 9 «Источники освещения: стандартные, фотометрические, система дневного света. Настройки окружающей среды»

количество часов: 2

Цель: изучить интерфейс программы. Изучить параметры настройки освещения. Типы и виды

освещения. Изучить параметры настройки окружающей среды

Задача(и): Создание сцены интерьера. Расстановка и настройка освещения.

Перечень средств, используемых при выполнении работы или оборудование:
ПК, методические рекомендации

Теоретические сведения:

Общие сведения об освещении в трехмерной графике

В любом редакторе трехмерной графики (Lightwave 3D, Maya, Softimage, 3ds MAX и др.) реалистичность визуализированного изображения зависит от трех главных факторов: качества созданной трехмерной модели, удачно выполненных текстур и освещения сцены. Одна и та же сцена, просчитанная при различном освещении, может выглядеть совершенно по-разному.

При изменении положения источников света в сцене искажается окрашивание объектов, форма отбрасываемых теней, возникают участки, чересчур залитые светом или слишком затемненные.

Создание реалистичного освещения в сцене — одна из самых больших проблем при разработке трехмерной графики. В реальности падающий луч света претерпевает огромное количество отражений и преломлений, поэтому очень редко можно встретить резкие, неразмытые тени. Другое дело — компьютерная графика. Здесь количество падений и отражений луча определяется только аппаратными возможностями компьютера. До определенного момента в трехмерной графике преобладали резкие тени. Сцена, с которой работает дизайнер, является лишь упрощенной физической моделью, поэтому визуализированное изображение далеко не всегда походит на настоящее. Но несмотря на это, освещение в трехмерной сцене все же можно приблизить к реальному.

Для этого нужно соблюсти два правила:

- установить источники света и подобрать их яркость (параметры) таким образом, чтобы сцена была равномерно освещена;
- задать настройки визуализации освещения.

Освещение сцены

Итак, чтобы трехмерные модели выглядели естественно на визуализированном изображении, их необходимо правильно осветить. По умолчанию 3ds MAX использует свою систему, которая равномерно освещает объекты трехмерной сцены. При такой системе освещения на финальном изображении отсутствуют тени, что выглядит неестественно. Чтобы объекты отбрасывали тени, в сцену необходимо добавить источники света. Сразу после того, как в сцене появляются источники света, система освещения, используемая 3ds MAX, автоматически выключается.

Источники света в 3ds MAX делятся на направленные (Spot) и всенаправленные (Omni). К первой категории относятся Target Spot (Направленный с мишенью), Free Spot (Направленный без мишени) и mr Area Spot (Направленный, используемый визуализатором mental ray). К всенаправленным источникам света относятся Omni (Всенаправленный) и mr Area Omni (Всенаправленный, используемый визуализатором mental ray).

Направленные источники используются в основном для того, чтобы осветить конкретный объект или участок сцены. При помощи направленных источников света можно имитировать, например, свет автомобильных фар, луч прожектора или карманного фонарика и т. д. Всенаправленные источники света равномерно излучают свет во всех направлениях. Используя их, можно имитировать, например, освещение от электрических ламп, фонарей, свет пламени и др.

Независимо от того, какой источник света используется в сцене, он характеризуется

такими параметрами, как Multiplier (Яркость), Decay (Затухание) и Shadow Map (Тип отбрасываемой тени) (рис. 4.1). По умолчанию, Multiplier (Яркость) любого источника света равна единице, а параметр Decay (Затухание) выключен.

Поскольку в реальной жизни свет от источников подчиняется законам физики, то интенсивность распространения света зависит от расстояния до источника света. Если нужно смоделировать реалистичный источник света, в настройках источника света необходимо установить функцию Decay (Затухание), которая определяется обратной зависимостью света от расстояния или квадрата расстояния. Второй вариант наиболее точно описывает распространение света.

При создании освещенности сцены применительно к источникам света часто используются следующие эффекты:

- Volume Light (Объемный свет) — свет, создаваемый источником, окрашивает пространство в цвет источника. В реальной жизни такой эффект можно наблюдать в темных запыленных или задымленных помещениях. Пучок света, пробиваясь в темноте, хорошо заметен.

- Lens Effects (Эффекты линзы) — напоминает эффект, который в реальной жизни получается на изображении при использовании специальных объективов с различными системами линз. Это могут быть блики различной формы, отсветы и т. д.

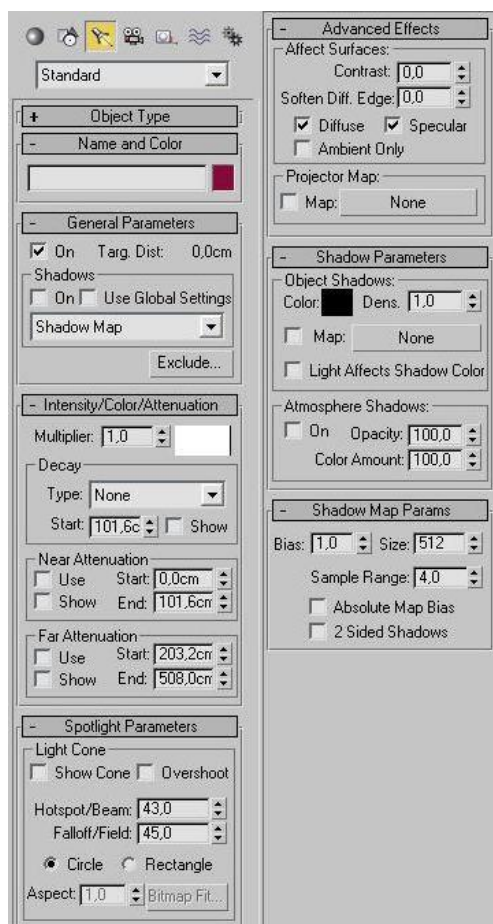


Рис. 4.1.

Чтобы использовать эффект, в свитке настроек Atmospheres & Effects (Атмосфера и эффекты) источника света нажмите кнопку Add (Добавить) и выберите требуемый эффект в окне Add Atmosphere or Effect (Добавить эффект или атмосферное явление) (рис. 4.2).

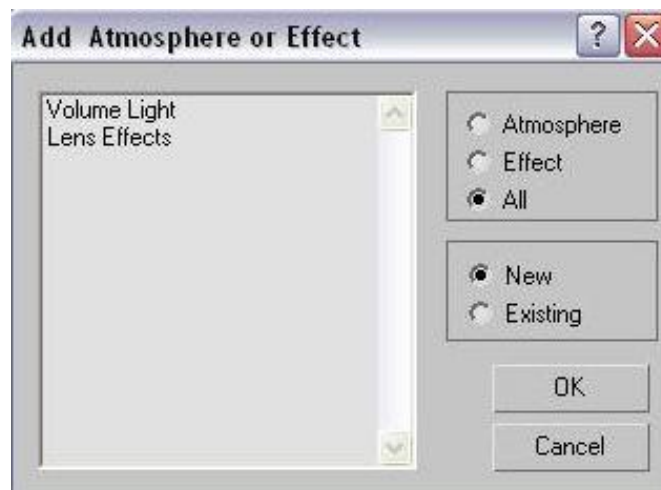


Рис. 4.2.

Для настройки эффекта используйте кнопку Setup (Настройка) в свитке настроек Atmospheres & Effects (Атмосфера и эффекты) источника света. При этом вы перейдете в окно Environment and Effects (Окружение и эффекты). Чтобы программа могла просчитывать эффект, в его настройках необходимо указать, к какому источнику света используется выбранный эффект. Нажмите кнопку Pick Light (Выбрать источник света) (рис. 4.3), после чего щелкните мышью на источнике света в окне проекции.

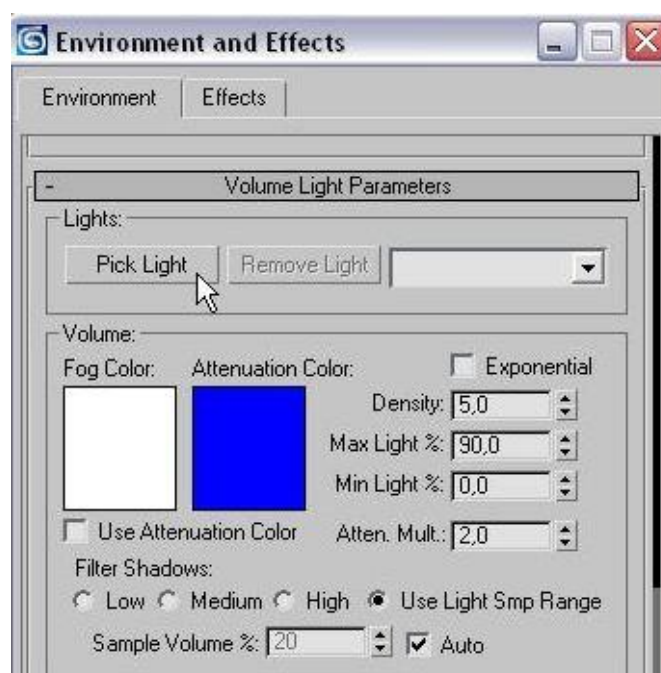


Рис. 4.3.

Правила расстановки источников света в сцене

Существует множество приемов, с помощью которых можно осветить сцену таким образом, чтобы скрыть мелкие недостатки и подчеркнуть важные детали. Например, чтобы придать объем трехмерной модели, ее достаточно осветить сзади. При этом появится отчетливая граница, визуально отделяющая объект от фона. Другой пример: если требуется осветить половину объекта, то вторая его половина должна быть также подсвечена источником света с малой интенсивностью. Иначе затененный участок трехмерной модели

будет неестественно скрыт в абсолютной темноте. Особенно это будет заметно, если объект расположен темной стороной к стене. В этом случае свет должен отразиться от стены и слабо подчеркнуть контур затененной стороны объекта (так происходит в реальности).

Наряду с такими приемами существуют и общие рекомендации, как не нужно освещать сцену. Например, источник света не должен располагаться намного ниже освещаемого объекта, поскольку это придаст модели неестественный вид. В действительности чаще всего мы видим объекты, освещенные люстрой или солнцем, поэтому и в трехмерных сценах источник света должен располагаться сверху. Это придает сценам реалистичность.

Следует очень осторожно использовать источники света с большой интенсивностью. Освещение, созданное с их помощью, может вызвать сильные засветы и исказить текстуру объекта. По умолчанию параметр Multiplier (Яркость) всех источников света в 3ds MAX имеет значение 1. Старайтесь по возможности избегать значений, превышающих это число, и использовать параметр Decay (Затухание).

Реалистичные источники света, искусственные и естественные, излучают свет, интенсивность которого по мере удаления от этих источников уменьшается. Все стандартные источники света в 3ds MAX могут использовать различную степень затухания — Inverse (Обратная зависимость) или Inverse Square (Обратно-квадратичная зависимость). Ее можно выбрать из списка Type (Тип) свитка настроек Intensity/Color/Attenuation (Интенсивность/Цвет/Затухание) источника света (рис. 4.4).

Больше всего соответствует реальности степень затухания Inverse Square (Обратно-квадратичная зависимость), однако ее не всегда удобно использовать из-за того, что возле источника могут возникать слишком сильно освещенные участки, а на удалении от него — совсем темные. Решением этой проблемы может служить повышение значения параметра Multiplier (Яркость) при одновременном увеличении расстояния между источником света и объектом.

Для освещения сцены удобно использовать один главный источник света и несколько вспомогательных.

В качестве основного источника можно применить, например, один из имеющихся в арсенале 3ds MAX направленных источников света.

Интенсивность вспомогательных источников света должна быть значительно меньше, чем основного.

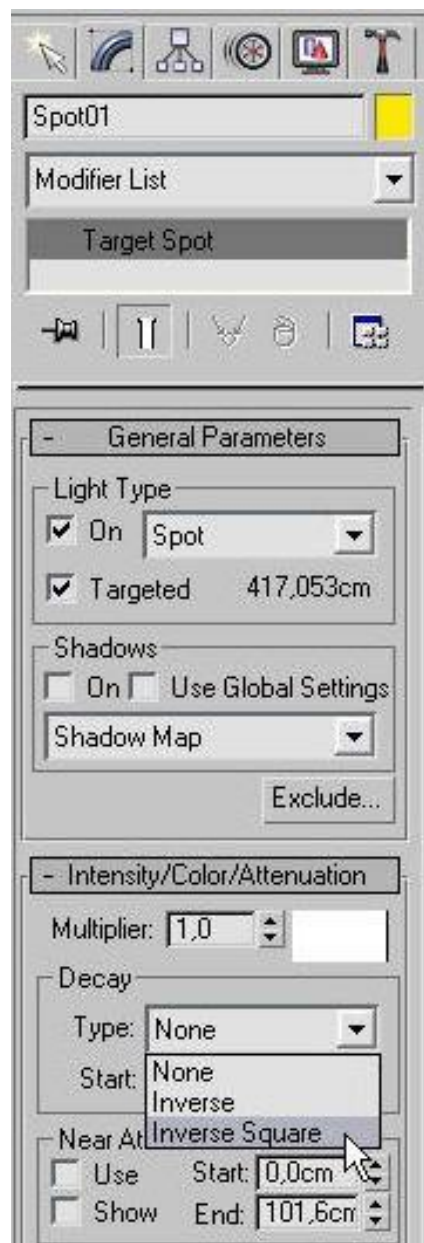


Рис. 4.4.

Кроме этого, вспомогательные источники не должны создавать тени от объектов в сцене. Большое количество теней может внести беспорядочность в сцену.

Таким образом, выбор положения источников света в сцене — достаточно сложная задача. Неудачное расположение источников света может создать слишком темные участки в сцене, а сами объекты могут быть плохо видны из-за недостаточной освещенности или, наоборот, слишком яркого света. Поскольку каждая трехмерная сцена обладает своими уникальными геометрическими характеристиками, расположение источников будет разным для различных сцен. По этой причине трудно разработать определенные правила, следуя которым можно было бы оптимально осветить сцену.

Несмотря на это, есть несколько общих советов, которым необходимо следовать для того, чтобы не испортить трехмерную композицию неумело установленным освещением.

- Не стоит без реальной необходимости устанавливать значение яркости источников света больше или равным единице, так как из-за этого могут возникнуть засвеченные участки и нежелательные блики.
- Следует помнить, что объекты, на которые сзади падает несильный свет, на финальном изображении кажутся немного более объемными.

- При наличии в сцене нескольких источников света, яркость в отдельно взятой точке равняется суммарной яркости всех источников в сцене.
- Наличие большого количества источников света в сцене может вызвать множество хаотичных теней, которые будут лишними на визуализированном изображении.
- Если вы желаете добиться фотографической реалистичности, для визуализации сцены лучше использовать специальные подключаемые фотореалистичные визуализаторы, которые по точности просчета на порядок выше стандартного модуля визуализации (Default Scanline Renderer).

Характеристики света и методы визуализации теней

Свет имеет три главные характеристики: яркость (Multiplier), цвет (Color) и отбрасываемые от освещенных им объектов тени (Shadows).

При расстановке источников света в сцене обязательно обратите внимание на их цвет. Источники дневного света имеют голубой оттенок, для создания же источника искусственного света нужно придать ему желтоватый цвет.

Также следует принимать во внимание, что цвет источника, имитирующего уличный свет, зависит от времени суток. Поэтому если сюжет сцены подразумевает вечернее время, освещение может быть в красноватых оттенках летнего заката.

Различные визуализаторы предлагают свои алгоритмы формирования теней. Отбрасываемая от объекта тень может сказать о многом — как высоко он находится над землей, какова структура поверхности, на которую падает тень, каким источником освещен объект и т. д.

Кроме этого тень может подчеркнуть контраст между передним и задним планом, а также «выдать» объект, который не попал в поле зрения объектива виртуальной камеры.

В зависимости от формы отбрасываемой объектом тени сцена может выглядеть реалистично или не совсем правдоподобно.

Как мы уже говорили выше, настоящий луч света претерпевает большое количество отражений и преломлений, поэтому реальные тени всегда имеют размытые края. В трехмерной графике используется специальный термин, которым обозначают такие тени — мягкие тени.

Добиться мягких теней довольно сложно. Многие визуализаторы решают проблему мягких теней, добавляя в интерфейс 3ds MAX неточечный источник света, имеющий прямоугольную или другую форму. Такой источник излучает свет не из одной точки, а из каждой точки поверхности. При этом чем больше площадь источника света, тем более мягкими получаются тени при визуализации.

Существуют разные подходы к визуализации теней: использование карты теней (Shadow Map), трассировка (Raytraced) и глобальное освещение (Global Illumination). Рассмотрим их по порядку.

Использование карты теней позволяет получить размытые тени с нечеткими краями. Главная настройка Shadow Map (Карта теней) — это размер карты теней (параметр Size (Размер)) в свитке настроек Shadow Map Params (Параметры карты теней) (рис. 4.5). Если размер карты уменьшить, четкость полученных теней также снизится.

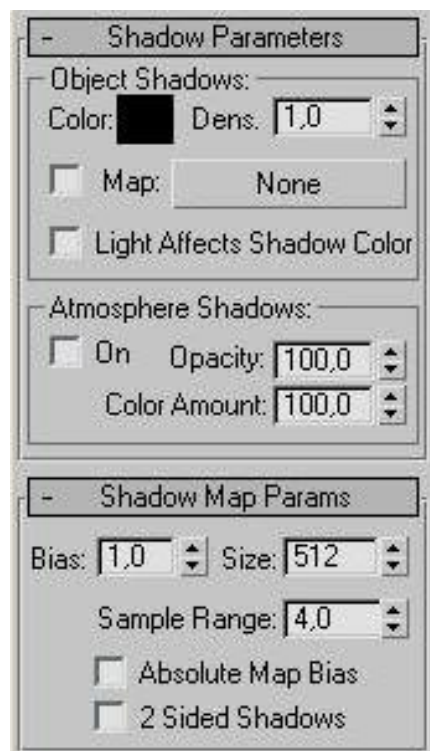


Рис. 4.5.

Метод трассировки позволяет получить идеальные по форме тени, которые, однако, выглядят неестественно из-за своего резкого контура. Трассировкой называют отслеживание путей прохождения отдельных световых лучей от источника света до объектива камеры с учетом их отражения от объектов сцены и преломления в прозрачных средах. Метод трассировки часто используется для визуализации сцен, в которых присутствуют зеркальные отражения.

Начиная с 3ds MAX 5, для получения мягких теней используется метод Area Shadows (Распределение теней), в основе которого лежит немного видоизмененный метод трассировки. Area Shadows (Распределение теней) позволяет просчитать тени от объекта так, как будто в сцене присутствует не один источник света, а группа равномерно распределенных в некоторой области точечных источников света.

Несмотря на то что метод трассировки лучей точно воспроизводит мелкие детали сформированных теней, его нельзя считать идеальным решением для визуализации из-за того, что полученные тени имеют резкие очертания.

Метод глобального освещения (Radiosity) позволяет добиться мягких теней на финальном изображении. Этот метод является альтернативой трассировке освещения. Если метод трассировки визуализирует только те участки сцены, на которые попадают лучи света, то метод глобального освещения просчитывает рассеиваемость света и в неосвещенных или находящихся в тени участках сцены на основе анализа каждого пиксела изображения. При этом учитываются все отражения лучей света в сцене.

Алгоритмов просчета глобального освещения существует несколько, один из способов расчета отраженного света — фотонная трассировка (Photon Mapping). Этот метод подразумевает расчет глобального освещения, основанный на создании так называемой карты фотонов. Карта фотонов представляет собой информацию об освещенности сцены, собранную при помощи трассировки.

Преимущество метода фотонной трассировки заключается в том, что единожды сохраненные в виде карты фотонов результаты фотонной трассировки впоследствии могут использоваться для создания эффекта глобального освещения в сценах трехмерной анимации. Качество глобального освещения, просчитанное при помощи фотонной трассировки, зависит

от количества фотонов, а также глубины трассировки. При помощи фотонной трассировки можно также осуществлять просчет эффекта каустики, о котором будет рассказано ниже.

Съемка сцены

При создании анимационной сцены необходимо учитывать, что параметры объектов должны изменяться с течением времени. В реальной жизни при видеосъемке положение точки, из которой ведется наблюдение, может изменяться. В 3ds MAX подобный эффект можно создать при помощи группы объектов Cameras (Камеры).

Камеры в 3ds MAX бывают двух типов — Target (Направленная) и Free (Свободная). Камеры Target (Направленная) состоят из самой камеры, для которой можно задать направление действия (рис. 4.6). Направленные камеры удобно использовать в тех случаях, когда требуется привязать направление камеры к какому-нибудь объекту (например, когда необходимо проследить движение объекта вдоль некоторой траектории).

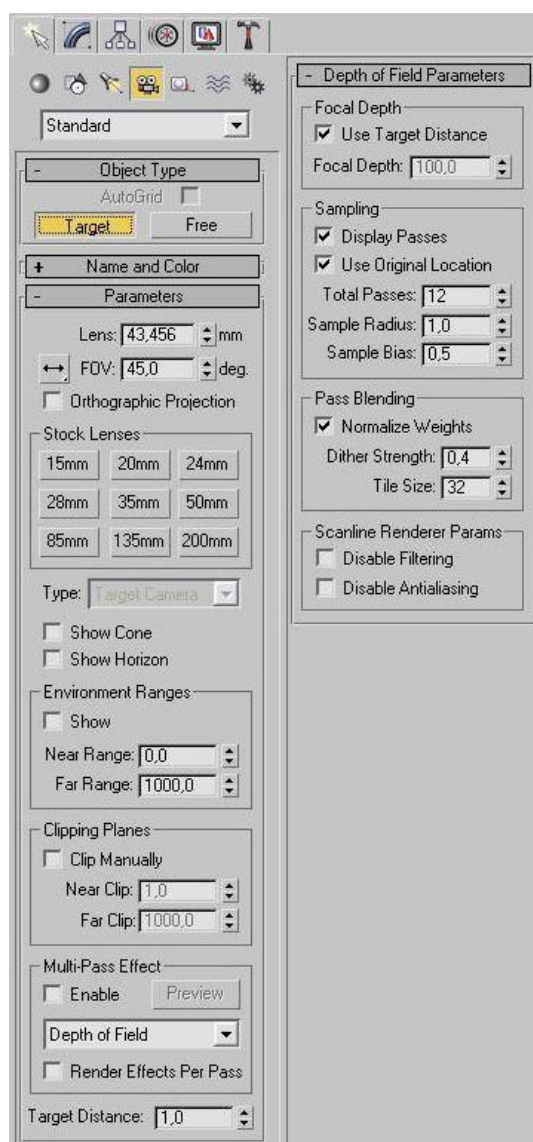


Рис. 4.6.

Также для направленной камеры можно указать фокусное расстояние с помощью параметра Target Distance (Фокусное расстояние), что используется при создании эффекта глубины резкости. Чтобы анимационная сцена 3ds MAX как можно больше походила на реально снятый материал, необходимо использовать возможность для включения вида из камеры. Для изменения вида щелкните правой кнопкой мыши в левом верхнем углу окна

проекции и выполните команду Views > Camera (Вид > Из камеры) (рис. 4.7).

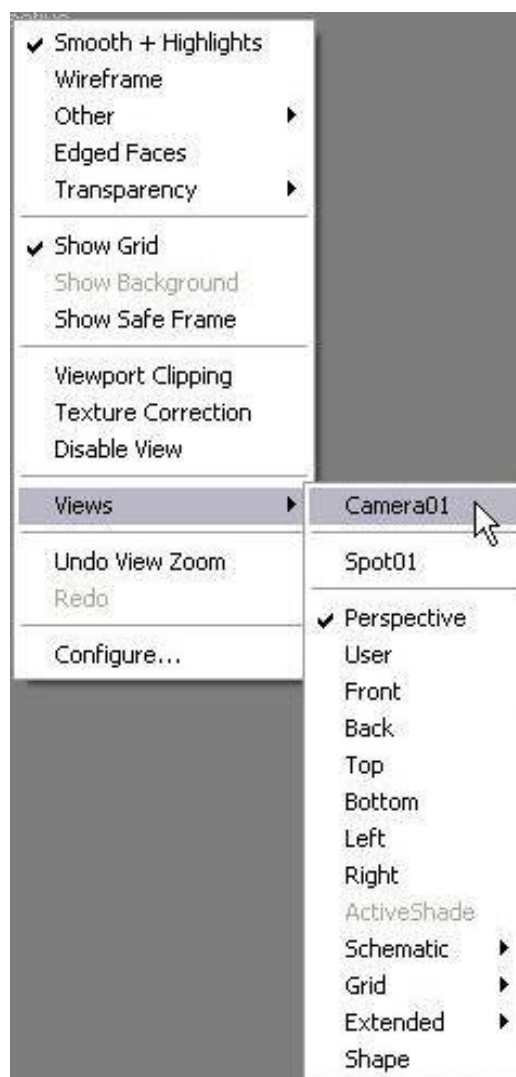


Рис. 4.7.

К достоинствам группы объектов Cameras (Камеры) можно отнести то, что направленную или свободную камеры можно легко анимировать, точно также, как это делается с любым объектом 3ds MAX. В результате вы получите динамическую съемку, которая ведется из меняющейся точки. Чтобы создать камеру в окне проекции, перейдите на вкладку Create (Создание) командной панели, в категории Cameras (Камеры) щелкните на кнопке Target (Направленная камера) или Free (Свободная камера) (рис. 4.8).

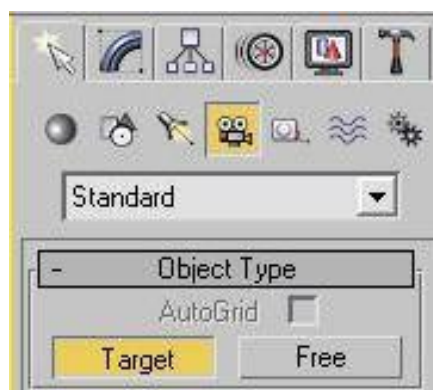


Рис. 4.8.

Объекты типа Cameras (Камеры) имеют те же характеристики, что и настоящие камеры — Lens (Размер фокусного расстояния) и Field of View (Поле зрения). Эти две характеристики связаны между собой, поэтому при изменении одного параметра второй изменяется автоматически, при этом, чем больше фокусное расстояние камеры, тем меньше поле зрения и наоборот. На реальном видеоматериале часто можно заметить некоторые особенности, обусловленные конструкцией камеры. Это могут быть блики объектива, дрожание изображения и т. д. Для имитации таких эффектов в 3ds MAX есть специальный модуль просчета. Используя этот модуль, можно создать восемь эффектов, среди которых:

- Lens Effects (Эффекты линзы);
- Color Balance (Цветовой баланс);
- Depth of Field (Глубина резкости);
- Film Grain (Зернистость).

Чтобы использовать эффект, выполните команду Rendering > Environment (Визуализация > Окружение) или нажмите клавишу 8. В окне Environment and Effects (Окружение и эффекты) перейдите на вкладку Effects(Эффекты) после чего, нажав на кнопку Add (Добавить), выберите в окне один из эффектов (рис. 4.9).

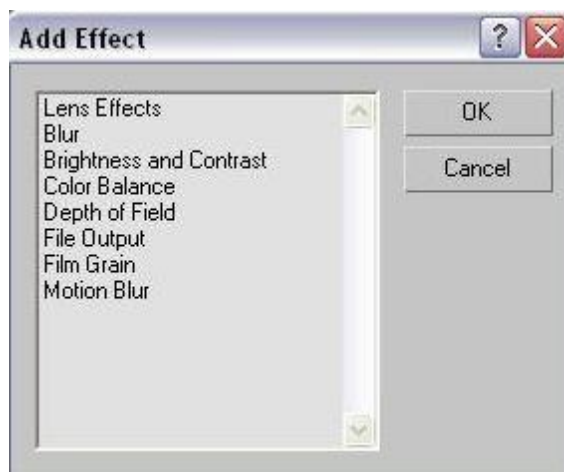


Рис. 4.9.

Практическое занятие № 10 «Реалистичная визуализация сцены. Основные параметры механизмов визуализации. Импорт-экспорт проекта ArchiCADи3dsMAX.Экспозиция. Технологическая карта»

количество часов: 2

Цель: Параметры настройки визуализации сцены

Задача(и): Создание сцены интерьера. Расстановка и настройка освещения. Визуализация сцены.

Перечень средств, используемых при выполнении работы или оборудование:
ПК, методические рекомендации

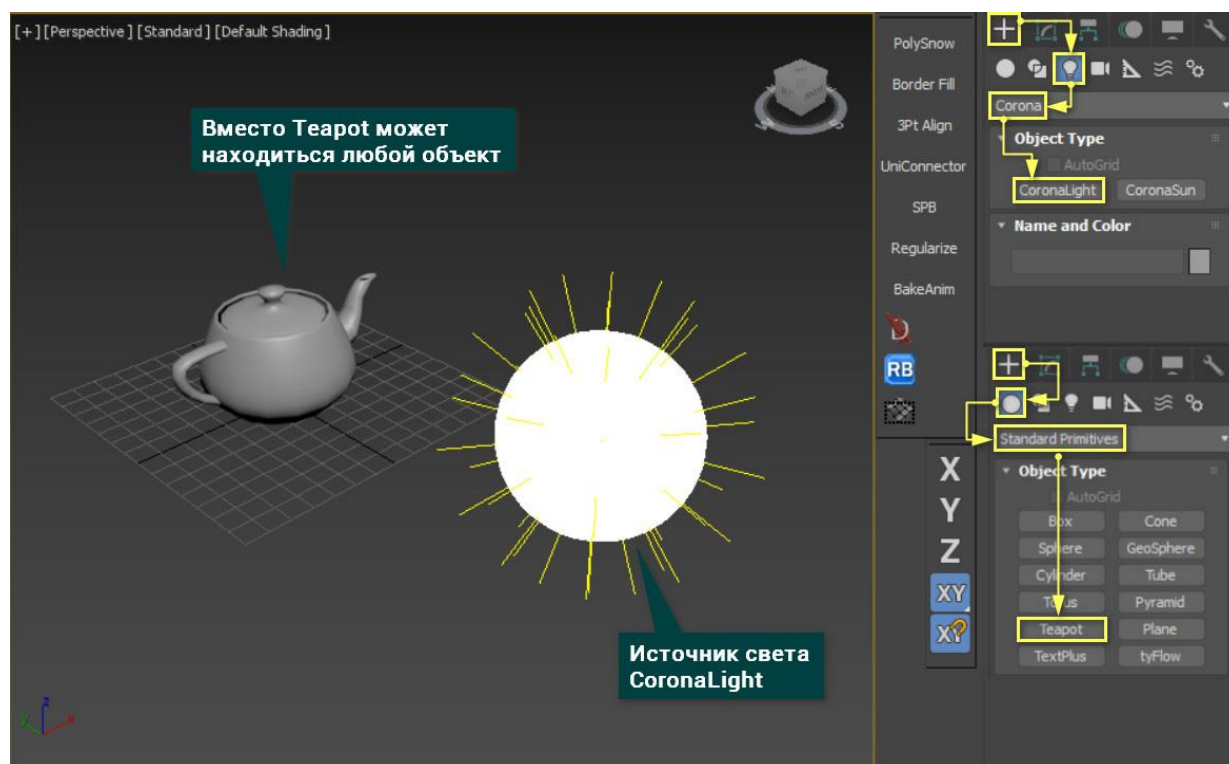
Теоретические сведения:

После создания объекта ли сцены в 3ds Max, их можно визуализировать. Визуализация в данном случае – это процесс создания 2D изображения на основе источника света и 3D объектов. Свет,

попадая на объекты, отражается в виртуальную камеру и формирует картинку. В этом уроке мы разберем создание изображения, используя программу [Corona Renderer](#).

Сборка сцены

Прежде всего, необходимо создать объект и освещение для него. Без освещения рендер не сможет вести расчет и вместо картинки будет черный экран. В качестве объекта выступит **Teapot**. В качестве источника света – [CoronaLight](#). Для создания чайника нужно перейти в **Create – Geometry – Standard Primitives – Teapot**. Источник света находится в **Create – Lights – Corona – CoronaLight**.



Для каждой системы рендеринга (Corona, V-Ray, Scanline, mental ray и т.д.) предназначены свои источники света. Сторонние программы добавляют в 3ds Max собственные источники. И редко одни программы воспринимают источники света от других программ. То есть используя V-Ray, нельзя устанавливать источник света CoronaLight.

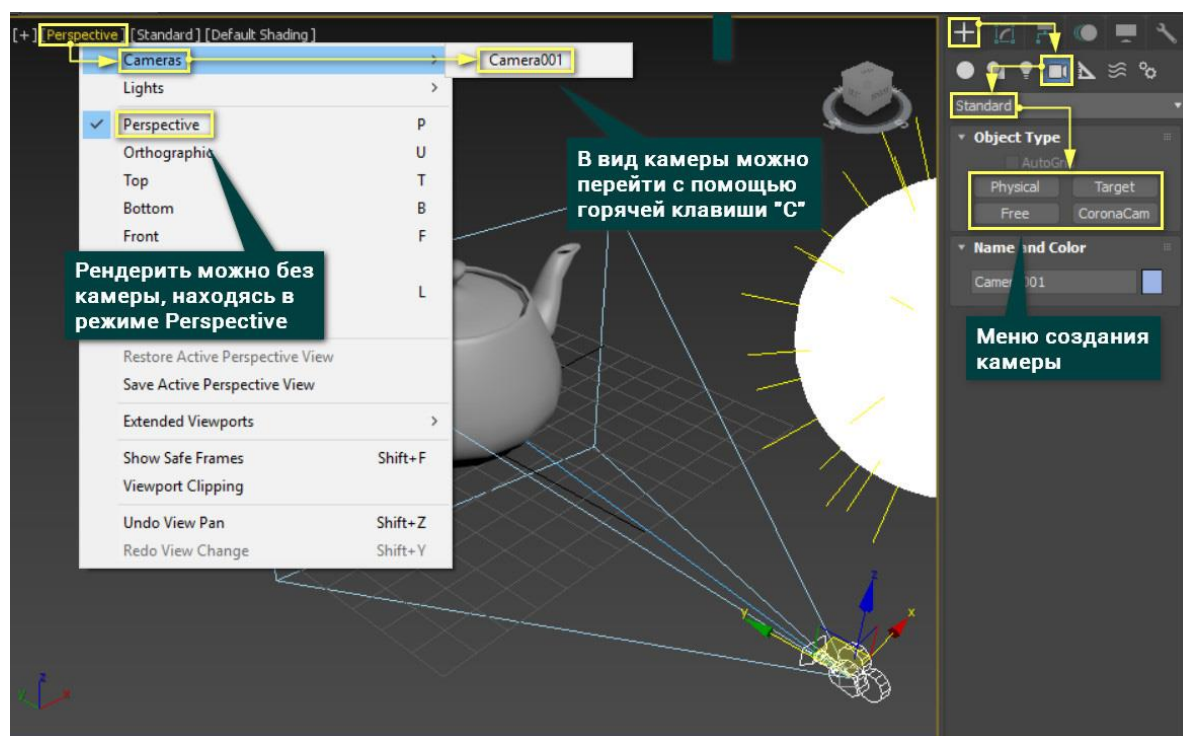
Объекту можно добавить «пол». Поверхность, на котором будет располагаться объект. Это изменит общее освещение, так как свет дополнительно будет отражаться от пола и попадать на объект.



Установка камеры

Для рендера нужно создать точку обзора, из которой будет создан вид на будущее изображение. Точка обзора создается с помощью камер из меню **Create – Cameras – Standard**. Для перехода в вид из камеры нужно нажать горячую клавишу «C» или открыть окно вида, выбрать Cameras и нажать на камеру с нужным названием (**Camera001**). А какие камеры можно использовать вы узнаете из статей про объекты [Physical Camera](#) и [Standard Camera](#).

Для рендеринга не обязательно устанавливать камеру. Достаточно будет перейти в режим **Perspective**. Камерой будет считаться вид на рабочую область 3ds Max.



Настройка и запуск рендера

Чтобы настроить рендер, нужно открыть окно **Render Setup** кнопкой на панели [Main Toolbar](#), через меню **Rendering – Render Setup** или нажать горячую клавишу «F10».

В открывшемся окне в строке **Renderer** нужно выбрать программу для рендеринга. В качестве примера – **CoronaRenderer**. Затем в разделе **Common** нужно установить, какой кадр нужно рендерить.

Single – рендерит один кадр, выбранный на временной шкале.

Active Time Segment – рендеринг всей временной шкалы. На примере это от 0 до 100, но если поменять длину шкалы, то значение 100 автоматически изменится.

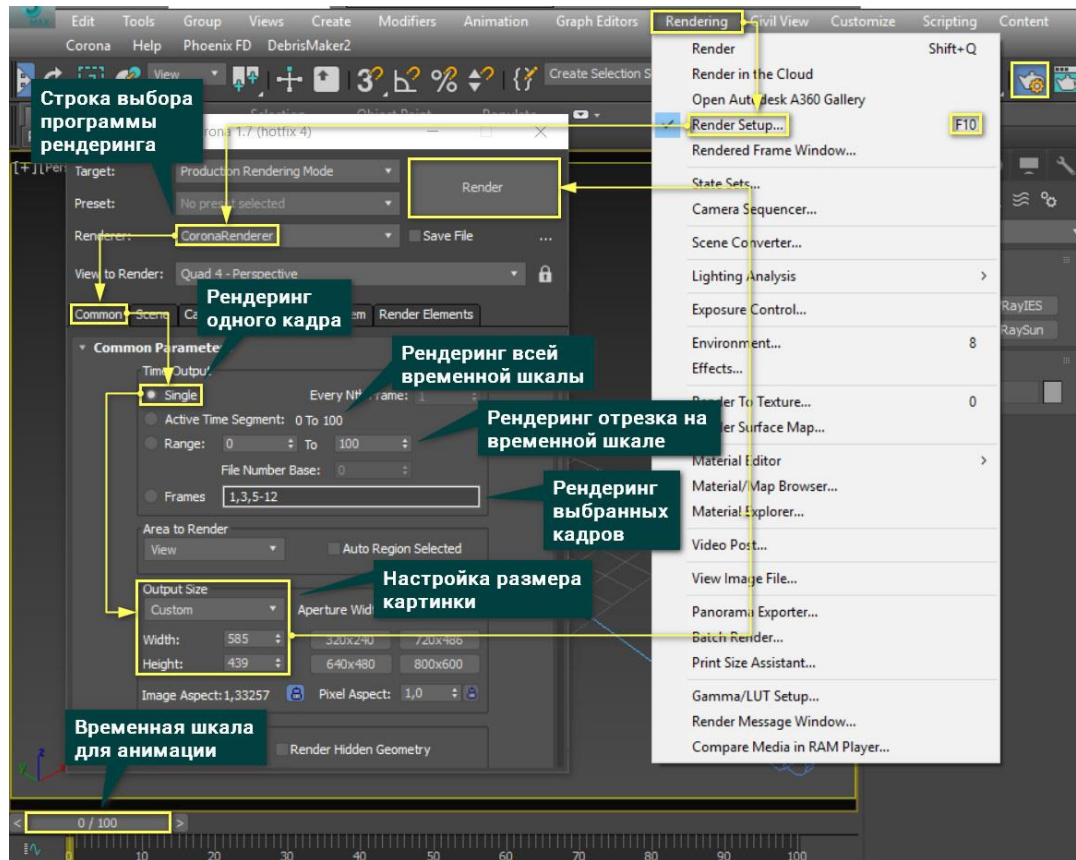
Range – все кадры на установленном отрезке. Устанавливать можно как начальный, так и конечный кадр.

Режимы **Active Time Segment** и **Range** отлично подходят для анимации. Если в этих режимах воспользоваться функцией **Save File** и указать формат сохранения **AVI**, то все кадры будут сохраняться в единый видео файл. Так можно сделать видео-рендер анимации. А пример анимации можно увидеть в статье «[Анимация и Motion blur в 3ds Max](#)»

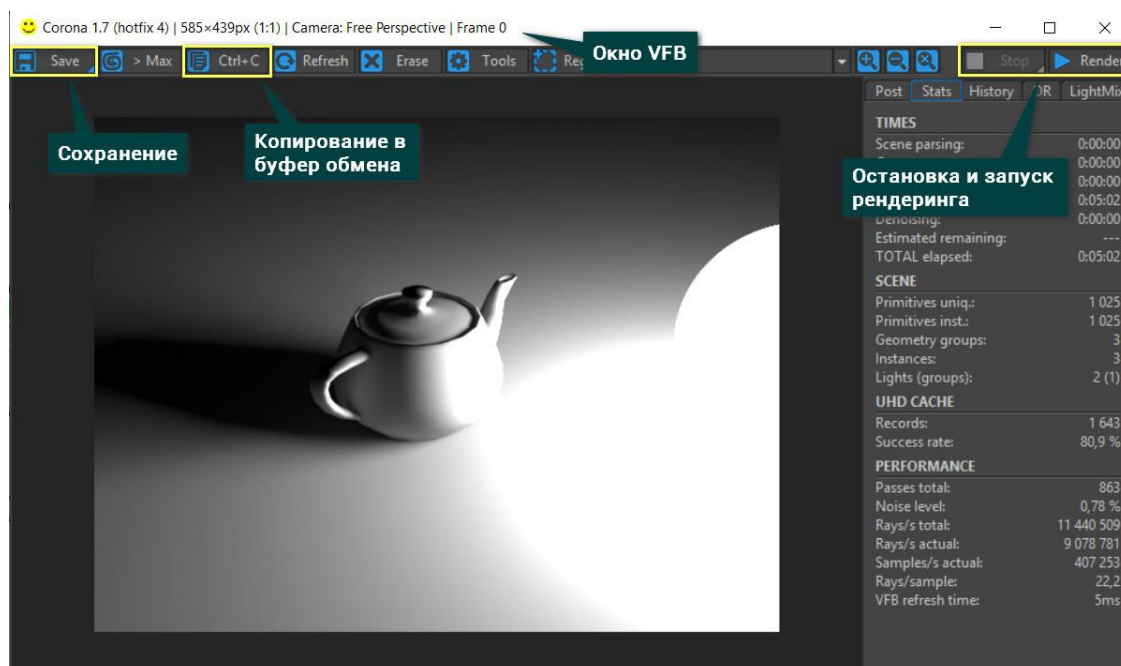
Frames – рендеринг отдельных кадров.

Теперь можно настроить размер финального изображения в разделе **Output Size**. Размеры **Width** и **Height**.

Если нажать **Shift+F** в рабочей области, то ее экран обрежется в соответствии с размером картинki. Это удобно для понимания области, которая будет видна на рендере.



После установки размера можно нажимать на кнопку **Render** (сочетания клавиш **Shift+Q**). Окно **VFB** с картинкой, информацией и расчете, настройках и прочими кнопками откроется автоматически. Там же в этом окне будут кнопки для сохранения, копирования и прочих функций.



Перечисленное здесь – минимальный набор действий для визуализации объекта. Может меняться количество объектов, число источников света, типы камер. Но все популярные системы рендеринга для 3ds Max работают благодаря сочетанию перечисленных объектов. Кроме того, если на объекты наложить материалы. Материалы, назначенные объектам, будут отображены на рендере.

Примеры студенческих работ

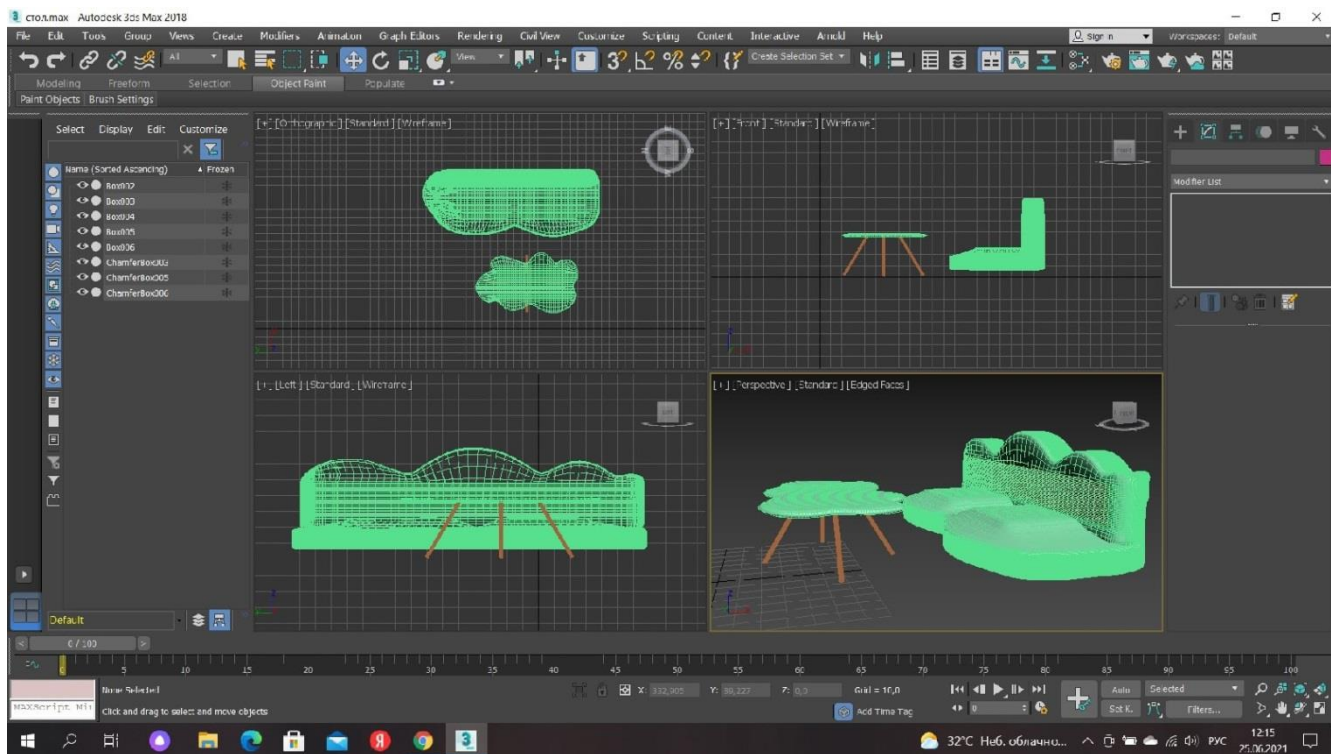


Рис.1 Моделирование объекта мебели

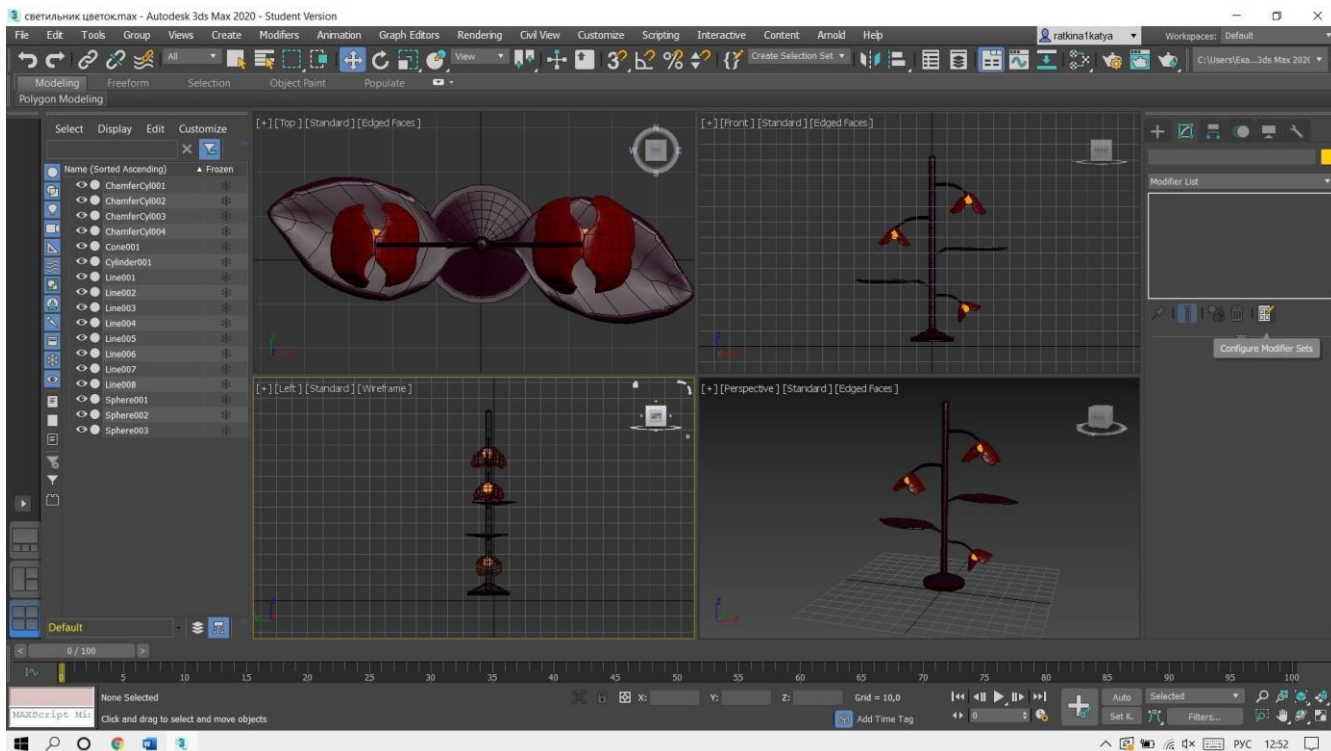


Рис.2 Моделирование объекта



Рис. 3 Визуализация интерьера



Рис.4 Визуализация интерьера



Рис.5 Визуализация интерьера

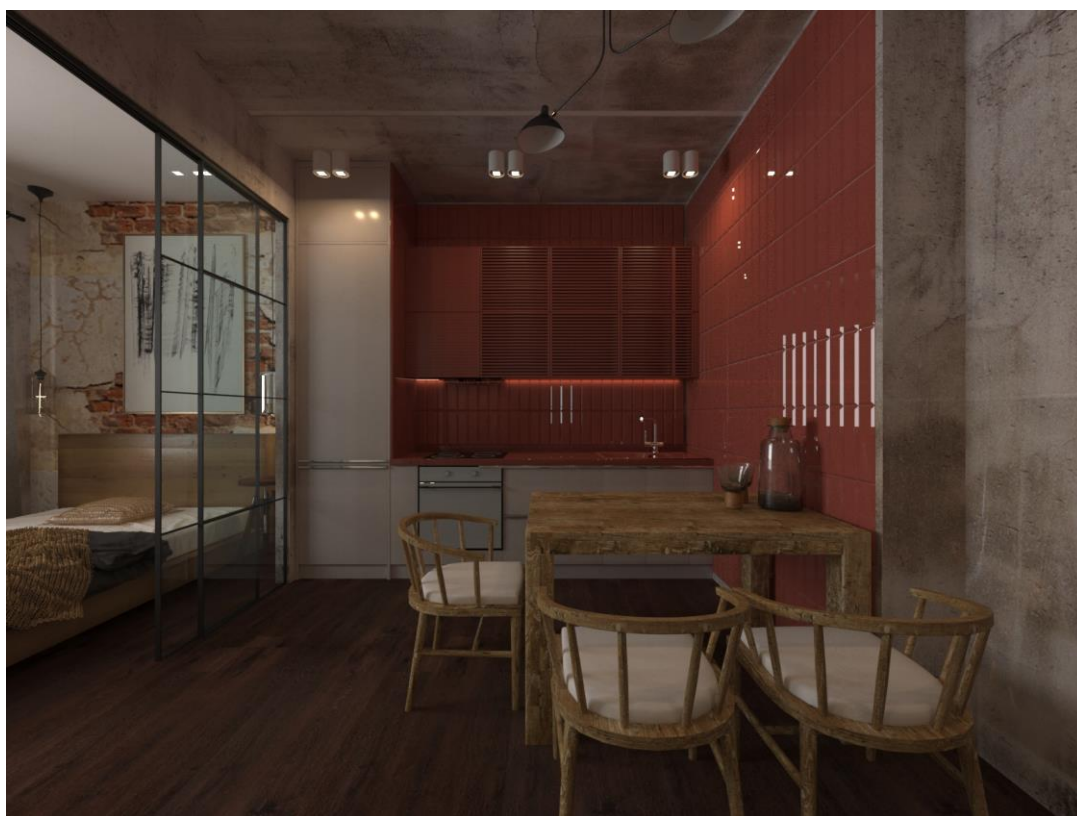


Рис.6 Визуализация интерьера

Критерии оценивания выполненных заданий

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по учебному модулю

Критерии оценки:

Оценка 5 ставится, если учащийся самостоятельно выполняет работу в полном объеме, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов.

Оценка 4 ставится, если выполнены требования к оценке 5, но были допущены две-три ошибки.

Оценка 3 ставится, если в ответе имеются пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению материала. Работа выполнена не полностью.

Оценка 2 ставится, если студент не овладел основными знаниями в соответствии с требованиями программы и допустил много ошибок. Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Оценка 1 ставится, если учащимся совсем не выполнил работу.

Информационное обеспечение выполнения
практических занятий

Основные источники:

1. Миловская О.С. 3ds Max 2019. Дизайн интерьеров и архитектуры
Издательство: Питер 2019г
2. Александр Горелик: Самоучитель 3ds Max 2020, Издательство: BHV, 2020 г.

Дополнительные источники:

- 1.Ольга Миловская: 3ds Max 2018 и 2019. Дизайн интерьеров и архитектуры
Питер, 2019 г.

Интернет ресурсы:

<https://www.youtube.com/c/gripinsky>
<https://www.youtube.com/watch?v=dmtR3fBa7tY>
<https://www.youtube.com/watch?v=mGBbXJTTHhE>
<https://www.youtube.com/watch?v=5przdItDLE4>
<https://www.youtube.com/watch?v=nrKXbr78gsE>
<https://www.youtube.com/watch?v=7R8h4NyXoOU>
<https://www.youtube.com/watch?v=Ih1L9O7tUFE>
https://www.youtube.com/watch?v=B6U1_oPawcU