

**В. Верстак,
С. Бондаренко, М. Бондаренко**

3ds max 7

на 100 %



**Москва · Санкт-Петербург · Нижний Новгород · Воронеж
Новосибирск · Ростов-на-Дону · Екатеринбург · Самара
Киев · Харьков · Минск
2005**

ББК 32.973-018.3
УДК 004.92
В35

Верстак В. А., Бондаренко С. В., Бондаренко М. Ю.
В35 3ds max 7 на 100 % (+CD). — СПб.: Питер, 2005. — 384 с.: ил.

ISBN 5-469-00945-9

«3ds max 7 на 100 %» — книга не из скучных. Она написана живым, понятным языком, полна интересных примеров и упражнений, ее материал сопровождается массой иллюстраций. С ее помощью вы сможете освоить работу в одной из самых сложных программ нашего времени — пакете 3ds max 7.

ББК 32.973-018.3
УДК 004.92

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Информация, содержащаяся в данной книге, получена из источников, рассматриваемых издательством как надежные. Тем не менее, имея в виду возможные человеческие или технические ошибки, издательство не может гарантировать абсолютную точность и полноту приводимых сведений и не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 5-469-00945-9

© ЗАО Издательский дом «Питер», 2005

Краткое содержание

Введение	7
От издательства	10
Глава 1. Интерфейс программы	11
Глава 2. Основные приемы работы	75
Глава 3. Моделирование	145
Глава 4. Материалы и текстуры	186
Глава 5. Освещение	238
Глава 6. Анимация	268
Глава 7. Динамика	292
Глава 8. Визуализация	311
Заключение	363
Приложение 1. 60 советов пользователям 3ds max	364
Приложение 2. Основные сочетания клавиш 3ds max 7	377
Приложение 3. Содержимое компакт-диска	382

Оглавление

Введение	7
От издательства	10
Глава 1. Интерфейс программы	11
1.1. Элементы интерфейса	12
1.2. Подключаемые модули	54
1.3. Настройка программы	58
1.4. Практическое задание. Чудесное появление кофейника из ниоткуда	71
Глава 2. Основные приемы работы	75
2.1. Объекты в 3ds max 7	76
2.2. Создание объектов сцены	85
2.3. Модификаторы геометрии	106
2.4. Практическое задание. Чашка, стакан и тарелки — становись на полку!	119
Глава 3. Моделирование	145
3.1. Основы сплайнового моделирования	146
3.2. Основы полигонального моделирования	154
3.3. Практическое задание. Какой же бар без стульев!	162
3.4. Практическое задание. Пёс Барбос	177
Глава 4. Материалы и текстуры	186
4.1. Окно Material Editor (Редактор материалов)	187
4.2. Материал типа Standard (Стандартный)	194
4.3. Создание сложных материалов	202

.....
4.4. Использование текстурных карт	211
4.5. Практическое задание. Хромируем все подряд.....	226
4.6. Практическое задание. Без стекла никуда	233
4.7. Практическое задание. Курс начинающего полировщика дерева	234
Глава 5. Освещение	238
5.1. Общие сведения об освещении в трехмерной графике	239
5.2. Освещение сцены	240
5.3. Правила расстановки источников света в сцене	242
5.4. Практическое задание. Да будет свет настольной лампы!	246
Глава 6. Анимация	268
6.1. Общие сведения о трехмерной анимации	269
6.2. Практическое задание. Поворачиваем шестеренками	273
6.3. Практическое задание. Наш ответ Голливиду — заставка в стиле кинокомпании UNIVERSAL	280
Глава 7. Динамика	292
7.1. Общие сведения о динамике в 3ds max	293
7.2. Практическое задание. Стелем скатерть	294
7.3. Практическое задание. Развешиваем шторы	297
7.4. Практическое задание. Боулинг	299
7.5. Практическое задание. Вывеска на ветру	302
7.6. Практическое задание. Круги на воде	306
Глава 8. Визуализация	311
8.1. Инструменты визуализации	312
8.2. Параметры визуализации	313
8.3. Виртуальный буфер кадров	319
8.4. Использование модуля RAM Player (RAM-проигрыватель)	320
8.5. Окружение и атмосферные эффекты	321
8.6. Совмещение трехмерной графики и видеоизображений	339
8.7. Модуль Video Post (Видеомонтаж)	341
8.8. Практическое задание. Объемный свет	346
8.9. Практическое задание. Оставь свой след на фотографии!	352
8.10. Практическое задание. Делаем постпродакшн	358

6 ♦ Оглавление	
Заключение	363
Приложение 1. 60 советов пользователям 3ds max	364
Приложение 2. Основные сочетания клавиш 3ds max 7	377
Приложение 3. Содержимое компакт-диска	382

Введение

Стремительное развитие технологий в последнее десятилетие привело к такому же быстрому росту в области компьютерной техники и программного обеспечения. Еще совсем недавно незначительный по сегодняшним меркам эпизод фильма, созданный при помощи спецэффектов, вызывал бурю восторга и обсуждений. Сегодня спецэффектами в кино и на телевидении никого не удивишь. Они стали обыденным явлением благодаря массовому распространению программ создания компьютерной графики и, в частности, трехмерного моделирования. Программы трехмерной графики — самые интересные по своим возможностям и наиболее сложные по освоению.

Одно из лидирующих мест среди таких программ занимает 3ds max. В силу своих уникальных возможностей и доступности в освоении, эта программа сегодня имеет наибольшее количество поклонников как среди любителей, так и у профессионалов. Пожалуй, осталось очень мало сфер деятельности человека, связанных с трехмерной графикой, в которых не используется 3ds max. Ее активно применяют для создания игр и фильмов, в архитектуре и строительстве, в медицине и физике, а также во многих других областях.

При появлении каждой новой версии программа приобретает новые возможности и становится более профессиональной. Сегодня создание и визуализация сцен в 3ds max ограничены только фантазией пользователя и знанием возможностей программы. Что касается первого, я надеюсь, у вас не будет в этом недостатка, а с помощью данной книги вы сможете приобрести необходимые знания о программе 3ds max либо расширить существующие.

Для кого предназначена книга

Книга «3ds max 7 на 100 %» предназначена для всех пользователей, которые хотели бы заняться разработкой трехмерной графики.

3ds max 7 — сложная программа, и даже ее опытные пользователи порой сталкиваются при работе с трудностями, связанными с недостатком знаний. Возможности программы настолько обширны, что одну и ту же задачу можно решать несколькими способами, причем каждый способ уникален.

Для пользователей, делающих первые шаги в изучении 3ds max, не лишними будут знания о традиционном искусстве и классической анимации. Знание таких программ, как Adobe Photoshop и Corel PHOTO-PAINT, Adobe Illustrator и CorelDRAW, Adobe After Effects или combustion, поможет вам значительно быстрее освоить 3ds max. Часто при работе с программой вам придется создавать собственные текстуры и заниматься постобработкой визуализированных изображений. Но это не означает, что без знания перечисленных выше программ вы не можете изучать 3ds max. Как минимум, вы должны уметь работать с операционной системой и иметь представление о редакторах растровой графики.

Структура книги

Книга состоит из восьми глав и трех приложений.

- Глава 1 «Интерфейс программы» — здесь описаны элементы интерфейса программы, рассмотрены основные панели и инструменты для работы с программой 3ds max 7. Здесь также идет речь о расширении возможностей программы за счет подключаемых модулей, затронуты вопросы точной настройки программы и создания собственного пользовательского интерфейса.
- Глава 2 «Основные приемы работы» — рассмотрено создание объектов сцены в программе 3ds max. Возможности программы настолько обширны, что одни и те же объекты могут быть созданы различными способами моделирования. Эта глава дает общее представление об объектах форм, параметрических объектах и модификаторах, применяемых для быстрого изменения форм объектов и создания анимации.
- Глава 3 «Моделирование» — из данной главы вы узнаете, что такое сплайновое моделирование и моделирование полигонами. В главе также рассмотрены различные подходы к созданию одного и того же объекта. Полученные в этой главе знания помогут вам создавать более сложные модели.
- Глава 4 «Материалы и текстуры» — изучив эту главу, вы узнаете, что такое Material Editor (Редактор материалов) и как с ним работать. В данной главе подробно рассмотрен стандартный материал и даны общие сведения о составных материалах. Вы узнаете о том, как присваивать материал объектам и создавать текстуры.
- Глава 5 «Освещение» — изучив эту главу, вы научитесь правильно устанавливать свет и располагать тени. Освещение — это мощный инструмент в руках дизайнера трехмерной графики, и нужно уметь правильно им пользоваться.
- Глава 6 «Анимация» — здесь описана одна из самых интересных возможностей программы 3ds max. Анимация позволяет окунуться в удивительный мир «живых» образов и трансформаций. Нет ничего интереснее, чем увидеть, как созданные вашими руками объекты начинают двигаться и «жить» собственной жизнью.
- Глава 7 «Динамика» рассматривает динамику, иначе говоря, взаимодействие трехмерных объектов. Для создания динамики в программу интегрирован модуль reactor. Он позволяет пользователю с определенной степенью достоверности рассчитывать поведение объектов при взаимодействии твердых и мягких тел, тканей и жидкостей. Созданные в сцене объекты могут обладать такими физическими свойствами, как масса, трение, эластичность.

- Глава 8 «Визуализация» описывает, как подготавливать и визуализировать сцены, созданные в программе 3ds max. Существует большое количество вариантов, позволяющих получить при визуализации хорошее изображение, но всегда есть способ его улучшить. В упражнениях этой главы рассказывается о том, как это сделать. Рассматриваются методы работы с фотографиями, исследуется возможность улучшения визуализации за счет создания глубины резкости изображения и описывается работа модуля визуализации Video Post (Видеомонтаж).
- «Приложение 1» содержит 60 советов пользователям, которые только начинают работать с программой 3ds max. Все советы, собранные в этом приложении, возникли на основе практического опыта работы в программе и призваны помочь в ее освоении и решении некоторых проблем.
- «Приложение 2» включает сведения об основных клавиатурных комбинациях, ускоряющих процесс выполнения определенных команд и, как следствие, облегчающих работу с программой. Более полное описание клавиатурных комбинаций можно найти в файле справки программы.
- «Приложение 3» описывает содержимое компакт-диска, прилагаемого к книге.

Каждая глава содержит практические задания, которые помогут в освоении программы и позволят применить полученные теоретические сведения на практике.

Требования к программному и аппаратному обеспечению

Выбор операционной системы

Для работы с редактором трехмерной графики 3ds max 7 вам понадобится операционная система Windows XP или Windows 2000. Лучшим выбором, на мой взгляд, будет Windows XP Professional с установленным последним пакетом обновления (Service Pack). Эта операционная система является наиболее стабильной и имеет наилучшее управление ресурсами, такими, например, как память. Кроме того, она позволяет запускать несколько приложений 3ds max одновременно.

При желании вы можете воспользоваться операционными системами Windows XP Home Edition и Windows 2000. Однако операционная система Windows 2000 менее стабильна, и при ее использовании могут происходить более частые сбои в работе программы.



ВНИМАНИЕ

В операционных системах Windows 98/Me программа 3ds max 7 работать не будет.

Для установки программы также понадобится предварительно инсталлированный DirectX версии не ниже 9c.

Требования к аппаратному обеспечению

Для обеспечения наилучшей производительности в среде 3ds max 7 вам понадобится достаточно мощный компьютер. Хорошим выбором будет Pentium IV или AMD

Athlon с оперативной памятью не менее 1 Гбайт и 2 Гбайт для файла подкачки, достаточное количество места на жестком диске, а также монитор не менее 17 дюймов по диагонали (оптимальный выбор — 19 дюймов).

При необходимости вы можете запустить программу на компьютере с процессором 300 МГц Pentium III (или AMD), с количеством оперативной памяти 256 Мбайт и 500 Мбайт для файла подкачки, но при этом будет затрачиваться слишком много времени на обработку данных и визуализацию.

Можно порекомендовать двухпроцессорные системы Intel Xeon или AMD Athlon как системы с наилучшей производительностью. Наличие второго процессора увеличивает мощность системы и позволяет комфортно работать с другими приложениями при визуализации в 3ds max.



СОВЕТ

На вкладке Процессы окна Диспетчер задач Windows можно указать приложению, сколько процессоров нужно использовать.

Одним из наиболее важных элементов в производительности системы является видеокарта. Не стоит останавливать свой выбор на видеокартах, оптимизированных для компьютерных игр. На сайте производителя программы (www.discreet.com) есть список наиболее популярных и подходящих для использования видеокарт. Рекомендуется, чтобы видеокарта поддерживала разрешение экрана как минимум 1024 × 768 с 16-битным цветом и имела в своем составе драйверы для OpenGL и DirectX. Кроме того, видеокарта должна иметь как минимум 64 Мбайт встроенной оперативной памяти.



СОВЕТ

Хорошим выбором будет приобретение профессионального трехмерного ускорителя.

Для полной установки программы необходимо 650 Мбайт свободного места на жестком диске. Для комфортной работы также необходимо иметь трехкнопочную мышь со скроллингом (предпочтительно оптическую), что значительно упрощает навигацию по меню и в окнах проекций.

От издательства

Ваши замечания, предложения, вопросы отправляйте по адресу электронной почты gurski@minsk.piter.com (издательство «Питер», компьютерная редакция).

На веб-сайте издательства <http://www.piter.com> вы найдете подробную информацию о наших книгах.

ГЛАВА 1. **Интерфейс программы**

- Элементы интерфейса
- Подключаемые модули
- Настройка программы
- Практическое задание. Чудесное появление кофейника из ниоткуда

Знакомство с такой сложной и объемной программой, как 3ds max 7, логично начать с изучения ее интерфейса и возможностей. Глубокое знание программы существенно облегчает работу.

Чем важно изучение интерфейса программы?

Интерфейс обеспечивает доступ к управлению всеми возможностями программы. Многие пользователи, пренебрегая его изучением, впоследствии сталкиваются с трудностями даже при моделировании простых сцен, не говоря о том, что не могут применять потенциал программы полностью.

Программа 3ds max имеет очень гибкий интерфейс, позволяющий выполнить одно и то же действие разными путями. Вы также можете создавать собственные пользовательские меню, панели инструментов, назначать сочетания клавиш операциям и т. д. Все это не только облегчает работу в программе, но и ускоряет процесс моделирования и анимации.

Большинство вопросов по 3ds max возникает из-за поверхностного знакомства пользователей с интерфейсом и возможностями программы. Поэтому я настоятельно рекомендую тщательно изучить интерфейс и возможности 3ds max 7, а также советую не пренебрегать справочной информацией, поставляемой вместе с программой. Это — один из самых обширных и легкодоступных источников ответов на возникающие у пользователей вопросы.

1.1. Элементы интерфейса

Первое, что вы увидите после запуска программы 3ds max 7, — ее основное окно (рис. 1.1).

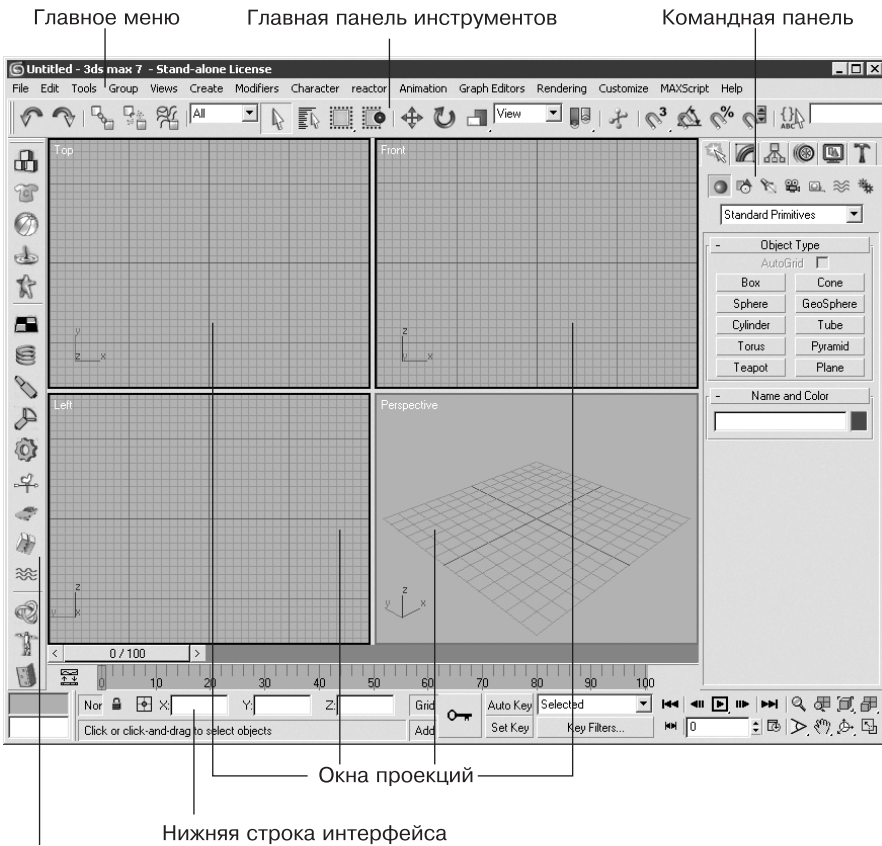
Если вы начинающий пользователь и не знакомы с интерфейсом, то сначала осмотрите элементы и ознакомьтесь с окружением. Вы увидите, что интерфейс программы состоит из элементов, в которых сгруппированы однотипные команды. Например, в группе средств управления анимацией собраны кнопки управления воспроизведением и настройкой поведения объектов во времени.

Окно программы можно условно разделить на пять основных элементов.

- **Main Menu** (Главное меню). Находится в верхней части окна программы и обеспечивает доступ к основным командам 3ds max 7. Все команды меню объединены в категории.
- **Main Toolbar** (Главная панель инструментов). Обычно находится под главным меню, но может отображаться как «плавающая» панель или располагаться в других местах окна. Может быть одиночной или находиться в составе панели инструментов с вкладками, разделенными по категориям. Содержит кнопки быстрого доступа к наиболее употребляемым командам и операциям программы.
- **Viewports** (Окна проекций). Расположены в центре окна и занимают его большую часть. Четыре отдельных вида сцены отображают проекции сверху **Top** (Сверху), сбоку **Left** (Слева), фронтальную **Front** (Спереди) и перспективу **Perspective** (Перспектива).

- **Command Panel** (Командная панель). Обычно располагается справа от окон проекций. Эта панель содержит шесть вкладок и обеспечивает выполнение операций по созданию и модификации объектов сцены. Каждая вкладка состоит из свитков с настройками объектов.
- **Lower Interface Bar** (Нижняя строка интерфейса). Расположена в нижней части окна программы. Содержит различные поля и кнопки, в состав которых входят поля отображения состояния и подсказок, а также наборы кнопок для управления окнами проекций и воспроизведения анимации.

Рассмотрим более подробно основные элементы интерфейса.



Плавающая панель инструментов

Рис. 1.1. Окно программы 3ds max 7

Главное меню

Раскрывающиеся меню в верхней части окна программы обеспечивают доступ ко всем основным возможностям программы и являются оптимальным выбором для начинающих пользователей. Главное меню состоит из следующих пунктов: File (Файл), Edit (Правка), Tools (Инструменты), Group (Группировка), Views (Проекция),

Create (Создание), Modifiers (Модификаторы), Character (Персонаж), reactor, Animation (Анимация), Graph Editors (Графические редакторы), Rendering (Визуализация), Customize (Настройка), MAXScript и Help (Справка). В отличие от многих программ, меню 3ds max остается неизменным независимо от того, где вы находитесь и что делаете. Таким образом, вы имеете постоянный доступ к пунктам этого меню. Если команда меню имеет зарезервированную «горячую» клавишу, то она показана рядом с названием команды. Стрелка, расположенная справа от имени команды меню, указывает на наличие дополнительных пунктов подменю, которые появляются при наведении на нее указателя мыши.

Не все команды доступны постоянно. Иногда некоторые из них отображены серым цветом, то есть неактивны. Например, если в сцене нет выделенных объектов, вы не сможете применить команду Group (Группировка), но как только выделите один или несколько объектов, эта команда станет доступной.

Меню File (Файл)

Меню File (Файл) содержит команды для работы с файлами программы 3ds max (рис. 1.2).

Команды этого меню позволяют делать следующее: New (Создать), Open (Открыть), Save (Сохранить) — создавать новые, открывать и сохранять существующие сцены и объекты; Open Recent (Открыть недавно использованные) — открывать ранее сохраненные сцены; XRefs — работать со ссылками на внешние объекты и сцены; Reset (Сбросить) — перезапустить сцену; Merge Animation (Объединить анимацию) — присоединить новую сцену или анимацию. Меню File (Файл) также содержит команды Import (Импортировать) и Export (Экспортировать) для импорта и экспорта объектов.

Команда Archive (Архивировать) позволит вам сохранить все используемые в сцене файлы в сжатом виде для хранения или переноса на другой компьютер. Для просмотра статистики сцены служит команда Summary Info (Сведения), а для ввода свойств файла — команда File Properties (Свойства файла). Обе эти команды вызывают окна диалога, содержащие соответствующие сведения. Команда View Image File (Просмотр файла изображения) открывает окно диалога, в котором вы можете увидеть изображение перед загрузкой файла. Команда выхода из программы Exit (Выход) завершает список меню File (Файл).

Меню Edit (Правка)

Меню Edit (Правка) (рис. 1.3) обеспечивает доступ к командам Undo (Отменить) и Redo (Повторить), которые позволяют, соответственно, отменять и повторять выполненные операции.

При помощи команды Hold (Зарегистрировать) можно обезопасить себя от сбоя программы, сохранив сцену в буфер. Эту команду желательно также использовать перед выполнением действия, для которого не предусмотрена возможность отмены. Затем в любое время вы сможете восстановить сцену, выполнив команду Fetch (Восстановить).

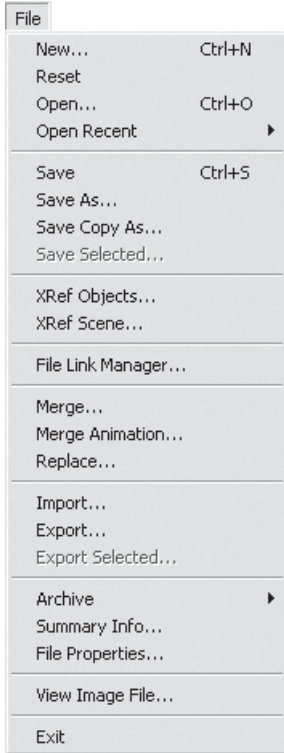


Рис. 1.2. Меню File (Файл)

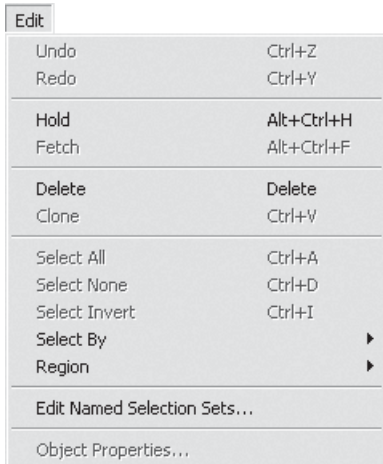


Рис. 1.3. Меню Edit (Правка)

Меню Edit (Правка) содержит также команду Delete (Удалить), которая удаляет выделенные объекты сцены. Команда Clone (Клонировать) вызывает окно диалога Clone Options (Параметры клонирования) для создания копий объектов.

В средней части меню Edit (Правка) расположены команды выделения объектов — Select All (Выделить все), Select None (Снять выделение), Select Invert (Обратить выделение), Select By Color (Выделить по цвету) и Select By Name (Выделить по имени), которые можно выполнить, нажав «горячую» клавишу H.

Команда Select By Name (Выделить по имени) вызывает одноименное окно диалога, в котором можно выделять объекты сцены по именам из списка, находящегося в левой части окна. Для фильтрации списка объектов служат настройки области List Types (Типы списка). Можно также сортировать список и настраивать режим отображения.

С помощью команды Region (Область) меню Edit (Правка) вы можете указать тип области выделения и форму выделяющей рамки. Команда Edit Named Selection Sets (Редактировать название выделенной области) открывает окно, в котором легко можно выделять, редактировать и переименовывать созданные наборы объектов сцены. Команда Object Properties (Свойства объекта) открывает окно, содержащее все свойства выделенного объекта.

Меню Tools (Инструменты)

Меню Tools (Инструменты) (рис. 1.4) позволяет преобразовывать объекты различными способами. Почти все команды этого меню вызывают «плавающие» окна или окна диалога.



ПРИМЕЧАНИЕ

«Плавающее» окно отличается от окна диалога тем, что оно может оставаться открытым во время работы с объектами в окнах проекций. Окно диалога после использования необходимо закрыть для продолжения работы.

Команда Transform Type-In (Ввод значений преобразования), которая вызывается также «горячей» клавишей F12, открывает окно диалога Transform Type-In (Ввод значений преобразования). В нем можно вводить абсолютные или относительные значения для перемещения, поворота или масштабирования объекта в зависимости от выбранного вида преобразования. Например, если вы на панели инструментов выбрали Select and Uniform Scale (Выделить и равномерно масштабировать), то при использовании этой команды откроется окно диалога Scale Transform Type-In (Ввод значений масштабирования).

Если выбрать команду Selection Floater («Плавающее» окно выделения), расположенную в меню Tools (Инструменты), то откроется одноименное окно. Оно аналогично окну диалога, которое появляется при выполнении команды Edit ▶ Select By Name (Правка ▶ Выделить по имени). В этом окне можно выделять объекты сцены, фильтруя и сортируя их по разным признакам.

Команда Display Floater («Плавающее» окно отображения) вызывает одноименное окно, при помощи которого можно скрывать (настройки области Hide (Спрятать)), фиксировать (Freeze (Фиксировать)) объекты, а также устанавливать свойства их отображения.



Рис. 1.4. Меню Tools (Инструменты)

При выборе команды **Layer Manager** (Управление слоями) появляется «плавающее» окно, позволяющее создавать и удалять слои, управлять их свойствами, а также перемещать объекты в пределах различных слоев и получать доступ к их свойствам.

Команда **Light Lister** (Список источников света) открывает «плавающее» окно с основными настройками всех источников света, находящихся в сцене. Оно позволяет изменять значения параметра **Multiplier** (Яркость), задавать возможность отбрасывания тени, управлять включением/выключением и другими параметрами источников света (см. гл. 5).

Если выбрать команду **Mirror** (Зеркальное отображение), то появится окно, позволяющее создавать симметричные копии объектов относительно выбранных осей координат. Здесь же можно задать тип создаваемых при копировании объектов: **No Clone** (Не копировать), **Copy** (Независимая копия объекта), **Instance** (Привязка) и **Reference** (Подчинение).

Команда **Array** (Массив) вызывает одноименное окно диалога, в котором можно создавать дубликаты выделенного объекта (или группы выделенных объектов),

равномерно распределяя их в пространстве. Массив создается путем дублирования выделения с применением заданной комбинации преобразований перемещения, поворота и масштабирования с учетом системы координат и центра преобразования. Массивы могут быть одномерными (размещенными вдоль одного направления), двумерными (расположенными в двух направлениях) и трехмерными (расположенными в трех направлениях).



ПРИМЕЧАНИЕ

В седьмой версии программы 3ds max для окна Array (Массив) появилась возможность предварительного просмотра в окнах проекций преобразований настраиваемого массива.

Чтобы выровнять объекты относительно друг друга, необходимо выделить один из объектов, выбрать команду Align (Выравнивание) (или нажать сочетание клавиш Ctrl+A) и щелкнуть на втором объекте. Откроется окно диалога Align Selection (Выравнивание выделенных объектов). Оно позволяет выравнивать объекты с использованием осей координат, характерных точек объектов, относительно масштаба и ориентации локальных систем координат.

Появившаяся в седьмой версии программы 3ds max команда Quick Align (Быстрое выравнивание) не имеет предварительных настроек и выравнивает выделенный объект относительно целевого, используя перемещение опорной точки выделенного объекта в опорную точку целевого.

Команда Snapshot (Снимок) позволяет создавать копии как единичного объекта в текущем кадре, так и набора клонов в определенные промежутки времени анимации с заданным количеством копий.

При выборе команды Spacing Tool (Распределение) появляется одноименное окно диалога, в котором можно задать параметры распределения объектов для создания дубликатов выделенного объекта или совокупности выделенных объектов, выбрав из списка способ распределения и задав кривую траектории или начальную и конечную точки линии распределения. Здесь же можно указать тип объектов, получаемых при копировании, и способ прикрепления дубликатов к линии пути.

В седьмой версии программы 3ds max появилась команда Clone and Align (Клонирование и выравнивание). Она позволяет создавать копии объектов с одновременным выравниванием копии относительно целевого объекта. При использовании данной команды можно выбрать более одного целевого объекта (из списка или просто щелкнуть на нем в окне проекции), что позволяет создавать соответствующее количество копий, позиционированных в пространстве относительно этих объектов. Свиток Align Parameters (Параметры выравнивания) позволяет задавать параметры положения и выравнивания в пространстве копий выделенных объектов, а свиток настроек Clone Parameters (Параметры клонирования) — тип объектов, создаваемых при дублировании.

Команда Normal Align (Выровнять нормаль), для выполнения которой можно нажать сочетание клавиш Alt+N, позволяет выровнять выделенный объект, совместив его

заданную нормаль с указанной нормалью целевого объекта. После указания нормалей выделенного и целевого объектов появляется окно диалога, в котором можно изменить положение и ориентацию выделенного объекта относительно целевого.

При помощи команды **Camera Align** (Выровнять камеру) можно выровнять камеру относительно нормали выбранной грани. В результате направление линии визирования камеры изменяется так, что плоскость окна проекции выбранной камеры становится параллельной выбранной грани целевого объекта.

Команда **Align to View** (Выровнять по проекции) позволяет выровнять локальные оси выделенного объекта (или совокупности объектов) относительно оси Z активного окна проекции. В открытом окне диалога **Align to View** (Выровнять по проекции) можно задать ось локальной системы координат объекта, которая будет выровнена в направлении Z системы координат активного окна проекции.

Используя команду **Place Highlight** (Поместить блик), можно точно разместить на поверхности выделенного объекта блик от источника света или отражение другого объекта. Для этого программа поворачивает целевой объект так, чтобы он был ориентирован в направлении указанной нормали выделенного объекта.

Команда **Isolate Selection** (Изолировать выделение), для выполнения которой можно также нажать сочетание клавиш **Alt+Q**, позволяет спрятать все объекты сцены, за исключением выделенного. Это позволяет освободить ресурсы компьютера и упростить для моделирования отображение сцены в окнах проекций. При переходе в данный режим открывается «плавающая» панель с кнопкой **Exit Isolation Mode** (Выход из режима изолированного выделения), щелкнув на которой вы можете покинуть режим изолированного выделения.

При выборе команды **Rename Objects** (Переименовать объекты) появляется «плавающее» окно, в котором можно одновременно изменить имена нескольких объектов. Для изменения имени выделенных объектов используется основное имя, к которому может быть добавлена приставка, окончание или номер. Полученные таким образом новые имена могут быть присвоены объектам, выделенным в окнах проекций или выбранным из списка окна диалога **Pick Object to Rename** (Выбрать объекты для переименования).

Команды **Assign Vertex Colors** (Назначить вершинам цвет), **Color Clipboard** (Буфер обмена с цветом) и **Camera Match** (Горизонт камеры) открывают и выделяют соответствующие утилиты, находящиеся на панели **Utilities** (Утилиты).

При помощи команд **Grab Viewport** (Снимок окна проекции) можно скопировать изображение активного окна проекции и отобразить его в окне визуализации с возможностью последующего сохранения.

Используя команду **Measure Distance** (Измерить расстояние), можно измерить расстояние между двумя точками, указанными в окне проекции.

Команда **Channel Info** (Канал информации) открывает окно диалога **Map Channel Info** (Карта каналов информации), которое позволяет манипулировать данными каналов, которые часто используют разработчики игр. Окно содержит значительное

количество информации, например об имени объекта, его идентификаторе, имени каналов, количестве вершин, граней, а также размере. При помощи этого окна вы можете быстро определить, какой канал использует больше всего места и исключить его.

Меню Group (Группировка)

Команды меню Group (Группировка) (рис. 1.5) позволяют контролировать создание, редактирование и разрушение именованных групп объектов.

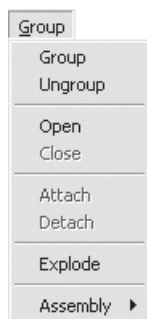


Рис. 1.5. Меню Group (Группировка)

Сгруппированные объекты действуют как единый объект, что позволяет одновременно манипулировать всеми объединенными в группу объектами.

После выделения объектов сцены, которые нужно сгруппировать, и выполнения команды Group (Группировать) из меню Group (Группировка), откроется окно с единственным параметром — текстовым полем для ввода имени группы. В число объектов, выделенных для группировки, могут также входить другие группы.

Команда Ungroup (Разгруппировать) является обратной по отношению к Group (Группировать) и разгруппировывает объекты, составляющие группу. При этом вложенные группы не удаляются, но преобразования, примененные к группе, теряются.

При помощи команды Open (Открыть) можно открыть доступ к объектам, находящимся в группе, для их преобразования или применения к ним модификаторов, которые не должны затрагивать остальных членов группы. После внесения изменений группу необходимо закрыть. Для закрытия группы необходимо выделить один из объектов, входящих в группу, и щелкнуть на строке команды Close (Закрыть), находящейся в меню Group (Группировка).

Команда Attach (Присоединить) позволяет присоединить выделенный объект к группе (доступна при наличии выделенного объекта и группы). Противоположной по отношению к этой команде является команда Detach (Отделить), позволяющая выделить объект в открытой группе и вывести его из группы, сделав самостоятельным объектом.

Команда Explode (Разрушить) аналогична команде Ungroup (Разгруппировать) и отличается только тем, что кроме выделенной группы разрушаются и все вложенные в нее группы.

Подменю команды **Assembly** (Сборка) содержит те же команды, что и меню **Group** (Группировка), с той лишь разницей, что, когда вы создаете сборку, программа включает в нее специальный тип вспомогательного объекта — **head object** (Главный объект).

Меню Views (Проекции)

Меню **Views** (Проекции) (рис. 1.6) содержит команды, относящиеся к окнам проекций и позволяющие при этом управлять всеми аспектами отображения.

Views	
Undo View Change	Shift+Z
Redo View Change	Shift+Y
Save Active Perspective View	
Restore Active Perspective View	
Grids ▶	
Viewport Background...	Alt+B
Update Background Image	Alt+Shift+Ctrl+B
Reset Background Transform	
✓ Show Transform Gizmo	
Show Ghosting	
Show Key Times	
Shade Selected	
Show Dependencies	
Create Camera From View	Ctrl+C
Add Default Lights to Scene	
Redraw All Views	
Activate All Maps	
Deactivate All Maps	
✓ Update During Spinner Drag	
Adaptive Degradation	O
Object Display Culling	Alt+O
Expert Mode	Ctrl+X

Рис. 1.6. Меню Views (Проекции)

Для отмены изменений режимов отображения в активном окне проекции применяется команда **Undo View Change** (Отменить изменение в окне проекции), для выполнения которой можно также нажать сочетание клавиш **Shift+Z**. В частности, эта команда отменяет такие изменения в окнах проекций, как прокрутка и масштабирование.

Команда **Redo View Change** (Повторить изменение в окне проекции) применяется для повторения отмененного изменения состояния активного окна проекции, то есть для возврата к предыдущему состоянию.



ПРИМЕЧАНИЕ

Команды отмены и повторения выполненных изменений, которые относятся к состоянию активного окна проекции, не отменяют действия, выполненные над объектами сцены.

Команда **Save Active... View** (Сохранить активную проекцию вида) позволяет сохранить в буфер программы состояние окна активной проекции. Одновременно в буфере может храниться до восьми различных проекций.



СОВЕТ

Рекомендуется сохранять состояние окон проекций перед внесением существенных изменений в режим отображения сцены, чтобы при необходимости можно было вернуться к сохраненному состоянию.

Для восстановления сохраненного режима отображения в активном окне проекции применяется команда **Restore Active... View** (Восстановить активную проекцию). При этом наименование проекции, допускающей восстановление, включается в название команды.

Команда **Grids** (Координатные сетки) открывает доступ к подменю, содержащему следующие команды: **Show Home Grid** (Показать исходную сетку), **Activate Home Grid** (Активизировать исходную сетку), **Activate Grid Object** (Активизировать объект-сетку) и **Align Grid to View** (Выровнять сетку в окне проекции). Все эти команды призваны облегчить моделирование объектов и используются в качестве конструктивных плоскостей, на которых строятся объекты.

Команда **Viewport Background** (Фон окна проекции), для выполнения которой можно также нажать сочетание клавиш **Alt+B**, открывает окно диалога, позволяющее загрузить в качестве фона любого окна проекции растровое изображение или анимацию. Такие изображения облегчают процесс моделирования или согласования объектов сцены с визуализируемыми изображениями с использованием фона.

Команда **Update Background Image** (Обновить изображение фона) применяется для обновления изображения фона в окне проекции после внесения изменения в растровое изображение или анимацию, использованную в качестве фона.

Для восстановления исходного положения и масштаба фона изображения после примененных к нему преобразований служит команда **Reset Background Transform** (Восстановить преобразованный фон).

Команда **Show Transform Gizmo** (Показать контейнер преобразования) включает и выключает показ значков векторов координатных осей выделенных объектов во всех окнах проекций.

При помощи команды **Show Ghosting** (Показывать двойников) можно включить и выключить режим отображения двойников в окнах проекций для анимируемых объектов. При включенном режиме отображается позиция выделенного объекта в нескольких кадрах до и (или) после текущего кадра.

Команда **Show Key Times** (Показывать время ключевых кадров) включает и выключает режим отображения моментов времени, соответствующих ключевым кадрам анимации вдоль траектории пути, где эти ключевые кадры расположены.

Используя команду **Shade Selected** (Тонировать выделенные объекты), можно включить и выключить режим тонированной раскраски выделенных объектов во всех окнах проекций. Такой режим позволяет ускорить прорисовку объектов в окнах проекций, отображая выделенный объект в тонированном виде.

Команда **Show Dependencies** (Показывать зависимости) включает и выключает режим автоматического выделения объектов сцены, которые связаны или являются экземплярами выделенного объекта сцены.

Команда **Create Camera from View** (Создать камеру из окна проекции), для выполнения которой можно также нажать сочетание клавиш **Ctrl+C**, позволяет создать камеру и позиционировать ее по активному окну проекции.



ПРИМЕЧАНИЕ

Камеру можно создать только при активном окне проекции **Perspective** (Перспектива). Если активна камера, то она переместится и изменит свою ориентацию так, чтобы изображение в окне этой камеры соответствовало изображению исходного окна перспективной проекции.

Используя команду **Add Default Lights to Scene** (Включить в сцену исходные источники света), можно конвертировать исходное освещение в объекты сцены категории **Lights** (Источники света). Этот параметр позволяет создавать начальное освещение с возможностью последующего изменения его параметров.

Команда **Redraw All Views** (Перерисовать все окна проекций) обновляет изображение во всех окнах проекций. Необходимость такой перерисовки возникает в результате модификации или редактирования объектов сцены, при которых линии объектов оказываются прорисованными не полностью.

Команда **Activate All Maps** (Активизировать все карты текстур) включает показ текстур для всех материалов сцены, а команда **Deactivate All Maps** (Деактивизировать все карты текстур) выключает его.

При помощи команды **Update During Spinner Drag** (Перерисовать при перетаскивании счетчиков) можно включить и выключить режим перерисовывания изображения в окнах проекций при изменениях значений в счетчиках, выполняемых при помощи мыши.

Команда **Adaptive Degradation** (Адаптивная деградация) позволяет оптимизировать скорость воспроизведения анимации в окнах проекций. На практике это выглядит так: воспроизведение анимации в тонированном режиме будет происходить до тех пор, пока скорость не упадет ниже установленного порогового значения, после чего **3ds max** понижает качество тонирования до следующего уровня для повышения скорости воспроизведения и т. д.

В седьмой версии программы появилась команда **Object Display Culling** (Выбраковка отображения объектов), позволяющая повысить скорость перерисовки и навигации в окнах проекций больших сцен за счет скрытия менее значимых объектов сцены.

Команда Expert Mode (Экспертный режим) максимально увеличивает окна проекций, убирая с экрана меню, панель инструментов, командную панель, строки состояния и подсказки, кнопки управления анимацией и т. д. В данном режиме управлять программой можно только при помощи клавиатурных комбинаций.

Меню Create (Создание)

Меню Create (Создание) (рис. 1.7) содержит команды быстрого создания объектов без использования командной панели.

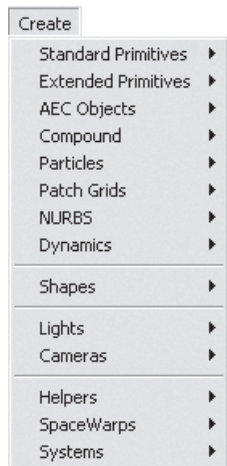


Рис. 1.7. Меню Create (Создание)

Выбор команды в меню Create (Создание) автоматически вызывает панель Create (Создание) и отображает категорию, подкатеорию и кнопки, необходимые для создания выбранного объекта. После выбора команды меню для построения выбранного объекта нужно просто щелкнуть в окне проекции.

Категория Standard Primitives (Стандартные примитивы) объединяет наиболее часто используемые параметрические объекты (форма таких объектов определяется набором параметров), применяемые для построения более сложных геометрических форм. В их число входят: Plane (Плоскость), Box (Параллелепипед), Cone (Конус), Sphere (Сфера), GeoSphere (Геосфера), Cylinder (Цилиндр), Tube (Труба), Torus (Тор), Pyramid (Пирамида), Teapot (Чайник).

Категория Extended Primitives (Улучшенные примитивы) содержит более сложные по форме параметрические объекты, такие, как: Hedra (Многогранник), Torus Knot (Тороидальный узел), ChamferBox (Параллелепипед с фаской), ChamferCyl (Цилиндр с фаской), OilTank (Цистерна), Capsule (Капсула), Spindle (Веретено), L-Extrusion (L-тело экструзии), Gengon (Многогранная призма), C-Extrusion (C-тело экструзии), RingWave (Круговая волна), Hose (Рукав), Prizm (Призма).

В категорию AEC Objects (Архитектурные объекты) входят параметрические объекты, применяемые для построения архитектурных моделей. Эти объекты позволяют суще-

ственно ускорить процесс моделирования зданий, интерьеров. В число архитектурных объектов входят **Foliage** (Растительность), **Wall** (Стена), **Railing** (Перила), а также группы объектов **Doors** (Двери), **Stairs** (Лестницы) и **Windows** (Окна).

Категория **Compound** (Составные) объединяет объекты, составленные из двух и более геометрических моделей или форм. Использование составных объектов позволяет более эффективно создавать сложные модели органического происхождения (например, машиностроительные детали). В эту категорию входят: **Morph** (Морфинговые), **Scatter** (Распределенные), **Conform** (Согласованные), **Connect** (Соединенные), **BlobMesh** (Капля), **ShapeMerge** (Слитые с формой), **Boolean** (Булев), **Terrain** (Рельеф), **Loft** (Лофтинговые), **Mesh** (Сеточные).

В категории **Particles** (Частицы) представлены такие типы систем частиц, как: **Spray** (Брызги), **Snow** (Снег), **Blizzard** (Метель), **PArray** (Массив частиц), **PCLoud** (Облако частиц), **Super Spray** (Супербрызги).

Категория **Patch Grids** (Сетки патчей) представлена двумя командами создания типов сетки: **Quad Patch** (Четырехугольный патч) и **Tri Patch** (Треугольный патч). При помощи сетки патчей можно создавать сглаженные поверхности за счет изменения управляющих вершин поверхности патча.

Категория **NURBS¹** объединяет инструменты создания поверхностей двух типов: **CV Surface** (CV-поверхность) и **Point Surface** (Точечная поверхность), а также построения кривых: **CV Curve** (CV-кривая) и **Point Curve** (Точечная кривая).

В категории **Dynamics** (Динамика) содержатся динамические объекты **Damper** (Амортизатор) и **Spring** (Пружина), которые имитируют действие сил давления или упругости при моделировании анимации с учетом динамики взаимодействия объектов сцены.

Категория **Shapes** (Формы) объединяет сплайны различных типов: **Line** (Линия), **Rectangle** (Прямоугольник), **Section** (Сечение), **Arc** (Дуга), **Circle** (Круг), **Donut** (Кольцо), **Ellipse** (Эллипс), **Helix** (Спираль), **Ngon** (N-угольник), **Star** (Звезда) и **Text** (Текст). Основное предназначение сплайнов — служить заготовками для создания трехмерных объектов и линий, обозначающих траекторию движения анимации.

В категории **Lights** (Источники света) объединены различные типы источников света, которые могут быть использованы в сцене. Она содержит подкатегории: **Standard Light** (Стандартные источники света) и **Photometric Lights** (Фотометрические источники света), а также **Daylight System** (Система дневного освещения).

Категория **Cameras** (Камеры) представлена камерами двух типов: **Free Camera** (Свободная камера) и **Target Camera** (Нацеленная камера). Здесь же находится команда создания камеры из окна проекции **Create Camera from View** (Создать камеру из окна проекции).

В категории **Helpers** (Вспомогательные объекты) содержатся вспомогательные объекты различных типов, которые не включаются в итоговое изображение сцены

¹ NURBS — Non Uniform Rational B-Splines (неоднородные рациональные B-сплайны).

и предназначены для упрощения моделирования или анимации. В эту категорию входят: Dummy (Пустышка), Grid (Координатная сетка), Point (Точка), Tape (Рулетка), Protractor (Угломер), Compass (Компас) и др.

Категория Space Warps (Объемные деформации) представлена пятью разновидностями: Forces (Сила), Deflectors (Отражатели), Geometric/Deformable (Деформируемая геометрия), Modifier-Based (На базе модификаторов) и появившаяся в седьмой версии программы Particles and Dynamics (Частицы и динамика). Каждая разновидность объединяет однотипные объемные деформации, например в Geometric/Deformable (Деформируемая геометрия) входят FFD(Box) (FFD-Контейнер (Прямоугольный)), Wave (Волна), Bomb (Бомба) и т. д.

В категорию Systems (Система) входят Bones IK Chain (Цепочки костей), Daylight System (Система дневного освещения), Ring Array (Хоровод) и Viped (Двуногий).

Меню Modifiers (Модификаторы)

Меню Modifiers (Модификаторы) (рис. 1.8) позволяет назначать модификаторы, не переходя на вкладку Modify (Изменение) командной панели.

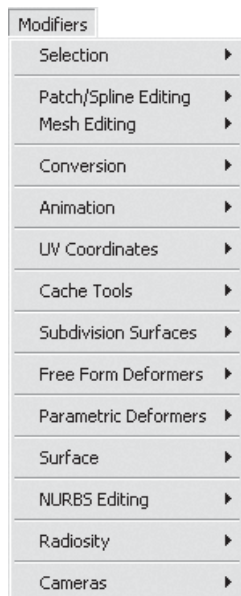


Рис. 1.8. Меню Modifiers (Модификаторы)

Перед присвоением параметрическому объекту модификатора необходимо выделить сам объект, к которому нужно применить модификатор. При этом в меню будут активны только те модификаторы, которые могут быть применены к данному примитиву. После выделения модификатора в меню Modifiers (Модификаторы) автоматически откроется панель, на которой вы можете изменить параметры выбранного модификатора.

Модификаторы, представленные в меню **Modifiers** (Модификаторы), объединены в 14 категорий.

Категория **Selection** (Выделение) содержит модификаторы, позволяющие выделять объекты или подобъекты, чтобы потом применить другие модификаторы только к выделению. К модификаторам выделения относятся: **Mesh Select** (Выделение поверхности), **Poly Select** (Выделение полигонов), **Patch Select** (Выделение патчей), **Spline Select** (Выделение сплайна), **Volume Select** (Объемное выделение), **FFD Select** (Выделение свободной формы деформации), **Select by Channel** (Выделение по каналу).

В категории **Patch/Spline Editing** (Редактирование патчей/сплайнов) представлены модификаторы редактирования сплайнов и патчей: **Edit Patch** (Редактирование патчей), **Edit Spline** (Редактирование сплайна), **Cross Section** (Поперечное сечение), **Surface** (Поверхность), **Delete Patch** (Удалить патч), **Delete Spline** (Удалить сплайн), **Lathe** (Вращение вокруг оси), **Normalize Spline** (Нормализовать сплайн), **Fillet/Chamfer** (Закругление/Фаска), **Trim/Extend** (Обрезать/Расширить), **Renderable Spline Modifier** (Модификатор визуализации сплайна).

Модификаторы категории **Mesh Editing** (Редактирование поверхности) применяются для редактирования сетчатых оболочек объектов. К модификаторам данной категории относятся: **Cap Holes** (Накрытие отверстий), **Delete Mesh** (Удалить поверхность), **Edit Mesh** (Редактирование поверхности), **Edit Normals** (Редактирование нормалей), **Edit Poly** (Редактирование полигонов), **Extrude** (Выдавливание), **Face Extrude** (Выдавливание граней), **MultiRes** (Множественное разрешение), **Normal Modifier** (Модификатор нормалей), **Optimize** (Оптимизация), **Smooth** (Сглаживание), **STL-Check** (STL-тест), **Symmetry** (Симметрия), **Tessellate** (Разбиение), **Vertex Paint** (Раскраска вершин), **Vertex Weld** (Слияние вершин).

Категория **Conversion** (Замена) представлена тремя модификаторами, применяемыми для преобразования объектов одного типа в другой: **Turn to Mesh** (Преобразовать в поверхность), **Turn to Patch** (Преобразовать в патч-поверхность), **Turn to Poly** (Преобразовать в полигональную поверхность).

Категория **Animation** (Анимация) содержит 16 модификаторов, применяемых для создания и редактирования анимации. В их число входят такие модификаторы, как: **Skin** (Оболочка), **Morpher** (Морфинг), **Flex** (Гибкость), **Melt** (Таяние), **PatchDeform** (Деформация по патчу), **PathDeform** (Деформация по траектории), **SurfDeform** (Деформация по поверхности).

В категорию **UV Coordinates** (UV координаты) вошли модификаторы, связанные с наложением, редактированием и использованием проекционных координат: **UVW Map** (UVW-проекция), **Unwrap UVW** (Расправить UVW-проекцию), **Camera Map** (Проекция камеры) и появившийся в седьмой версии программы модификатор **Projection** (Проекция).

Категория **Cache Tools** (Инструменты кэширования) представлена двумя однотипными модификаторами: **Point Cache** (Точка кэша) и модификатор глобального пространства **Point Cache (WSM)** (Точка кэша (WSM)).

В категорию **Subdivision Surfaces** (Поверхности с разбиением) вошли три модификатора, относящиеся к поверхностям с разбиением: **TurboSmooth** (Быстрое сглаживание) (появился в седьмой версии 3ds max), а также **MeshSmooth** (Сглаживание) и **HSDS Modifier** (HSDS-модификатор).

Категория **Free Form Deformers** (Произвольные деформации) представлена пятью типами модификаторов: **FFD 2×2×2** (Произвольная деформация 2×2×2), **FFD 3×3×3** (Произвольная деформация 3×3×3), **FFD 4×4×4** (Произвольная деформация 4×4×4), **FFD Box** (Произвольно деформируемый контейнер (прямоугольный)), **FFD Cylinder** (Произвольно деформируемый контейнер (цилиндрический)).

В категории **Parametric Deformers** (Параметрические деформации) объединены 22 модификатора, предназначенные для работы с пространством объекта. В их число входят следующие модификаторы: **Bend** (Изгиб), **Taper** (Заострение), **Twist** (Скручивание), **Noise** (Шум), **Stretch** (Растягивание), **Squeeze** (Сдавливание), **Push** (Выталкивание), **Relax** (Ослабление), **Ripple** (Рябь), **Wave** (Волна), **Skew** (Перекос), **Slice** (Срез), **Shell** (Паковина), **Spherify** (Шарообразность), **Affect Region** (Воздействовать на область), **Lattice** (Решетка), **Mirror** (Зеркальное отображение), **Displace** (Смещение), **XForm** (Преобразование), **Preserve** (Хранение).

Категория **Surface** (Поверхность) представлена четырьмя модификаторами: **Material** (Материал), **Material By Element** (Материал по элементу), **Disp Approx** (Аппроксимация смещения) и **Displace Mesh (WSM)** (Смещение поверхности (WSM)).

Категория **NURBS Editing** (Редактирование NURBS-объектов) включает три модификатора, предназначенных для редактирования NURBS-объектов. В их число входят: **Surface Select** (Выделение поверхности), **Surf Deform** (Деформация поверхности) и **Disp Approx** (Аппроксимация смещения).

В категорию **Radiosity** (Диффузное отражение) вошло два модификатора: **Subdivide (WSM)** (Разбиение (WSM)) и **Subdivide** (Разбиение).

Последняя категория меню **Modifiers** (Модификаторы) — **Cameras** (Камеры) — состоит из одного модификатора **Camera Correction** (Корректирование камеры).

Меню Character (Персонаж)

Меню **Character** (Персонаж) (рис. 1.9) позволяет создавать и работать с любыми существами животного происхождения.

Команды **Create Character** (Создать персонаж) и **Destroy Character** (Разрушить персонаж) добавляют и, соответственно, удаляют персонаж из сцены.

Используя команды **Lock** (Блокировать) и **Unlock** (Разблокировать), можно блокировать и разблокировать свободное перемещение объектов.

Команды **Insert Character** (Вставить персонаж) и **Save Character** (Сохранить персонаж) позволяют сохранить персонаж как отдельный объект, а затем вставить его в другую сцену.

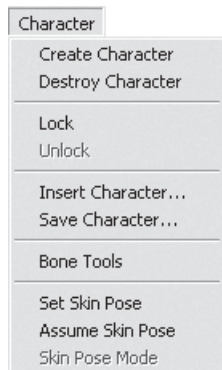


Рис. 1.9. Меню Character (Персонаж)

При выборе команды **Bone Tools** (Инструменты костей) открывается окно диалога, позволяющее редактировать базовую систему костей.

Кроме костей, персонажи обладают оболочкой. За ее создание отвечают команды **Set Skin Pose** (Установить вид оболочки), **Assume Skin** (Присвоить оболочку) и **Skin Pose Mode** (Режим вида оболочки).

Меню reactor

Меню **reactor** (рис. 1.10) содержит все необходимые команды для создания симуляции физических реакций.

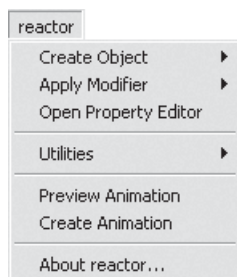


Рис. 1.10. Меню reactor

Категория **Create Object** (Создать объект) содержит 21 команду, позволяющую создать объект модуля **reactor**. Среди них: **Rigid Body Collection** (Коллекция твердых тел), **Cloth Collection** (Коллекция тканей), **Soft Body Collection** (Коллекция мягких тел), **Rope Collection** (Коллекция веревок), **Wind** (Ветер), **Water** (Вода), **Constraints Solver** (Решатель ограничений), **Car-Wheel Constraint** (Ограничение автомобильного колеса) и др.

В категории **Apply Modifier** (Применить модификатор) включены три модификатора: **Cloth Modifier** (Модификатор тканей), **Soft Body Modifier** (Модификатор мягких тел), **Rope Modifier** (Модификатор веревок).

Команда **Open Property Editor** (Открыть редактор свойств) открывает «плавающее» окно, в котором можно редактировать свойства объектов модуля reactor.

Категория **Utilities** (Утилиты) содержит семь команд, четыре из которых относятся к редактированию ключевых кадров анимации: **Analyze World** (Проанализировать мир), **Convexity Test** (Тест на выпуклость), **View Stored Collisions** (Показать сохраненные столкновения), **Reduce Keys (Selection)** (Преобразовать ключи (выделенные)), **Reduce Keys (All)** (Преобразовать ключи (все)), **Delete Keys (Selection)** (Удалить ключи (выделенные)), **Delete Keys (All)** (Удалить ключи (все)).

Команда **Preview Animation** (Просмотр анимации) позволяет предварительно просмотреть анимацию в окне **Real-Time Preview** (Просмотр в режиме реального времени).

Команда **Create Animation** (Создать анимацию) создает анимацию на основе объектов модуля reactor, присутствующих в сцене, и их настроек.

Меню Animation (Анимация)

Меню **Animation** (Анимация) (рис. 1.11) содержит множество команд, предназначенных для создания и управления анимацией сцены.

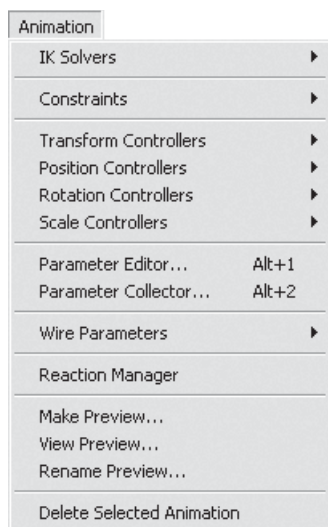


Рис. 1.11. Меню Animation (Анимация)

Категория **IK Solvers** (ИК-решатель) содержит четыре команды для создания решателей (вспомогательных объектов, которые управляют положением и поворотом связей и цепочек (например, костей в инверсной кинематике): **HI Solver** (HI-решатель), **HD Solver** (HD-решатель), **IK Limb Solver** (ИК-решатель конечностей)) и **Spline IK Solver** (Сплайновый ИК-решатель).

В категории **Constraints** (Ограничения) содержится пять команд для создания контроллеров ограничения анимации объектов: **Attachment Constraint** (Ограничение по привязке), **Surface Constraint** (Ограничение по поверхности), **Path Constraint** (Ограни-

чение по пути), Position Constraint (Ограничение по положению), Link Constraint (Ограничение по связи), LookAt Constraint (Ограничение по линии взгляда), Orientation Constraint (Ограничение по повороту).

Категория Transform Controllers (Контроллеры преобразования) содержит три контроллера преобразования: Link Constraint (Ограничение по связи), Position/Rotation/Scale (Положение/Вращение/Масштабирование) и Script (Сценарий).

В категории Position Controllers (Контроллеры положения) содержится 15 контроллеров, среди которых Audio (Аудио), Bezier (Безье), Linear (Линейный), Noise (Шум), Script (Сценарий), Path Constraint (Ограничение по пути), Position Constraint (Ограничение по положению), Surface Constraint (Ограничение по поверхности) и др.

Категория Rotation Controllers (Контроллеры вращения) содержит 11 контроллеров, в том числе Audio (Аудио), Linear (Линейный), Noise (Шум), Script (Сценарий), Smooth (Сглаживание), LookAt Constraint (Ограничение по линии взгляда), Orientation Constraint (Ограничение по повороту).

В категории Scale Controllers (Контроллеры масштабирования) содержится 10 контроллеров, среди которых Audio (Аудио), Bezier (Безье), Linear (Линейный), Noise (Шум), Script (Сценарий), Expression (Выражения).

Команды Parameter Editor (Редактор параметров) и Parameter Collector (Коллектор параметров), появившиеся в седьмой версии программы, открывают окна диалогов, в которых содержатся анимируемые параметры и средства управления ими. Редактор параметров позволяет присваивать заказные атрибуты объектам, модификаторам, материалам и анимационным роликам.

В категории Wire Parameters (Параметры связей) содержатся две команды: Wire Parameters (Параметры связей) и Parameter Wire Dialog (Окно диалога параметров связей), позволяющие назначить связи и редактировать параметры взаимодействия связанных объектов.

Команда Reaction Manager (Менеджер влияния), появившаяся в седьмой версии программы 3ds max, открывает одноименное окно, в котором можно присваивать и настраивать Reaction Controllers (Контроллеры влияния), добавлять и удалять управления и зависимости, редактировать кривые графов и делать многое другое.

Три следующие команды меню Animation (Анимация) — Make Preview (Создать просмотр), View Preview (Запустить просмотр) и Rename Preview (Переименовать просмотр) — позволяют увидеть и оценить анимацию, сохранив ее во временном буфере, за счет визуализации активного окна проекции до выполнения полной визуализации. Впоследствии эту анимацию можно переименовать и сохранить.

Команда Delete Selected Animation (Удалить выделенную анимацию) удаляет все ключевые кадры анимации выделенного объекта или группы объектов.

Меню Graph Editors (Графические редакторы)

Меню Graph Editors (Графические редакторы) (рис. 1.12) содержит команды для работы с графическими редакторами программы 3ds max 7.

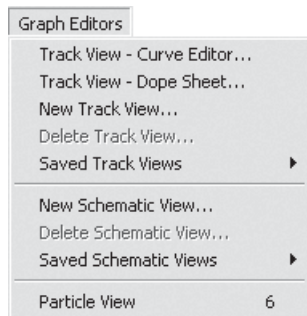


Рис. 1.12. Меню Graph Editors (Графические редакторы)

В верхней части данного меню находятся две однотипные команды: Track View — Curve Editor (Редактор треков — редактор кривых) и Track View — Dope Sheet (Редактор треков — таблица структуры).

Команда New Track View (Новое окно редактора треков) открывает дополнительное окно Graph Editors (Графические редакторы).

С помощью команды Delete Track View (Удалить окно редактора треков) можно удалить закрытые окна Curve Editor (Редактор кривых) и Dope Sheet (Таблица структуры).

Команда Saved Track View (Сохраненные окна редактора треков) позволяет получить доступ к закрытым окнам просмотра треков.

При выборе команды New Schematic View (Новое окно редактора структуры) открывается окно просмотра структуры трехмерной сцены в виде графа, представляющего собой совокупность узлов и ветвей.

Команда Delete Schematic View (Удалить окно редактора структуры) позволяет удалять закрытые окна просмотра структуры.

Используя команду Saved Schematic View (Сохраненные окна редактора структуры), можно получить доступ к закрытым окнам просмотра структуры.

Команда Particle View (Представление частиц) открывает одноименное окно, позволяющее контролировать взаимодействие систем частиц в сцене.

Меню Rendering (Визуализация)

Меню Rendering (Визуализация) (рис. 1.13) содержит команды, используемые для окончательной визуализации сцены.

Команда Render (Визуализация), которую также можно выполнить нажатием клавиши F10, открывает окно диалога Render Scene (Визуализация сцены). В данном окне можно установить выходные параметры изображения, номера кадров для визуализации, параметры сглаживания, окно проекции, из которого будет проводиться визуализация, а также выбрать модуль для визуализации и выполнить некоторые другие настройки.

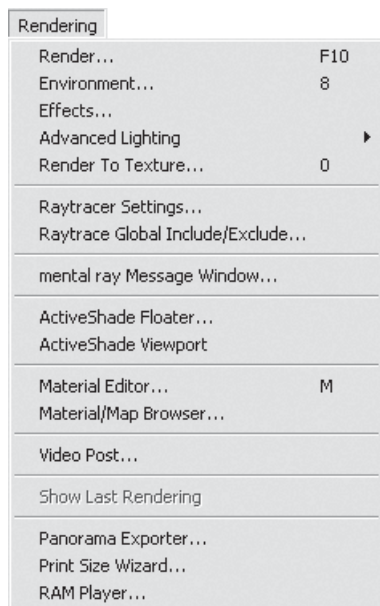


Рис. 1.13. Меню Rendering (Визуализация)

При выборе команды Environment (Окружающая среда) появляется окно диалога Environment and Effects (Окружающая среда и эффекты), в котором настраиваются такие параметры, как цвет фона или фоновое изображение, глобальное освещение и атмосферные эффекты.

Команда Effects (Эффекты) аналогично предыдущей команде вызывает окно Environment and Effects (Окружающая среда и эффекты), но с открытой вкладкой Effects (Эффекты).

Категория Advanced Lighting (Дополнительное освещение) содержит команды, открывающие окно диалога с настройками дополнительного освещения. В число команд входят: Light Tracer (Трассировка лучей), Radiosity (Диффузное отражение), Exposure Control (Контроль экспозиции) и Lighting Analysis Tools (Инструмент анализа освещения).

Команда Render To Texture (Визуализация на текстуру) открывает окно диалога, в котором можно задать параметры для визуализации текстуры с использованием освещения, теней и т. д.

При выборе команды Raytracer Settings (Установки трассировки) открывается окно Render Scene (Визуализация сцены) на вкладке Raytracer (Трассировка). В нем можно изменить глобальные параметры трассировки лучей.

Команда Raytrace Global Include/Exclude (Глобальное включение/выключение трассировки) вызывает окно диалога, в котором можно произвольно включать либо выключать объекты из просчетов трассировки лучей.

Используя команду **mental ray Message Window** (Окно сообщения **mental ray**), можно вызвать окно, в котором выводятся сообщения модуля визуализации **mental ray**.

При выборе команды **ActiveShade Floater** («Плавающее» окно активного тонирования) появляется «плавающее» окно, аналогичное окну **Render Scene** (Визуализация сцены), с той лишь разницей, что здесь вы можете увидеть визуализацию всех преобразований, выполненных в окне проекции.

Команда **ActiveShade Viewport** (Окно активного тонирования) аналогична предыдущей, но в качестве окна визуализации используется окно проекции.

При помощи команды **Material Editor** (Редактор материалов), которая выполняется также нажатием клавиши **M**, можно открыть окно редактора материалов, позволяющее создавать и редактировать материалы сцены.

Команда **Material/Map Browser** (Окно выбора материалов и карт) открывает окно, предназначенное для просмотра и выбора материалов или текстурных карт.

Используя команду **Video Post** (Видеомонтаж), можно открыть программный модуль **Video Post** (Видеомонтаж), предназначенный для обработки изображений трехмерных сцен с целью реализации специальных графических эффектов.

Команда **Show Last Rendering** (Показать последнюю визуализацию) вызывает окно с изображением последней выполненной визуализации.

При помощи команды **Panorama Exporter** (Экспортер панорамы) можно визуализировать панорамные сцены.

Команда **Print Size Wizard** (Мастер печати) открывает окно диалога, помогающее настроить размер визуализируемого изображения для печати.

С помощью команды **RAM Player** (RAM-проигрыватель) можно воспроизводить различные изображения и анимацию.

Меню Customize (Настройка)

Меню **Customize** (Настройка) (рис. 1.14) объединяет команды, служащие для изменения, сохранения и загрузки пользовательских настроек интерфейса программы, включая единицы измерения, привязки и т. п.

При выборе команды **Customize User Interface** (Настройка пользовательского интерфейса) открывается одноименное окно диалога, содержащее пять вкладок: для настройки сочетаний клавиш, панелей инструментов, контекстных меню, меню и цвета.

Команды **Save Custom UI Scheme** (Сохранить схему пользовательского интерфейса) и **Load Custom UI Scheme** (Загрузить заказную схему пользовательского интерфейса) позволяют сохранить изменения, внесенные в настройки интерфейса, в отдельные файлы, и загрузить их.

С помощью команды **Revert to Startup Layout** (Вернуться к установкам по умолчанию) можно загрузить настройки программы, выставленные по умолчанию.



Рис. 1.14. Меню Customize (Настройка)



СОВЕТ

При случайном изменении внешнего вида интерфейса программы самый простой способ вернуться к исходному состоянию — выполнить команду *Revert to Startup Layout* (Вернуться к установкам по умолчанию).

Команда *Custom UI and Defaults Switcher* (Пользовательская схема и переключение на предварительно установленные) открывает окно диалога, в котором можно просмотреть аннотацию и выбрать предварительно установленную схему интерфейса, а также сохраненные пользовательские схемы.

Категория *Show UI* (Показать пользовательский интерфейс) объединяет четыре команды, которые включают/выключают показ элементов пользовательского интерфейса: *Command Panel* (Командная панель), *Floating Toolbars* («Плавающие» панели инструментов), *Main Toolbar* (Главная панель инструментов) и *Track Bar* (Строка треков).

Команда *Lock UI Layout* (Блокировка схемы пользовательского интерфейса) позволяет заблокировать пользовательский интерфейс для предотвращения случайных изменений.

При выборе команды *Configure Paths* (Конфигурация путей) открывается окно *Configure Paths* (Конфигурация путей), в котором можно изменить пути к папкам и файлам программы, установленные по умолчанию. Настройка путей указывает программе, где расположены сцены, текстуры, дополнительные модули и т. д.

Команда *Units Setup* (Настройка единиц) открывает одноименное окно диалога, в котором можно изменить отображение системных единиц.

С помощью команды *Grid and Snap Settings* (Настройки сетки и привязок) можно открыть окно диалога *Grid and Snap Settings* (Настройки сетки и привязок), в котором

следует при необходимости выставить способ и допуски привязок, а также настроить размерность и шаг сетки окон проекций.

Команда **Viewport Configuration** (Конфигурирование окна проекции), открывающая одноименное окно диалога, позволяет выполнить настройки активного или всех окон проекций.

Используя команду **Plug-in Manager** (Менеджер подключаемых модулей), можно открыть одноименное окно диалога, включающее список подключаемых модулей с их названием, описанием, статусом, размером и указанием полного пути.

Команда **Preferences** (Параметры) открывает окно диалога, позволяющее настраивать и контролировать многие аспекты программы 3ds max. В их число входят настройки: визуализации, окон проекций, анимации, файловой системы, габаритных контейнеров и др.

Меню MAXScript

Меню **MAXScript** (рис. 1.15) содержит команды, позволяющие работать со встроенным в программу языком макропрограммирования **MAXScript**.

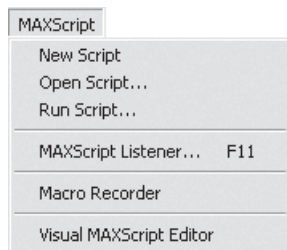


Рис. 1.15. Меню MAXScript

Команда **New Script** (Создать сценарий) вызывает окно **Untitled — MAXScript** для написания новых и редактирования уже существующих макрокоманд.

При помощи команды **Open Script** (Открыть сценарий) можно открыть окно **Choose Editor File** (Выберите файл редактора), содержащее перечень файлов макросов.

Команда **Run Script** (Выполнить сценарий) также вызывает окно **Choose Editor File** (Выберите файл редактора). После выбора файла макроса он сразу же запускается.

Используя команду **MAXScript Listener** (Интерпретатор MAXScript), можно открыть окно интерпретатора команд **MAXScript**, которое служит для контроля выполнения макрокоманд.

Команда **Visual MAXScript Editor** (Графический редактор MAXScript) вызывает окно **Visual MAXScript** (Графический редактор MAXScript), позволяющее выполнить построение графических элементов интерфейса для использования вместе с макрокомандами.

Меню Help (Справка)

Меню Help (Справка) (рис. 1.16) содержит команды доступа к справочной информации и урокам программы 3ds max.

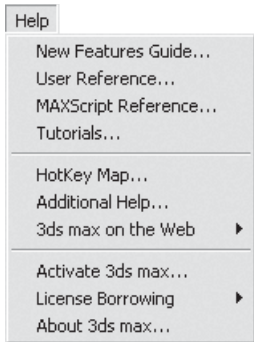


Рис. 1.16. Меню Help (Справка)

Команды **New Features Guide** (Справочник новых возможностей), **User Reference** (Справочник пользователя) и **MAXScript Reference** (Справочник по MAXScript) позволяют получить помощь по всем элементам и функциям программы 3ds max. Информация представлена в стандарте Microsoft Compiled HTML Help.

Используя команду **Tutorials** (Уроки), можно открыть окно, содержащее уроки по всем основным темам программы.

Команда **HotKey Map** (Карта сочетаний клавиш) вызывает интерактивное окно, содержащее набор основных сочетаний клавиш.

С помощью команды **Additional Help** (Дополнительная справка) можно получить справочную информацию по дополнительным модулям, установленным в приложении.

Категория **3ds max on the Web** (3ds max в Интернете) содержит команды, автоматически открывающие браузер с целью поиска и загрузки обновлений, сетевой поддержки, уроков и т. д.

Команда **Activate 3ds max** (Активизировать 3ds max) вызывает окно активизации продукта, в котором вы можете ввести код авторизации.

При выборе команды **About 3ds max** (О 3ds max) открывается окно, показывающее серийный номер продукта, драйвер видеоприбора, тип лицензии и т. д.

Панели инструментов

По умолчанию главная панель инструментов отображается под строкой меню в верхней части окна программы, а панель **reactor** — в его левой части.

Использование панелей инструментов — один из наиболее удобных способов выполнения большинства команд, для чего достаточно одного щелчка мышью на значке, расположенном на панели инструментов.

Панели инструментов программы 3ds max содержат кнопки двух размеров — стандартные (16 × 16 пикселей) и крупные (24 × 24 пиксела) с улучшенным графическим отображением. По умолчанию программа загружается с кнопками крупного размера, из-за чего панель инструментов не помещается на экране целиком. Для отображения скрытой части панели предусмотрена прокрутка по горизонтали.

Чтобы заменить крупные кнопки на стандартные, выполните команду **Customize ▶ Preferences** (Настройка ▶ Параметры). Откроется окно **Preferences Settings** (Параметры установок), в котором необходимо перейти на вкладку **General** (Общие). В области **UI Display** (Интерфейс пользователя) снимите флажок **Use Large Toolbar Buttons** (Использовать крупные кнопки) и щелкните на кнопке **OK**. Перезапустите программу для обновления отображения интерфейса.

Все закрепленные панели могут быть «плавающими» (рис. 1.17). Для этого достаточно щелкнуть на двух вертикальных линиях в левой (или верхней) части панели и переместить ее. После этого можно масштабировать и перемещать окно в пределах интерфейса программы. Двойной щелчок мышью на заголовке окна панели вернет ее на место или пристыкует к любой стороне окна программы.


































Рис. 1.17. Главная панель инструментов в виде «плавающего» окна

Все кнопки панели инструментов снабжены подсказками, которые появляются при наведении указателя мыши на кнопку и удержания над ней. Небольшой треугольник в правом нижнем углу некоторых кнопок указывает, что при нажатии и удержании такой кнопки раскроется панель данного инструмента с дополнительным набором кнопок.
















Главная панель инструментов

Рассмотрим кнопки главной панели инструментов.

-  **Undo (Отменить) (Ctrl+Z)** — отменяет последнюю команду или группы команд.
-  **Redo (Повторить) (Ctrl+Y)** — возвращает команды, которые были отменены.
-  **Select and Link (Выделить и связать)** — устанавливает связь между объектами сцены.
-  **Unlink Selection (Разорвать связь с выделенным объектом)** — разрывает связи между объектами.

-  Bind to Space Warp (Связать с воздействием) — связывает объект с источником объемной деформации.
-  Selection Filter (Фильтр выделения) — раскрывающийся список, ограничивающий типы объектов, которые могут быть выделены.
-  Select Object (Выделение объекта) (Q) — инструмент выделения объектов.
-  Select by Name (Выделить по имени) (H) — открывает окно диалога для выделения объектов по имени.
-  Rectangular Selection Region (Прямоугольная область выделения),  Circular Selection Region (Круглая область выделения),  Fence Selection Region (Произвольная форма выделения),  Lasso Selection Region (Выделение лассо),  Paint Selection Region (Выделение кистью) (Ctrl+F) — выделяет объекты различной формой выделяющей рамки.
-  Window/Crossing Toggle (Оконное/Пересекающее выделение) — устанавливает, каким образом будет выделяться объект: обводкой или пересечением.
-  Select and Move (Выделить и переместить) (W) — выделяет и перемещает объект.
-  Select and Rotate (Выделить и повернуть) (E) — выделяет и поворачивает объект сцены.
-  Select and Uniform Scale (Выделить и равномерно масштабировать),  Select and Non-Uniform Scale (Выделить и неравномерно масштабировать),  Select and Squash (Выделить и сжать) (R) — выделяет и масштабирует объект различными способами.
-  Reference Coordinate System (Система координат) — раскрывающийся список, при помощи которого устанавливается система координат, используемая для трансформаций.
-  Use Pivot Point Center (Использовать опорные точки объектов),  Use Selection Center (Использовать центр выделения),  Use Transform Coordinate Center (Использовать начало координат) — устанавливает центр преобразования масштаба и поворота.
-  Select and Manipulate (Выделить и манипулировать) — выделяет объект и управляет при помощи манипуляторов его параметрами.
-  Snap Toggle 2D (Двумерная привязка),  Snap Toggle 2.5D (Полуобъемная привязка),  Snap Toggle 3D (Трехмерная привязка) (S) — устанавливает режим привязок.
-  Angle Snap Toggle (Угловая привязка) (A) — включает режим ограничения поворота с заданным шагом.
-  Percent Snap (Процентная привязка) (Shift+Ctrl+P) — включает режим фиксированного приращения значения.
-  Spinner Snap Toggle (Привязка приращений счетчиков) — управляет режимом приращения значений во всех счетчиках.
-  Named Selection Sets (Название выделенной области) — открывает окно диалога для создания и управления именованными выделениями. Рядом располо-

жен раскрывающийся список Named Selection Sets (Название выделенной области), при помощи которого можно задать имя выделенной области или выбрать уже существующую.

-  Mirror Selected Objects (Отразить выделенные объекты) — создает зеркальную копию выделенного объекта.
-  Align (Выравнивание) (Alt+A),  Quick Align (Быстрое выравнивание),  Normal Align (Выравнивание нормали) (Alt+N),  Place Highlight (Поместить блик) (Ctrl+H),  Align to Camera (Выровнять камеру),  Align to View (Выровнять по проекции) — открывает окно параметров выравнивания, где можно указать параметры выравнивания либо задать быстрое выравнивание двух объектов, выравнивание по нормальям, окну проекции или камере.
-  Layer Manager (Управление слоями) — открывает окно управления слоями.
-  Open Curve Editor (Открыть редактор кривых) — открывает редактор функциональных кривых.
-  Open Schematic View (Открыть редактор структуры) — открывает редактор структуры.
-  Material Editor (Редактор материалов) (M) — открывает редактор материалов.
-  Render Scene (Визуализация сцены) (F10) — открывает окно с настройками визуализации.
-  Render Type (Тип визуализации) — раскрывающийся список, устанавливающий тип визуализируемых объектов.
-  Quick Render (Production) (Быстрая визуализация (итоговая)),  QuickRender (ActiveShade) (Быстрая визуализация (тонирующая)) — запускает визуализацию сцены без открытия окна диалога.

«Плавающие» панели инструментов

Если выполнить команду Customize ▶ Show UI ▶ Show Floating Toolbars (Настройка ▶ Показать пользовательский интерфейс ▶ Показать «плавающие» панели инструментов), то откроются дополнительные «плавающие» панели: Layers (Слои), Snaps (Привязки), Render Shortcuts (Быстрый доступ к настройкам визуализации), Axis Constraints (Ограничения по осям) и Extras (Дополнения).

«Плавающая» панель инструментов Layers (Слои) содержит кнопки для создания, активизации, блокировки и выделения слоев, а также средства для назначения и изменения свойств слоя. Панель Axis Constraints (Ограничения по осям) позволяет устанавливать ограничения перемещения только выделенной осью или плоскостью. Панель Extras (Дополнения) содержит кнопки переключения подключаемых модулей на клавиатурные комбинации, автосетки, а также кнопки создания массива, снимков и распределенных объектов по пути или заданному точками расстоянию.

Рассмотрим более подробно панели инструментов, появившиеся в седьмой версии программы 3ds max.

Панель инструментов Snaps (Привязки) (рис. 1.18) обеспечивает быстрый доступ к наиболее часто используемым командам привязки.



Рис. 1.18. «Плавающее» окно Snaps (Привязки)

«Плавающая» панель инструментов Render Shortcuts (Быстрый доступ к настройкам визуализации) позволяет сохранять и загружать различные наборы настроек для визуализации сцены, причем существуют три кнопки для быстрого сохранения и визуализации сцены (рис. 1.19).

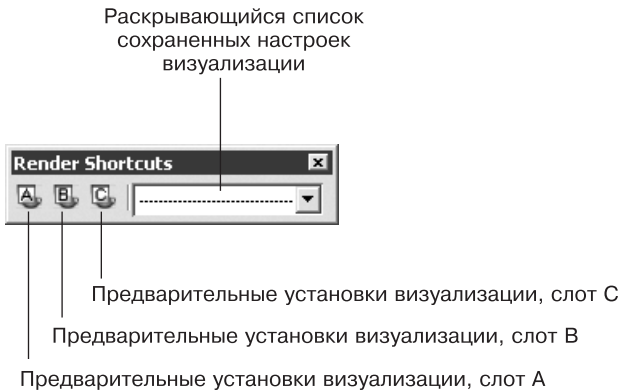


Рис. 1.19. «Плавающее» окно Render Shortcuts (Быстрый доступ к настройкам визуализации)

Удерживая нажатой клавишу Shift, щелкните на кнопке с буквой A, B или C — и настройки последней визуализации будут сохранены. Для начала визуализации сцены, при помощи сохраненных настроек, достаточно щелкнуть на одной из трех кнопок.

Окна проекций

Наибольшее пространство окна программы занимают окна проекций. Это неудивительно: именно с их помощью мы получаем доступ к объектам сцены. В окнах проекций можно настроить отображение объектов различным образом, например, задать компоновку экрана для управления видом и ориентацией или указать способы оптимизации прорисовки экрана во время работы.

В программе 3ds max используется два вида проекций: аксонометрические и перспективные (центральные). Частным случаем аксонометрической проекции являются ортографические проекции, при построении которых плоскость проекции выровняется параллельно одной из координатных плоскостей трехмерного пространства.

К ортографическим проекциям в 3ds max относятся виды: сверху, снизу, спереди, сзади, слева и справа. К перспективным проекциям — вид из камеры, перспектива и окно, основанное на источнике направленного света.

Одновременно на экране может отображаться от одного до четырех окон проекций. Каждое окно имеет рамку и имя, расположенное в верхнем левом углу окна.

Вид можно присваивать, указав компоновку видового окна из диалога Viewport Configuration (Конфигурирование окна проекции) (рис. 1.20). При щелчке на образце компоновки видового окна в нижней части окна диалога отображается раскрывающийся список имеющихся видов.

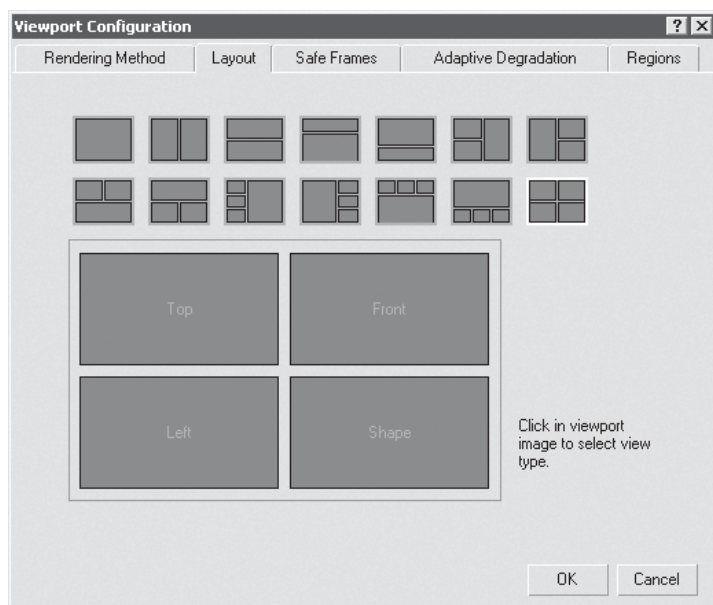


Рис. 1.20. Окно диалога Viewport Configuration (Конфигурирование окна проекции)

Этот список можно также вызвать, щелкнув правой кнопкой мыши на имени окна проекции и выбрав из контекстного меню команду Views (Проекции). Типы Camera (Камера) и Spotlight (Прожектор) отсутствуют в списке до тех пор, пока на сцене не созданы камеры и источники освещения.















Каждое окно проекции может отображать любой поддерживаемый программой вид. Кроме того, эти окна могут использоваться для отображения окон диалога Schematic View (Редактор структуры), Track View (Редактор треков), Asset Manager (Диспетчер ресурсов) или MAXScript Listener (Интерпретатор MAXScript).

Самым быстрым и удобным способом изменения вида окон проекции является использование сочетаний клавиш (см. приложение 2).

Стандартные типы окон отображают объекты сцены с ограниченного количества сторон. Однако часто, моделируя объекты сцены, необходимо видеть их со всех

сторон, приближаться для работы с деталями и удаляться, чтобы охватить взглядом всю сцену. Для навигации в окнах проекции существуют кнопки, расположенные в правом нижнем углу окна программы. Состав кнопок управления меняется в зависимости от выбранного типа проекции.

Рассмотрим кнопки управления окнами проекций.

-  Zoom (Масштаб) (Alt+Z, или], или [) — изменение масштаба просмотра изображения.
-  Zoom All (Масштаб всех окон) — увеличивает или уменьшает масштаб просмотра изображения во всех окнах одновременно.
-  Zoom Extents (Сцена целиком) (Ctrl+Alt+Z),  Zoom Extents Selected (Выделенные объекты целиком) — размещает все объекты (или только выделенные) в пределах активного окна.
-  Zoom Extents All (Сцена целиком во всех окнах) (Ctrl+Shift+Z),  Zoom Extents All Selected (Выделенные объекты целиком во всех окнах) (Z) — размещает все объекты (или только выделенные) в пределах всех окон проекции.
-  Field of View (Поле зрения) — доступна только при активном окне проекции Perspective (Перспектива), увеличивает или уменьшает масштаб просмотра изображения.  Region Zoom (Масштаб области) (Ctrl+W) — увеличивает выделенную область до размеров окна.
-  Pan (Прокрутка) (Ctrl+P или I) — прокручивает изображение без изменения масштаба.  Walk Through (Перейти) (Клавиша управления курсором ↑) — навигация камеры и перспективы, аналогична виду от первого лица в видеоиграх.
-  Arc Rotate (Повернуть) (Ctrl+R),  Arc Rotate Selected (Повернуть выделенные),  Arc Rotate SubObject (Повернуть подобъект) — управляет поворотом в окне проекции. Во втором и третьем случаях вокруг объекта и подобъекта.
-  Min/Max Toggle (Увеличение окна проекции до размеров экрана) (Alt+W) — разворачивает окно проекции во всю рабочую область окна программы.

Командная панель

В седьмой версии программы 3ds max, как и в предыдущих, командная панель имеет шесть вкладок: Create (Создание), Modify (Изменение), Hierarchy (Иерархия), Motion (Движение), Display (Отображение) и Utilities (Утилиты). Командная панель располагается в правой части окна программы (может быть также пристыкована к любой стороне окна программы или выступать в качестве «плавающей» панели). В ней сосредоточены настройки объектов сцены (рис. 1.21).

Основные настройки объектов содержатся в свитках вкладок командных панелей. Свитки — сгруппированные по определенным признакам настройки, имеющие в качестве заголовка кнопку шириной во всю ширину свитка (рис. 1.22). Название каждого свитка содержит знак «плюс» или «минус», в зависимости от того, развернут свиток или свернут (свернутому свитку соответствует знак +, а развернутому — знак -). Щелчок на заголовке свитка разворачивает или сворачивает свиток. Порядок

следования свитков на командной панели (и не только) можно менять, перетаскивая свиток вверх или вниз относительно других.

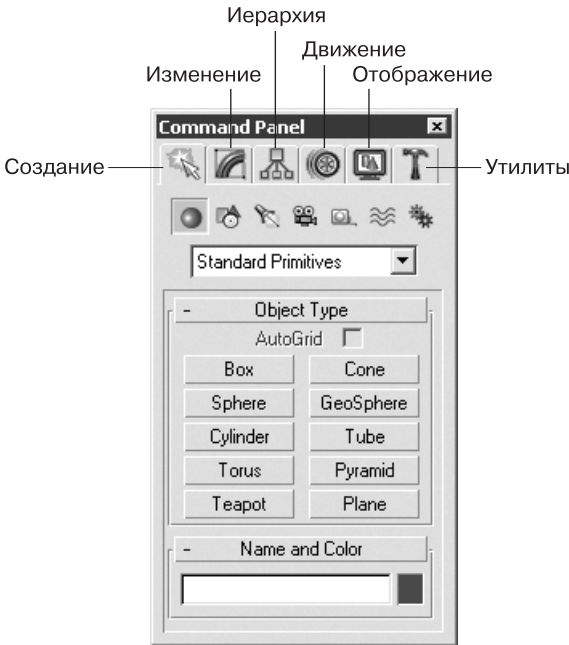


Рис. 1.21. Командная панель

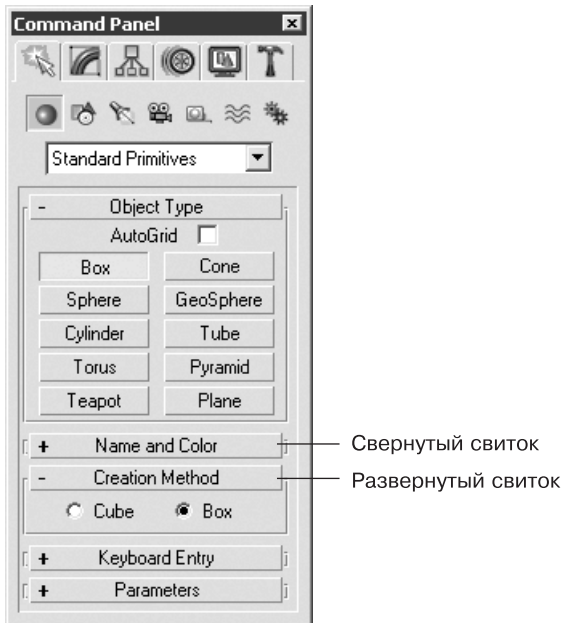


Рис. 1.22. Свернутый и развернутый свитки командной панели



ПРИМЕЧАНИЕ

Положения свитков командной панели Object Type (Тип объекта) и Name and Color (Имя и цвет) не меняются.

Часто развернутые свитки не помещаются в поле экрана и часть их содержимого скрывается за границей экрана. Для таких случаев предусмотрена возможность прокрутки области свитка вверх или вниз. Индикатором того, что на экране отображено не все содержимое свитков, является узкая вертикальная полоса вдоль их правой части. При наведении на область свитка указатель мыши примет форму руки, после чего, нажав и удерживая кнопку мыши, можно прокручивать область свитков вверх или вниз.

Свитки имеют контекстное меню, которое появляется при щелчке правой кнопкой мыши на области свитков (вне элементов управления). Оно содержит команды разворачивания и сворачивания всех свитков или свитков по именам и возврата к принятому по умолчанию порядку их расположения.

В стандартном режиме командные панели располагаются на экране так, что свитки находятся в одном столбце. При желании вы можете увеличить пространство, отводимое под свитки. Для этого установите указатель мыши на левую границу панели и, когда указатель примет вид двунаправленной стрелки, щелкните на границе и перемещайте его влево. В результате область, занимаемая свитками, будет увеличиваться с шагом в ширину свитка.

Вкладка Create (Создание)

Вкладка Create (Создание) предназначена для создания всех типов объектов 3ds max: Geometry (Геометрия) (например, Box (Параллелепипед), Sphere (Сфера) и т. д.), Lights (Источники света), Cameras (Камеры), Helpers (Вспомогательные объекты), Space Warps (Объемные деформации) и Systems (Системы) (рис. 1.23). Щелчок мышью на любой из этих кнопок вызывает набор инструментов для создания объектов соответствующей категории.



ПРИМЕЧАНИЕ

Полный список объектов, доступных для создания в программе 3ds max, рассматривался выше при описании меню Create (Создание).

Для создания объекта найдите его кнопку, щелкните на ней и в окне проекции построите объект простым перетаскиванием указателя при нажатой левой кнопке мыши. Создав параметрический объект, можно уточнить его размеры, введя численные значения в поля свитка Parameters (Параметры).

Ниже кнопок выбора категорий и списка разновидностей объектов располагаются свитки Object Type (Тип объекта) и Name and Color (Имя и цвет). Каждому объекту, созданному при помощи панели Create (Создание), присваивается имя и цвет, которые можно изменить, используя эти свитки.

После нажатия кнопка с именем объекта подсвечивается цветом, указывая, что она активна. Одновременно раскрываются дополнительные свитки для строящегося объекта — Parameters (Параметры) и Creation Method (Метод создания). Кнопка, оставаясь выделенной, позволяет создавать объекты выбранного типа до тех пор, пока не будет отключена. Прекратить создание объектов можно также, щелкнув правой кнопкой мыши в активном окне проекции.

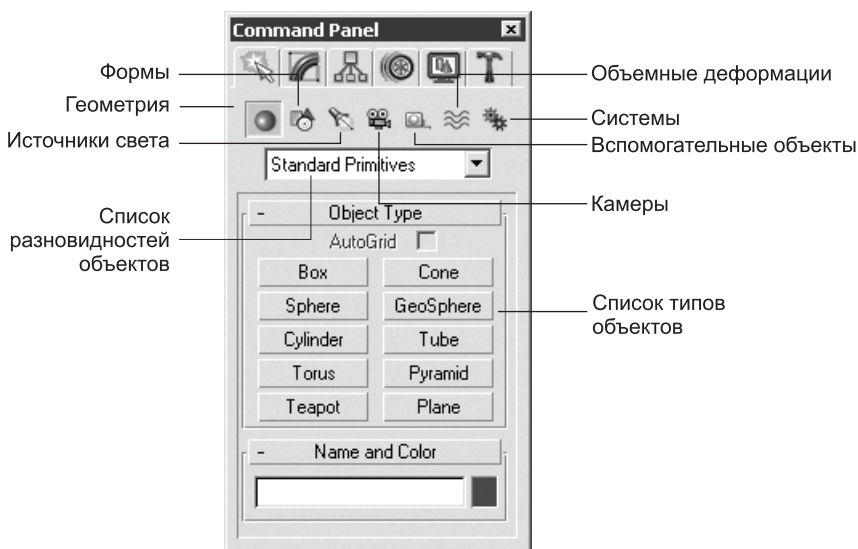


Рис. 1.23. Командная панель Create (Создание)

В качестве примера построим параметрический объект Box (Параллелепипед). Для этого выполните следующие действия.

1. Щелкните на кнопке Geometry (Геометрия) вкладки Create (Создание) командной панели.
2. В раскрывающемся списке разновидностей объектов выберите Standard Primitives (Стандартные примитивы), после чего в свитке Object Type (Тип объекта) появятся кнопки с типами доступных для создания объектов.
3. Щелкните на кнопке с именем Box (Параллелепипед), в результате чего кнопка выделится цветом, а в нижней части командной панели появятся три свитка: Creation Method (Метод создания), Keyboard Entry (Ввод с клавиатуры) и Parameters (Параметры).

Дальше строить объект можно двумя способами: введением точных значений параметров объекта в поля свитка Keyboard Entry (Ввод с клавиатуры) либо интерактивно в окне проекции любого вида. Рассмотрим построение объекта вторым способом.

1. Щелкните в любом месте окна проекции Perspective (Перспектива) и, удерживая нажатой левую кнопку мыши, переместите указатель по диагонали, определив таким образом длину и ширину объекта.

2. Отпустите кнопку мыши и переместите курсор вверх для определения высоты объекта.
3. Для завершения построения щелкните левой кнопкой мыши.
4. При необходимости уточните параметры объекта, воспользовавшись свитком Parameters (Параметры).



СОВЕТ

Если параметрическому объекту планируется назначать модификатор, связанный с изменением поверхности, например, Bend (Изгиб) или Noise (Шум), необходимо увеличить количество сегментов до 10 и более (подбирается опытным путем с целью получения желаемого эффекта).

Аналогичным способом строятся все параметрические объекты. Исключение составляют сложные примитивы Hedra (Многогранник), RingWave (Круговая волна) и Hose (Рукав). Они не содержат свитков Creation Method (Метод создания) и Keyboard Entry (Ввод с клавиатуры), поэтому строятся только интерактивным способом в окне проекции.

Вкладка Modify (Изменение)

Параметры объекта, появляющиеся при его построении на вкладке Create (Создание) командной панели, становятся недоступными после выбора другого объекта или деактивации кнопки построения объекта. Чтобы продолжить редактирование созданного примитива, существует вкладка Modify (Изменение) командной панели (рис. 1.24). Выделив объект и перейдя на эту панель, вы вновь увидите свиток с параметрами для редактирования.

Кроме изменения параметров примитива, вкладка Modify (Изменение) командной панели позволяет назначать модификаторы выделенному объекту или группе объектов. В последнем случае к каждому из объектов применяется образец модификатора.

Модификаторы — параметрически управляемые функции, предназначенные для изменения структуры объектов 3ds max (например, положения вершин в пространстве или кривизны сегментов).

В верхней части вкладки Modify (Изменение) командной панели постоянно отображается строка с именем выделенного объекта и поле с образцом цвета, а немного ниже — раскрывающийся список Modifier List (Список модификаторов), содержащий модификаторы, доступные для применения к выделенному объекту.



ПРИМЕЧАНИЕ

Модификаторы можно применять также к объектам, используя команды главного меню Modifiers (Модификаторы).

Содержимое нижней части области свитков вкладки Modify (Изменение) командной панели меняется в зависимости от типа выделенных объектов и выбранных

модификаторов (полный список модификаторов рассматривался выше при описании команд главного меню **Modifiers** (Модификаторы)).

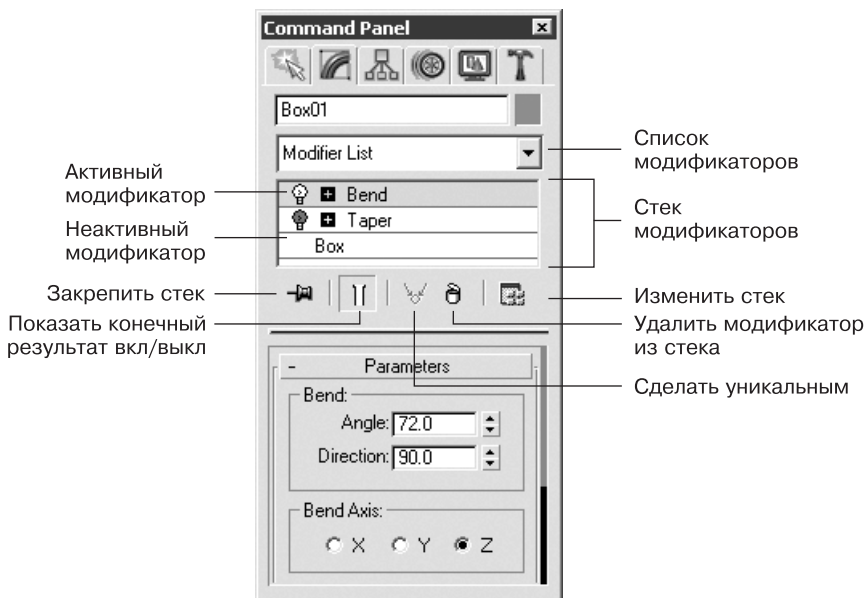


Рис. 1.24. Вкладка **Modify** (Изменение) командной панели

В стеке модификаторов, который расположен под списком модификаторов, показано все, что происходит с объектом. Он отображает все модификаторы, примененные к выделенному объекту сцены, позволяет вернуться к настройкам любого модификатора и изменить его параметры, поменять местами расположение модификаторов в стеке или удалить их.

Для управления стеком модификаторов предназначены кнопки, расположенные под ними. В их число входят: **Pick Stack** (Закрепить стек), **Show End Result On/Off Toggle** (Показать конечный результат вкл/выкл), **Make Unique** (Сделать уникальным), **Remove Modifier From Stack** (Удалить модификатор из стека), **Configure Modifier Stack** (Изменить стек модификаторов).

Рассмотрим порядок применения модификаторов к объектам сцены на примере модификатора **Bend** (Изгиб).

1. Постройте параметрический объект **Box** (Параллелепипед) одним из способов, описанных выше.
2. Не снимая выделения с построенного объекта, в свитке **Parameters** (Параметры) вкладки **Create** (Создание) командной панели увеличьте значение параметра **Height Segments** (Количество сегментов по высоте) до 20.
3. Перейдите на командную панель **Modify** (Изменение) и выберите из списка модификаторов **Bend** (Изгиб).

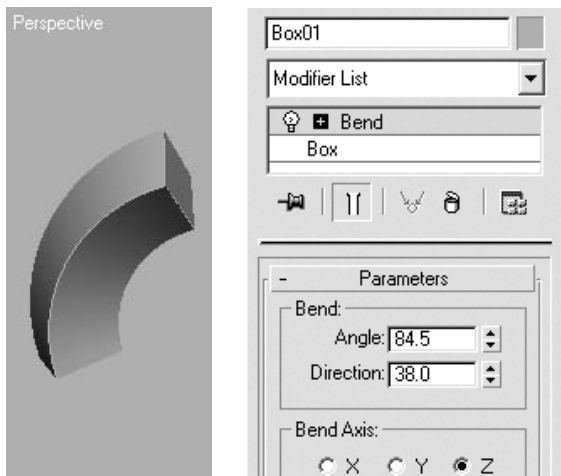


ПРИМЕЧАНИЕ

Напомню, что назначить модификатор объекту также можно, используя команды главного меню **Modifiers** (Модификаторы).

4. В свитке **Parameters** (Параметры) подберите желаемые значения параметров **Angle** (Угол) и **Direction** (Направление), задающих величину изгиба и угол поворота габаритного контейнера модификатора.

На рисунке 1.25, *а* показан объект **Box** (Параллелепипед), преобразованный при помощи модификатора **Bend** (Изгиб), а на рисунке 1.25, *б* — фрагмент вкладки **Modify** (Изменение) командной панели со стеком модификаторов и настройками модификатора **Bend** (Изгиб).



а

б

Рис. 1.25. Объект **Box** (Параллелепипед), преобразованный при помощи модификатора **Bend** (Изгиб) (*а*) с соответствующими настройками (*б*)

Вкладка **Hierarchy** (Иерархия)

Вкладка **Hierarchy** (Иерархия) командной панели (рис. 1.26) содержит три кнопки контроля за различными параметрами и состояниями объекта: **Pivot** (Опора), **IK** (Inverse Kinematics) (Обратная кинематика) и **Link Info** (Данные о связях).

После щелчка на любой кнопке данной вкладки отображаются следующие свитки параметров.

- **Pivot** (Опора) — открывает свитки, позволяющие изменять положение в пространстве опорной точки (**Pivot Point**) выделенного объекта.



ПРИМЕЧАНИЕ

Pivot Point (Опорная точка) — точка, вокруг которой происходят все трансформации объекта, включая поворот, масштабирование и т. д.

- IK (Inverse Kinematics) (Обратная кинематика) — открывает свитки, позволяющие применять к связанным объектам анимацию методом обратной кинематики. Эти свитки также позволяют настраивать параметры связей объектов, указывая на способы взаимодействия этих объектов между собой.
- Link Info (Данные о связях) — открывает свитки, позволяющие устанавливать блокировки на перемещение, поворот и масштабирование выделенного объекта. Здесь же можно задать характеристики связей объектов друг с другом.

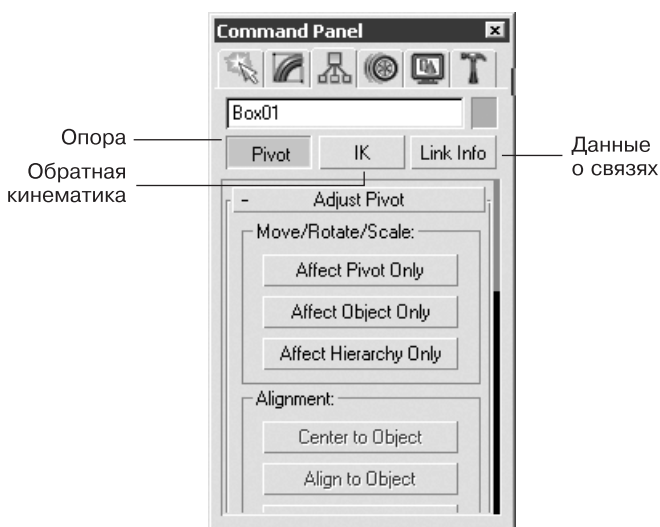


Рис. 1.26. Вкладка Hierarchy (Иерархия) командной панели

Рассмотрим пример изменения положения опорной точки для управления преобразованиями объекта.

1. Выделите объект сцены, предназначенный для преобразований (например, создание массива экземпляров объекта, повернутых вокруг одной точки).
2. Перейдите на вкладку Hierarchy (Иерархия) командной панели и щелкните на кнопке Pivot (Опора).
3. В свитке Adjust Pivot (Настройка опоры) щелкните на кнопке Affect Pivot Only (Только опора), в результате контейнер преобразования примет соответствующий вид.
4. Используя операцию Move (Перемещение) контекстного меню, установите опорную точку в положение, требуемое для выполнения преобразований.
5. Щелкните на кнопке Affect Pivot Only (Только опора), чтобы завершить работу по изменению положения опорной точки.

Вкладка Motion (Движение)

Вкладка Motion (Движение) командной панели (рис. 1.27) содержит две кнопки, расположенные в верхней части панели: Parameters (Параметры) и Trajectories (Траектории).

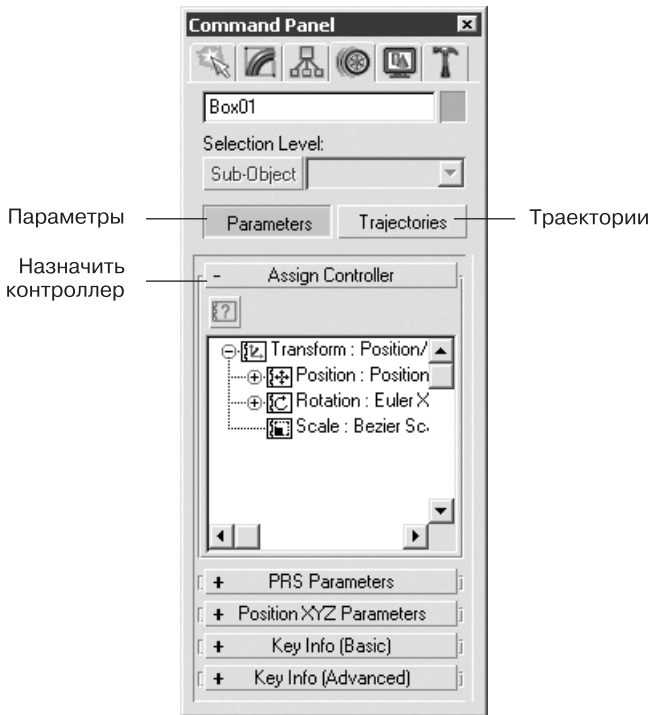


Рис. 1.27. Вкладка Motion (Движение) командной панели

Щелчок на кнопке Parameters (Параметры) открывает пять свитков, позволяющих анимировать объект и управлять анимацией при помощи присвоения контроллеров (Controllers) или ограничений (Constraints).

Контроллеры влияют на положение объекта в пространстве, его поворот и масштабирование относительно выбранного направления, а ограничения позволяют задать рамки использования трансформации объекта установленными параметрами (например, движением объекта вдоль указанного слайна).

Доступ к списку контроллеров анимации можно получить, щелкнув на кнопке Assign Controller (Назначить контроллер), расположенной в верхней левой части одноименного свитка, а также при помощи команд меню Animation (Анимация), рассмотренных ранее в этой главе.

Кнопка Trajectories (Траектории) открывает одноименный свиток, позволяющий устанавливать параметры анимации по пути.

Рассмотрим простой пример присвоения объекту Box (Параллелепипед) контроллера масштаба.

1. Постройте объект Box (Параллелепипед).
2. Перейдите на вкладку Motion (Движение) командной панели и щелкните на кнопке Parameters (Параметры).

3. В свитке Assign Controller (Назначить контроллер) выделите последнюю строку Scale: Bezier Scale (Масштабирование: масштабирование Безье) иерархического списка.
4. В области Create Key (Создать ключ) свитка PRS Parameters (Параметры положения/поворота/масштабирования) щелкните на кнопке Scale (Масштабирование), в результате в текущем кадре будет создан ключ анимации.
5. Для доступа к параметрам масштаба щелкните на второй кнопке Scale (Масштабирование), расположенной в нижнем правом углу свитка PRS Parameters (Параметры положения/поворота/масштабирования), в результате в свитке Key Info (Basic) (Основные параметры ключа) появится доступ к настройкам параметров масштабирования (рис. 1.28).

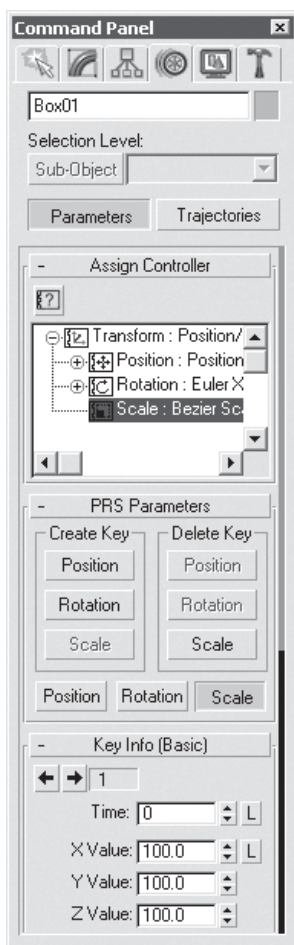



Рис. 1.28. Настройки контроллера масштабирования для объекта Box (Параллелепипед)

6. При необходимости измените номер кадра и параметры масштабирования для созданного ключа анимации.

7. Перейдите к следующему кадру, в котором вы хотели бы установить ключ анимации, для чего передвиньте ползунок на шкале анимации, расположенной в нижней части окна программы.
8. В области Create Key (Создать ключ) свитка PRS Parameters (Параметры положения/поворота/масштабирования) щелкните на кнопке Scale (Масштабирование), в результате будет создан следующий ключ анимации.
9. Измените параметры масштабирования для созданного ключа анимации.
10. Для просмотра выполненной анимации щелкните на кнопке Play Animation (Воспроизвести анимацию) , расположенной в правом нижнем углу окна программы.

Вкладка Display (Отображение)

Вкладка Display (Отображение) содержит команды управления отображением отдельных объектов сцены в окнах проекций (рис. 1.29).

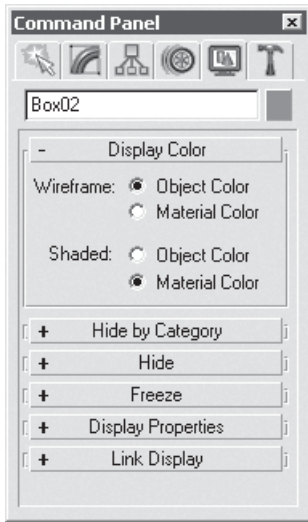


Рис. 1.29. Вкладка Display (Отображение) командной панели с развернутым свитком Display Color (Отображение цвета)

На этой вкладке можно установить индивидуальные параметры отображения для каждого объекта и категорий объектов в целом. Используя настройки данной вкладки, вы можете изменять все параметры отображения, а также выполнять команды Hide (Спрятать) или Freeze (Фиксировать).



ПРИМЕЧАНИЕ

Многие команды управления отображением объектов можно найти на «плавающей» палитре Display Floater («Плавающее» окно отображения), а также в окне диалога Object Properties (Свойства объекта).

Вкладка Utilities (Утилиты)

Разнообразный выбор инструментов предоставляет вкладка Utilities (Утилиты) (рис. 1.30).

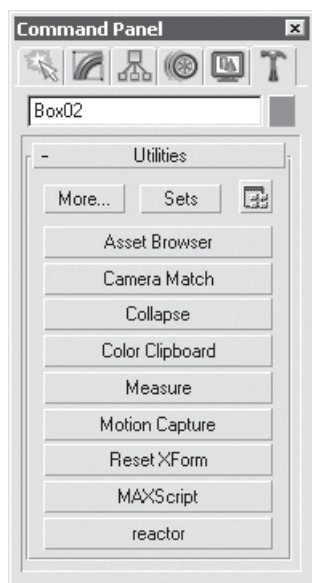


Рис. 1.30. Вкладка Utilities (Утилиты) командной панели

По умолчанию свиток Utilities (Утилиты) содержит девять утилит: Asset Browser (Окно просмотра ресурсов), Camera Match (Горизонт камеры), Collapse (Свернуть), Color Clipboard (Буфер обмена с цветом), Measure (Линейка), Motion Capture (Захват движения), Reset XForm (Сбросить преобразования), MAXScript и reactor. Чтобы получить доступ к списку большего количества утилит, щелкните на кнопке More (Дополнительно), расположенной в левом верхнем углу свитка.

После щелчка на кнопке с названием утилиты, кнопка подсветится цветом, а в нижней части вкладки Utilities (Утилиты) появятся свитки с параметрами выбранной утилиты (для некоторых утилит открывается окно диалога).

1.2. Подключаемые модули

Подключаемые модули (Plug-In) — внешние программы, предоставляющие пользователям 3ds max дополнительные возможности. Открытая архитектура 3ds max построена так, что позволяет любому разработчику программного обеспечения улучшить его возможности. MAXScript и Software Developer's Kit (SDK) (Набор инструментов разработчика программ) позволяют пользователям разрабатывать собственные подключаемые модули.

Существуют фирмы, специализирующиеся на производстве вспомогательных модулей для популярных пакетов трехмерного моделирования, в частности для 3ds max.

Некоторые из них уже давно обрели заслуженную популярность у пользователей, другие осваивают рынок. Каждый модуль предназначен для решения определенной задачи (например, создание волосяного покрова трехмерного персонажа, добавление эффекта огня, визуализация).

Внешний модуль состоит из набора файлов, обычно с расширениями DLO, DLM, DLU, DLE. Последние буквы расширения определяют, к какой группе относится подключаемый модуль. Например, модуль с расширением DLE относится к экспорту из программы, а расширение DLU обозначает, что модуль относится к утилите.

Если у модуля нет специального мастера установки, достаточно скопировать его файлы в директорию `3dsmax7\plugins` и перезапустить программу. Если модуль устанавливается в отдельную директорию, то пути к файлам, используемым модулем, указываются в файле `plugins.ini`, который расположен в корневой директории `3ds max 7`. После установки модуля и перезапуска программы нужно только найти то место, откуда можно получить доступ к модулю. Как правило, это вкладки **Modify** (Изменение), **Helpers** (Вспомогательные объекты) или **Utilities** (Утилиты) командной панели.

Некоторые внешние модули поставляются вместе с файлами справки. Эти файлы копируются в папку `help`, находящуюся в директории, в которой установлена `3ds max 7`. Для файлов справки дополнительных модулей выполните команду **Help ▶ Additional Help** (Справка ▶ Дополнительная справка).

Для просмотра списка установленных в программе внешних модулей выполните команду **File ▶ Summary Info** (Файл ▶ Сведения), появится окно диалога **Summary Info** (Сведения). В этом окне щелкните на кнопке **Plug-In Info** (Информация о внешних модулях), откроется одноименное окно диалога со списком всех установленных модулей и их описанием (рис. 1.31).

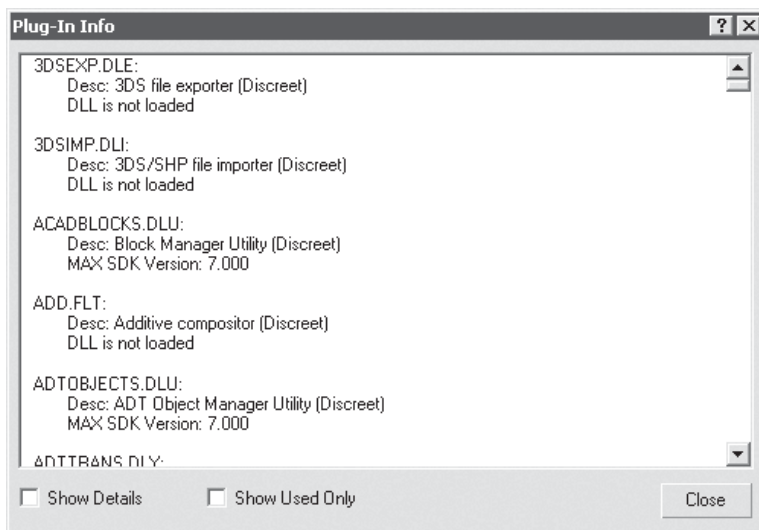


Рис. 1.31. Окно диалога Plug-In Info (Информация о внешних модулях)

Установленными внешними модулями можно управлять при помощи окна Plug-in Manager (Менеджер подключаемых модулей) (рис. 1.32), для открытия которого следует выполнить команду **Customize ▶ Plug-in Manager (Настройки ▶ Менеджер подключаемых модулей)**.

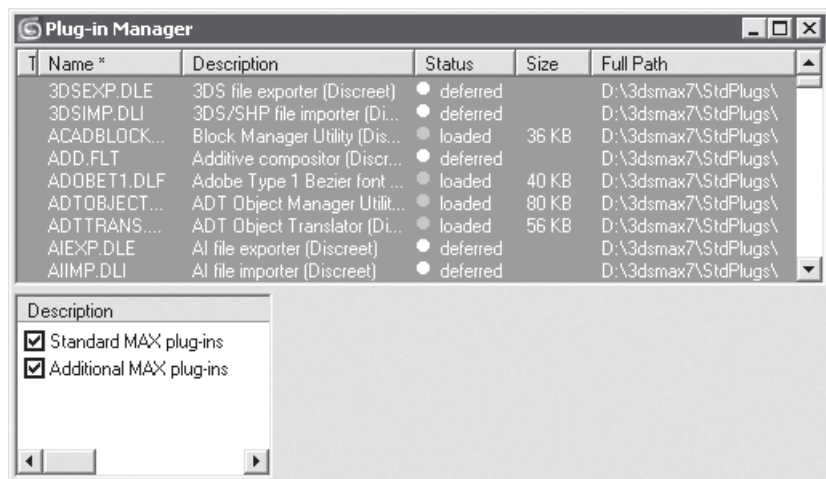


Рис. 1.32. Окно диалога Plug-in Manager (Менеджер подключаемых модулей)

Каждая строка окна менеджера внешних модулей представляет информацию о наименовании, статусе, размере подключаемого модуля, полном пути к папке, в которой он установлен, и его описание.

Модули, имеющие статус **loaded** (Загружен), загружены в память и доступны для использования. Они отмечены зеленым кружком в колонке **Status** (Статус). Многие модули имеют статус **deferred** (Отложенный) и подгружаются по мере обращения к ним, а модули, имеющие статус **unloaded** (Выгружены), не загружены в память компьютера и имеют красный кружок в колонке **Status** (Статус).

Щелчок правой кнопкой мыши вызывает контекстное меню, с помощью которого можно управлять загрузкой и выгрузкой модулей из памяти, подключать новые внешние модули, расположенные на диске, и выполнять некоторые другие операции.

В последнее время широкую популярность завоевал подключаемый визуализатор VRay. В связи с этим рассмотрим пример установки демонстрационной версии этого модуля, которую вы можете скачать с сайта его разработчиков (<http://www.vrayrender.com/download/>). Там находится версия модуля для 3ds max 6 (архитектура седьмой версии программы позволяет устанавливать внешние модули, написанные для 3ds max 6).



ПРИМЕЧАНИЕ

Для доступа к файлам программы вам придется заполнить небольшую форму, после чего на адрес вашей электронной почты будет выслан пароль.

Установка подключаемого модуля производится при помощи мастера установки, после запуска которого на экране появится окно (рис. 1.33).

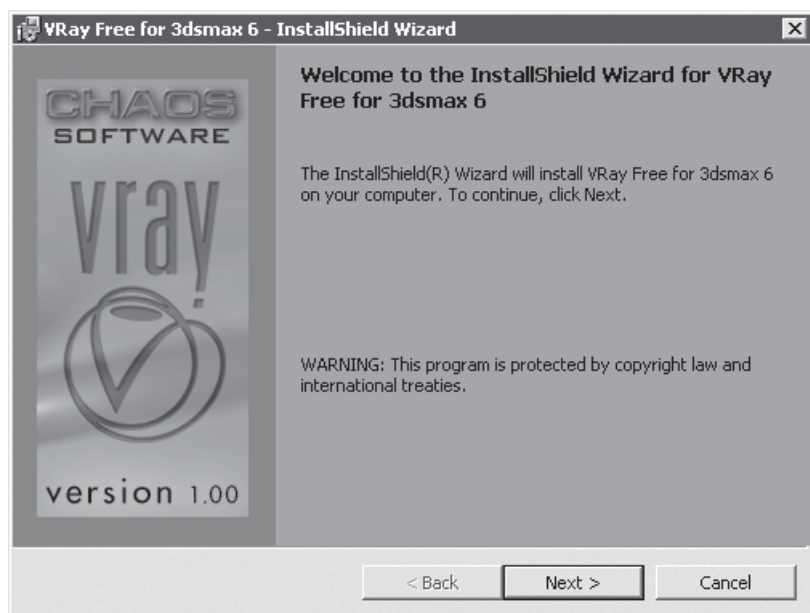


Рис. 1.33. Окно установки подключаемого модуля VRay

Щелкните на кнопке **Next**, и в следующем окне появится текст лицензионного соглашения, которое нужно принять для продолжения установки. Снова щелкните на кнопке **Next**. Откроется окно с просьбой указать путь к папке, в которую установлена 3ds max 7 (например, D:\3dsmax7). Щелкните еще раз на кнопке **Next**, чтобы запустить процесс копирования файлов модуля на жесткий диск (рис. 1.34).



ВНИМАНИЕ

Программа 3ds max 7 должна быть установлена на компьютере до инсталляции подключаемого модуля VRay и не запущена во время инсталляции.

После копирования файлов появится окно с сообщением об успешной установке модуля. Нажмите в нем кнопку **Finish**.

Для использования подключаемого модуля визуализации VRay выполните следующее.

1. Запустите программу 3ds max 7.
2. Откройте ранее сохраненную сцену или создайте несколько объектов.
3. Выполните команду **Rendering ▶ Render** (Визуализация ▶ Визуализировать) или нажмите клавишу **F10**.

4. В открывшемся окне диалога Render Scene (Визуализация сцены) перейдите на вкладку Common (Общие) и щелкните на свитке Assign Render (Назначить визуализатор), который находится в нижней части свитка.
5. В свитке Assign Render (Назначить визуализатор) щелкните на кнопке с изображением многоточия, которая расположена рядом с полем Production (Итоговый), откроется дополнительное окно диалога со списком доступных визуализаторов (рис. 1.35).
6. Выберите из списка строку, соответствующую установленному визуализатору, и щелкните на кнопке OK для подтверждения выбора.
7. Для выполнения тестовой визуализации щелкните на кнопке Render (Визуализировать) в нижней части окна Render Scene (Визуализация сцены).

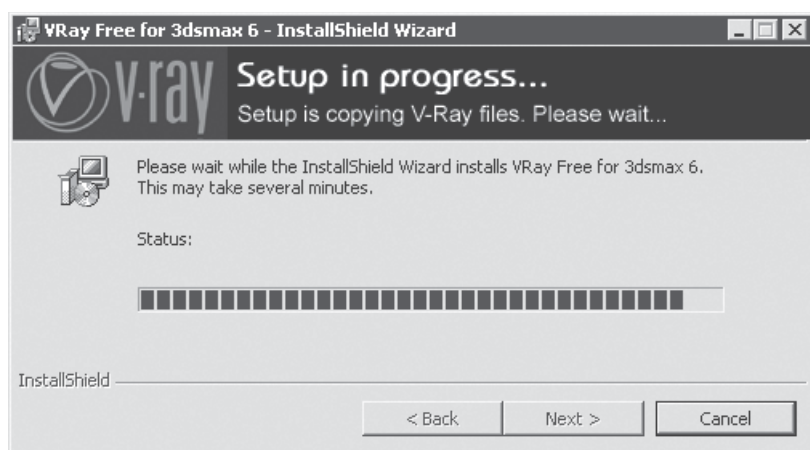


Рис. 1.34. Окно установки модуля V-Ray во время копирования файлов

1.3. Настройка программы

Программа 3ds max позволяет настраивать практически все элементы интерфейса, начиная от назначения сочетаний клавиш и заканчивая цветом интерфейса. Параметры предварительной настройки программы и пользовательского интерфейса содержатся в окнах диалога Preferences Settings (Параметры установок) и Customize User Interface (Настройка пользовательского интерфейса). Рассмотрим в общих чертах каждое из них.

Настройка параметров программы

Для вызова окна диалога Preferences Settings (Параметры установок) выполните команду Customize ► Preferences (Настройка ► Параметры). Открытое окно имеет 11 вкладок, расположенных в следующем порядке: General (Общие), Files (Файлы), Viewports (Окна проекций), Gamma (Гамма-коррекция), Rendering (Визуализация), Animation (Анимация), Inverse Kinematics (Обратная кинематика), Gizmos (Габаритные контейнеры), MAXScript, Radiosity (Диффузное отражение) и mental ray (рис. 1.36).

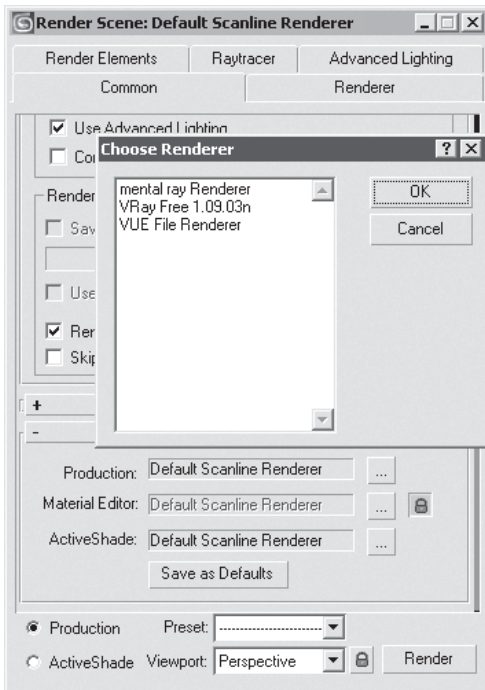


Рис. 1.35. Окно диалога Render Scene (Визуализация сцены) с вызванным окном Choose Renderer (Выбор визуализатора)

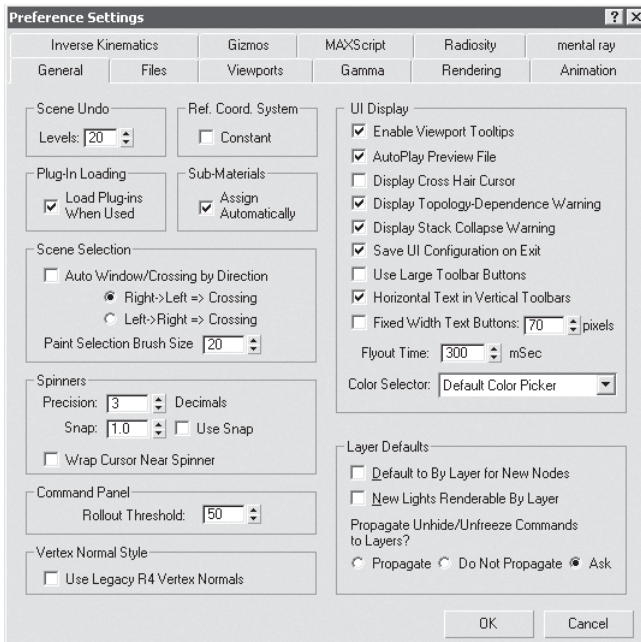


Рис. 1.36. Окно диалога Preferences Settings (Параметры установок)

Вкладка General (Общие)

Вкладка General (Общие) служит для изменения параметров общего назначения и разделена на 10 областей.

- ❑ Scene Undo (Отмены в сцене) — задается максимальное количество отменяемых действий.
- ❑ Ref. Coord. System (Система координат) — указывается использование одной системы координат для всех преобразований.
- ❑ Plug-In Loading (Загрузка внешних модулей) — определяется, будут ли модули загружаться вместе со сценой, в которой они установлены.
- ❑ Sub-Materials (Подматериалы) — можно установить либо снять флажок с автоматического назначения подматериалов.
- ❑ Scene Selection (Выделение в сцене) — указывается, каким образом будет производиться выделение, а также размер кисти для выделения.
- ❑ Spinners (Счетчики) — настраиваются общие параметры всех счетчиков программы.
- ❑ Command Panel (Командная панель) — устанавливается значение приращения при прокрутке.
- ❑ Vertex Normal Style (Стиль нормалей вершин) — устанавливается стиль нормалей вершин, базирующийся на четвертой версии программы.
- ❑ UI Display (Интерфейс пользователя) — настраиваются некоторые элементы отображения. Например, для увеличения количества кнопок, одновременно видимых на панели инструментов, можно снять флажки Use Large Toolbar Buttons (Использовать крупные кнопки) и Fixed Width Text Buttons (Фиксированный размер текстовых кнопок).
- ❑ Layer Defaults (Слои по умолчанию) — указываются параметры для слоев.

Вкладка Files (Файлы)

На вкладке Files (Файлы) окна диалога Preference Settings (Параметры установок) содержатся настройки, позволяющие выбрать параметры автосохранения, архивирования и создания отчета. Здесь также можно задать сохранение файлов с приращением или со сжатием.

Вкладка Viewports (Окна проекций)

Вкладка Viewport (Окно проекций) содержит параметры настройки окон проекций (рис. 1.37).

В области Viewport Parameters (Параметры окна проекции) можно настроить параметры отображения сцены в окнах проекций, например выставить размер точек для показа вершин сетчатых оболочек.

Настройки области Ghosting (Двойники) позволяют настроить параметры отображения двойников при отладке анимации. Здесь можно задать общее количество двойников до и после текущего кадра, способ отображения и номера кадров.

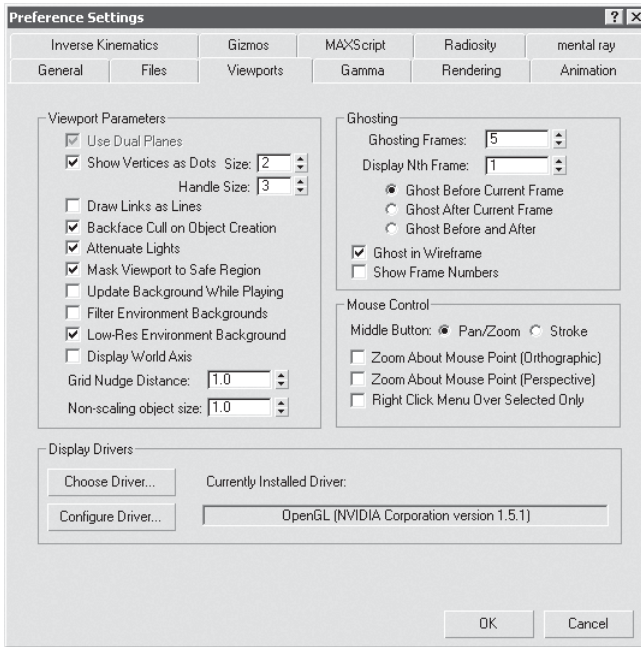


Рис. 1.37. Вкладка Viewports (Окна проекций) окна Preference Settings (Параметры установок)

В области Mouse Control (Управление мышью) можно настроить использование средней кнопки мыши, а также режимы масштабирования и способ вызова контекстно-го меню.

При необходимости вы можете изменить драйвер дисплея в области Display Drivers (Драйверы дисплея), щелкнув на кнопке Choose Driver (Выбор драйвера). Если на компьютере установлен драйвер OpenGL или Direct3D, то предпочтительно использовать их для ускорения отображения геометрии сцены и ее раскраски.

Вкладка Gamma (Гамма-коррекция)

Вкладка Gamma (Гамма-коррекция) предназначена для выполнения коррекции гаммы монитора и настройки параметров коррекции в файлах растровой графики.

Вкладка Rendering (Визуализация)

Вкладка Rendering (Визуализация) окна диалога Preferences Settings (Параметры установок) позволяет настроить параметры, использующиеся при визуализации по умолчанию (рис. 1.38).

Вкладка Rendering (Визуализация) содержит 12 областей:

- Video Color Check (Контроль цветности) — указывается, в каком стандарте будет формироваться видеосигнал и как Zds max должен выполнять контроль цветности этого сигнала;

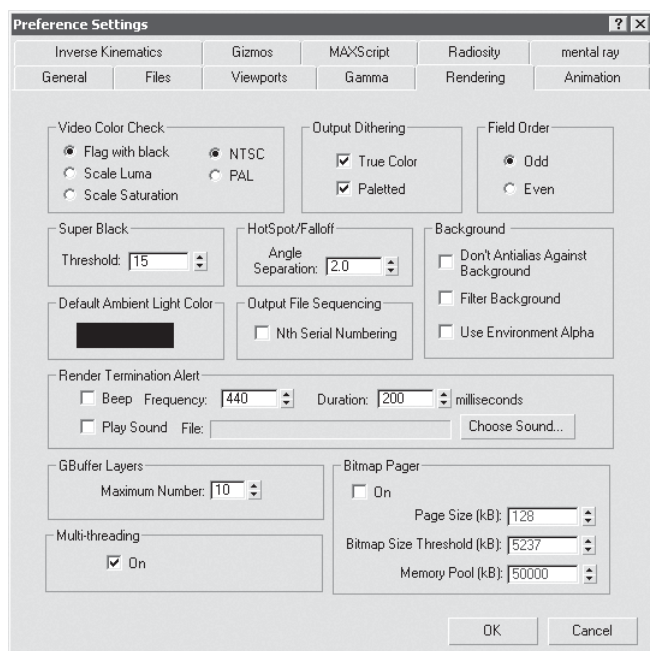


Рис. 1.38. Вкладка Rendering (Визуализация) окна Preferences Settings (Параметры установок)

- ❑ Output Dithering (Смешивание цветов растра) — указывается режим формирования цветов на экране монитора;
- ❑ Field Order (Порядок полей) — задается порядок следования четных и нечетных полей для анимаций, которые будут показаны на экране телевизора;
- ❑ Super Black (Сверхчерный) — устанавливается минимальный уровень черного цвета;
- ❑ HotSpot/Falloff (Яркое пятно/Край пятна) — устанавливается минимальная разница угловых размеров конусов HotSpot (Яркое пятно) и Falloff (Край пятна) источников света;
- ❑ Background (Фон) — устанавливается наличие либо отсутствие сглаживания, фильтрация и использование масок для фонового изображения;
- ❑ Default Ambient Light Color (Исходный цвет подсветки) — указывается цвет подсветки, используемый при визуализации наиболее темных участков теней сцены;
- ❑ Output File Sequencing (Нумерация выходных файлов) — определяется порядок нумерации файлов, в которых будут сохраняться результаты визуализации; установка флажка Nth Serial Numbering обеспечивает последовательную нумерацию кадров;
- ❑ Render Termination Alert (Сигнал прерывания визуализации) — устанавливается звуковой сигнал окончания визуализации;
- ❑ GBuffer Layers (Слои G-буфера) — указывается наибольшее допустимое количество каналов G-буфера, которые можно назначить в сцене (может быть от 1 до 100);

- Bitmap Pager (Пейджер растрового изображения) — позволяет выполнять визуализацию с текстурными картами очень большого размера или с большим количеством текстур;
- Multi-threading (Многопоточный) — распределяет расчеты на многопроцессорных системах, ускоряя процесс визуализации.

Вкладка Animation (Анимация)

Вкладка Animation (Анимация) (рис. 1.39) содержит настройки анимации сцены.

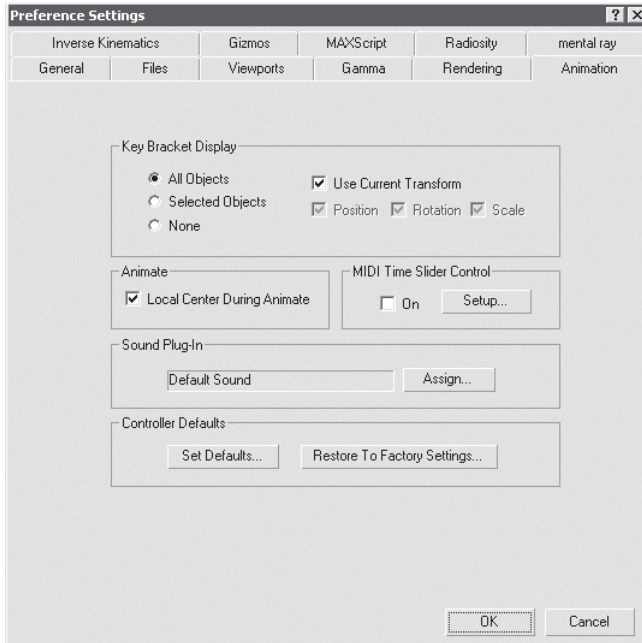


Рис. 1.39. Вкладка Animation (Анимация) окна Preferences Settings (Параметры установок)

Вкладка Animation (Анимация) содержит пять областей:

- Key Bracket Display (Обозначить угловыми скобками) — указывается, какие объекты, имеющие ключи анимации, будут обозначаться маркерами;
- Animate (Анимация) — устанавливается, будет или нет выполняться анимация с использованием локальной системы координат;
- MIDI Time Slider Control (Контроль таймера MIDI-устройством) — настраивается управление ползунком таймера с помощью внешнего MIDI-устройства;
- Sound Plug-In (Звуковые модули) — заменяется модуль звука, установленный по умолчанию;
- Controller Default (Исходные параметры контроллеров) — позволяет изменять или восстанавливать принятые по умолчанию значения параметров контроллеров анимации.

Вкладка Inverse Kinematics (Обратная кинематика)

На вкладке Inverse Kinematics (Обратная кинематика) окна диалога Preferences Settings (Параметры установок) настраиваются параметры приложенной и интерактивной обратной кинематики. В двух однотипных областях можно задать пределы точности для положения и поворота, а также максимальное количество циклов.

Вкладка Gizmos (Габаритные контейнеры)

На вкладке Gizmos (Габаритные контейнеры) можно настроить отображение и поведение габаритных контейнеров объектов. Габаритные контейнеры отображаются в окнах проекций и обеспечивают возможность интерактивной трансформации объектов.

Область Transform Gizmo (Габаритный контейнер преобразования) содержит настройки для включения/выключения отображения габаритных контейнеров объектов. Здесь же можно установить возможность отображения более чем одного габаритного контейнера для выделенного набора объектов. Отдельно настраиваются параметры отображения и поведения для габаритного контейнера перемещения и поворота.

В области Move/Rotate Transforms (Преобразования перемещения/вращения) можно задать приращение для угла поворота, а также поведение мыши во время трансформаций.

Вкладка MAXScript

Вкладка MAXScript позволяет настраивать параметры макроязыка MAXScript.

В области Startup (При запуске) можно указать параметры загрузки сценариев и контроллеров.

Область MAXScript Windows (Окна MAXScript) содержит настройки отображения для типа шрифта, используемого в окне редактора макросов, и его размер.

В области Macro Recorder (Запись макроса) можно включить запись всех производимых программой 3ds max действий, фильтрацию кода и использование явных или относительных ссылок.

Вкладка Radiosity (Диффузное отражение)

Вкладка Radiosity (Диффузное отражение) содержит настройки, указывающие, как будет происходить диффузное отражение, будут ли настройки улучшенных источников света сохранены вместе со сценой и будут ли содержаться в окне Material Editor (Редактор материалов) параметры отражательной способности и прозрачности. Здесь вы можете также указать прорисовку диффузного отражения в окнах проекций.

Вкладка mental ray

Вкладка mental ray содержит настройки, относящиеся к модулю визуализации mental ray. Здесь можно подключить расширения, управлять параметрами визуализации и установить запись и вывод сообщений.

Настройка пользовательского интерфейса

Программа 3ds max позволяет создавать новые и настраивать существующие меню и панели инструментов. Для этой цели служит окно диалога *Customize User Interface* (Настройка пользовательского интерфейса) (рис. 1.40).

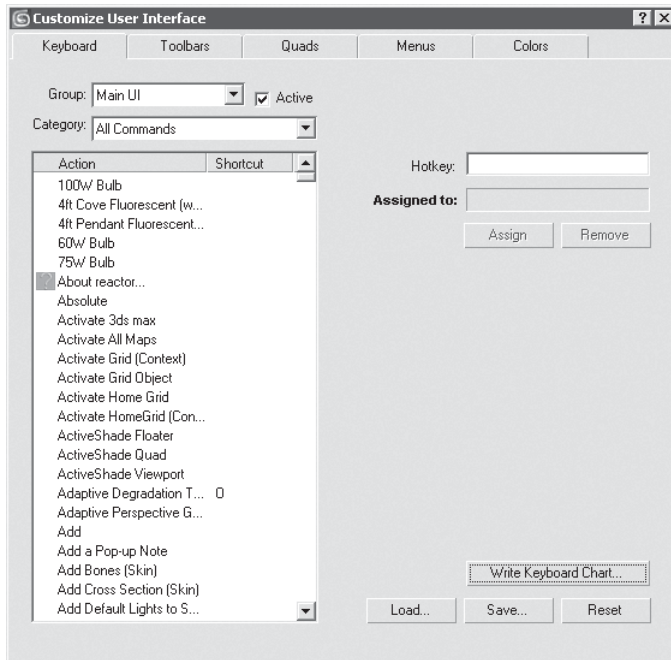


Рис. 1.40. Окно диалога *Customize User Interface* (Настройка пользовательского интерфейса)

Чтобы вызвать это окно, выполните команду *Customize* ► *Customize User Interface* (Настройка ► Настройка пользовательского интерфейса). Оно содержит пять вкладок: *Keyboard* (Клавиатура), *Toolbars* (Панели инструментов), *Quads* (Четверти), *Menus* (Меню) и *Colors* (Цвета).

Рассмотрим каждую из этих вкладок.

Вкладка **Keyboard** (Клавиатура)

Вкладка *Keyboard* (Клавиатура) позволяет изменять заданные по умолчанию и присваивать сочетания клавиш командам и инструментам программы.

Чтобы присвоить новое сочетание клавиш быстрого доступа или изменить существующее, выполните следующее.

1. В раскрывающемся списке *Group* (Группа) выберите группу, к которой относится команда, которой необходимо присвоить сочетание клавиш.
2. Из раскрывающегося списка *Category* (Категория) выберите категорию, к которой она относится.

3. Найдите в списке нужную команду. Если ей уже назначено сочетание клавиш, то она будет представлена в столбце Shortcut (Сочетание клавиш).
4. Щелкните кнопкой мыши в текстовом поле Hotkey («Горячая» клавиша) и введите комбинацию клавиш (нажмите их на клавиатуре). Если такая комбинация уже используется, имя команды, которой она назначена, появится в окне Assigned to (Назначена для).
5. Щелкните на кнопке Assign (Назначить) для присвоения команде сочетания клавиш.
6. Сохраните сделанные изменения, щелкнув на кнопке Save (Сохранить), и в появившемся окне выберите файл для сохранения или создайте новый.

Вкладка Toolbars (Панели инструментов)

Вкладка Toolbars (Панели инструментов) служит для создания новых и изменения состава кнопок существующих панелей инструментов 3ds max (рис. 1.41).

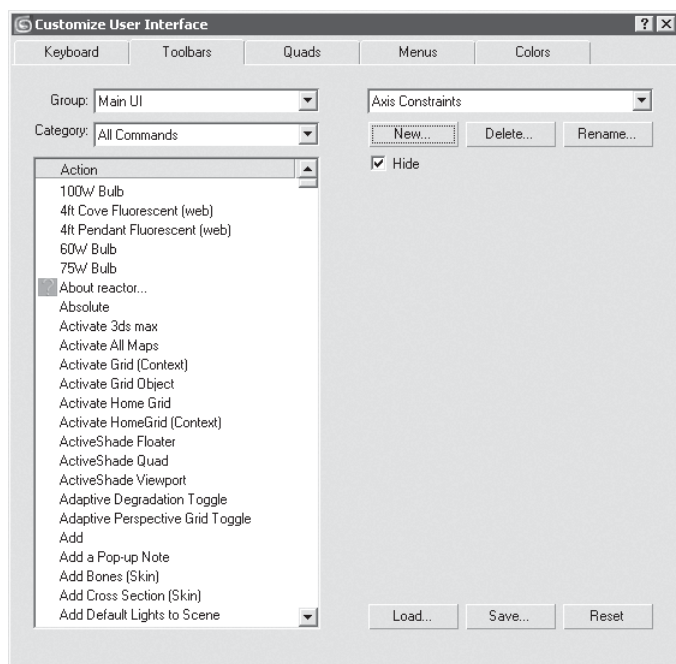


Рис. 1.41. Вкладка Toolbars (Панели инструментов) окна Customize User Interface (Настройка пользовательского интерфейса)

Чтобы создать и настроить новую панель инструментов, выполните следующие действия.

1. На вкладке Toolbars (Панели инструментов) щелкните на кнопке New (Новая), расположенной в правой части окна под раскрывающимся списком существующих панелей.

2. В открывшемся окне New Toolbar (Новая панель инструментов) введите имя создаваемой панели и щелкните на кнопке ОК, в результате на экране появится новая панель.
3. Чтобы наполнить новую панель кнопками, выберите необходимую команду из списка Action (Действие) и перетащите ее на поле панели. Если для команды существует значок, то он появится на созданной кнопке, в противном случае кнопка будет представлена названием.
4. Для редактирования кнопки щелкните на ней правой кнопкой мыши и в появившемся контекстном меню выберите требуемую команду, например Delete Button (Удалить кнопку).
5. Для сохранения панели щелкните на кнопке Save (Сохранить) и в появившемся окне диалога выберите файл для сохранения или создайте новый.

Вкладка Quads (Четверти)

Вкладка Quads (Четверти) предназначена для настройки и создания новых четвертных меню, вызываемых щелчком правой кнопки мыши на окне проекции или сочетанием клавиш (рис. 1.42).

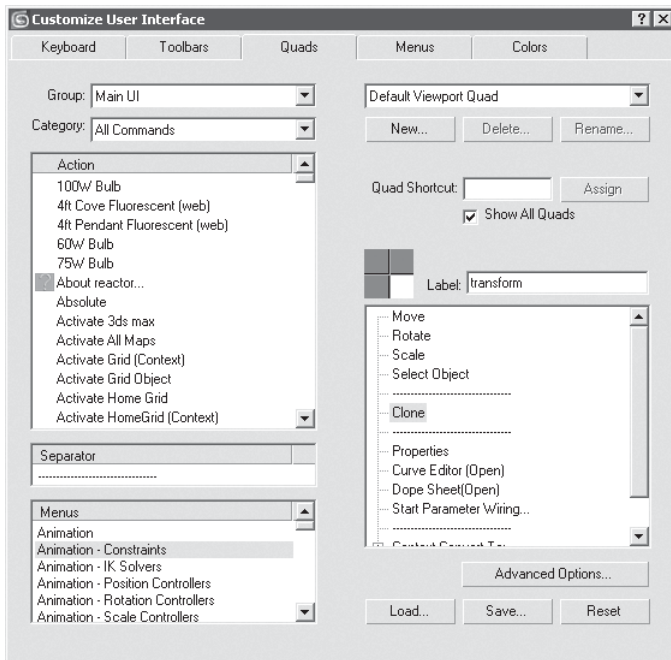


Рис. 1.42. Вкладка Quads (Четверти) окна Customize User Interface (Настройка пользовательского интерфейса)

Для создания и настройки нового четвертного меню выполните следующие действия.

1. Щелкните на кнопке New (Новое), расположенной в правой части окна под раскрывающимся списком существующих меню.

2. В появившемся окне диалога **New Quads Set** (Новый набор четвертных меню) введите имя для создаваемого четвертного меню и щелкните на кнопке **OK**.
3. Щелкните на одном из квадратов значка **Label** (Ярлык) для выбора части, в которой будет создаваться меню, и в поле справа введите название меню.
4. В окне четвертных меню, расположенном в правой части вкладки **Quads** (Четверти), появится надпись **End of Menu** (Окончание меню), обозначающая, что меню не заполнено.
5. Чтобы добавить команду в меню, выберите ее в левой части вкладки из списка **Action** (Действие) и перетащите в окно четвертных меню выше строки **End of Menu** (Окончание меню).
6. При необходимости добавьте **Separator** (Разделитель), чтобы разделить команды на логические группы.
7. Повторите три последних действия для других частей четвертных меню.



ПРИМЕЧАНИЕ

После присвоения требуемых команд можно назначить вновь созданному меню сочетание клавиш. Для этого в поле **Quad Shortcut** (Вызов четвертного меню) введите нужную комбинацию клавиш, нажав их на клавиатуре.

8. Сохраните новое четвертное меню, щелкнув на кнопке **Save** (Сохранить), и в появившемся окне диалога выберите или создайте новый файл для сохранения.

Вкладка **Menus** (Меню)

Вкладка **Menus** (Меню) окна **Customize User Interface** (Настройка пользовательского интерфейса) позволяет создавать и настраивать существующие команды любого меню программы **3ds max** (рис. 1.43).

По умолчанию в правой части вкладки **Menus** (Меню) представлены команды главного меню программы. Чтобы создать новое меню и добавить его к главному, выполните следующие действия.

1. Щелкните на кнопке **New** (Новое), расположенной в правой части окна под раскрывающимся списком существующих меню.
2. В открывшемся окне **New Menu** (Новое меню) введите имя для создаваемого меню и щелкните на кнопке **OK**.
3. Аналогично построению четвертного меню, описанного выше, перетащите нужные команды из списка **Action** (Действие) в окно меню выше строки **End of Menu** (Окончание меню).
4. При необходимости добавьте **Separator** (Разделитель), чтобы разделить команды на логические группы.
5. В списке доступных меню выберите **Main Menu Bar** (Строка главного меню) или любое другое место, где вы хотели бы поместить созданное меню.

6. В левом нижнем окне списка Menus (Меню) выберите имя созданного вами меню и перетащите его в правую часть вкладки на дерево основного меню, при этом синяя линия будет указывать то место, куда поместится новый пункт меню.
7. Сохраните новое или измененное меню, щелкнув Save (Сохранить), и в появившемся окне диалога выберите файл для сохранения или создайте новый.

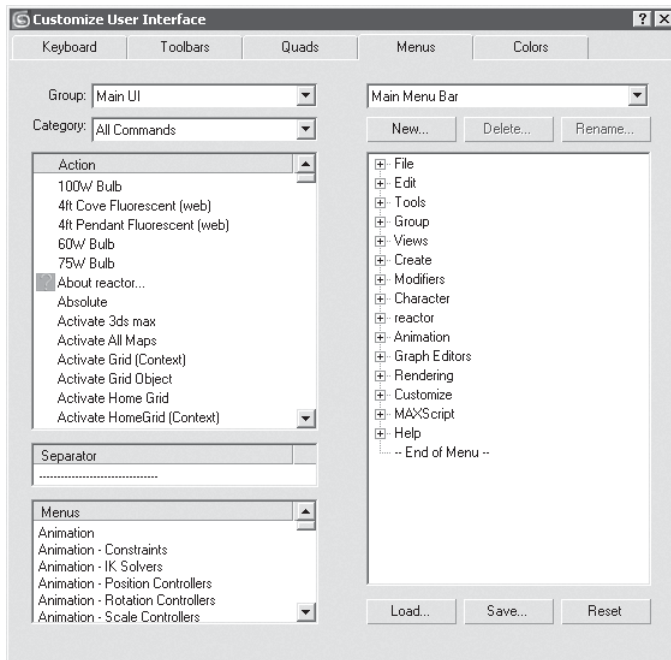


Рис. 1.43. Вкладка Menus (Меню) окна Customize User Interface (Настройка пользовательского интерфейса)

Вкладка Colors (Цвета)

Вкладка Colors (Цвета) позволяет настраивать цвета всех элементов интерфейса программы, включая отображение объектов и их составных элементов в окнах проекций (рис. 1.44).

Вкладка Colors (Цвета) условно разделена на две части.

В раскрывающемся списке Elements (Элементы) верхней части вкладки представлены настройки оттенков цвета для элементов интерфейса. Выбрав в окне нужную строку с элементом, щелкните в правой части вкладки на образце цвета и в появившемся окне Color Selector (Выбор цвета) выберите нужный цвет.

Нижняя часть вкладки содержит список элементов пользовательского интерфейса, которые отвечают за отображение интерфейса программы и настраиваются аналогичным образом.

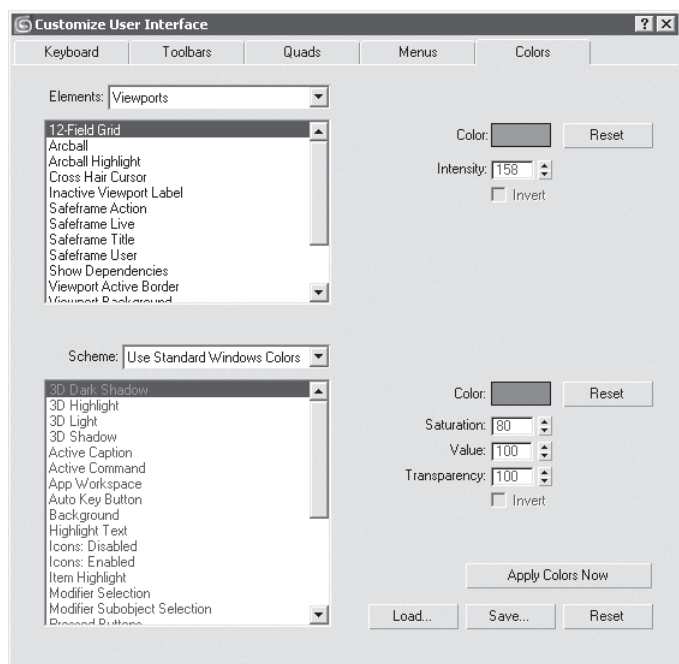


Рис. 1.44. Вкладка Colors (Цвета)

Выполненные изменения можно посмотреть, щелкнув на кнопке **Apply Colors Now** (Применить цвета сейчас), и если вас все устраивает, сохраните выполненные изменения, щелкнув на кнопке **Save** (Сохранить).

Итак, в этой главе вы познакомились с основными элементами интерфейса программы 3ds max 7, способами настройки программы и пользовательского интерфейса. Вопросы настройки путей, единиц измерения, сетки и привязок не рассматривались, так как они не должны вызвать затруднений и предлагаются для самостоятельного разбора.

Обратите внимание на некоторые рекомендации по настройке пользовательского интерфейса.

- ❑ Для удобства в работе максимальное пространство на экране монитора должно отводиться окнам проекций, в которых ведется моделирование. В связи с этим максимально используйте сочетания клавиш, освободив окно от лишних панелей. Это ускорит доступ к командам и инструментам программы.
- ❑ Используйте кнопки минимального размера, что позволит разместить в поле зрения большее количество кнопок.
- ❑ Создавайте собственные панели и меню с наиболее часто вызываемыми командами и присваивайте им сочетания клавиш.
- ❑ При моделировании в двумерном пространстве ограничьтесь только теми окнами проекций, которые нужны для моделирования.

- Если вы обладаете двухмониторной системой, переместите все панели и открывающиеся окна на второй монитор, оставив на первом лишь окна проекций.
- Включайте отображение одного окна проекции, когда необходимо более внимательно рассмотреть модель или выполнить редактирование на уровне подобъектов.
- По возможности работайте в режиме отображения Expert Mode (Экспертный режим).

1.4. Практическое задание. Чудесное появление кофейника из ниоткуда

Предлагаю вам создать свой первый проект в 3ds max — анимацию, в которой объект будет постепенно появляться.

В качестве объекта выберите самый популярный среди начинающих разработчиков трехмерной анимации объект — чайник. Этот не совсем обычный примитив хорош тем, что имеет неправильную форму. Благодаря этому он прекрасно подходит для тестовых сцен, так как на нем хорошо видны действия модификаторов, изменения контура отбрасываемой тени, текстуры и т. д.

Итак, создайте в окне проекции чайник, для чего перейдите на вкладку Create (Создание) командной панели, в категории Geometry (Геометрия) из раскрывающегося списка выберите строку Standard Primitives (Стандартные примитивы) и нажмите кнопку Teapot (Чайник). Удобнее всего работать с окном перспективы, а не со всеми четырьмя окнами проекций сразу. Разверните окно Perspective (Перспектива) во весь экран при помощи сочетания клавиш Alt+W.

Объект, созданный по умолчанию, состоит из малого количества полигонов, поэтому выглядит угловато. При вращении чайника можно заметить, что носик не ровный, а с изломами. Чтобы это исправить, перейдите на вкладку Modify (Изменение) командной панели и в свойствах объекта увеличьте значение параметра Segments (Количество сегментов).

Теперь рассмотрим возможности деформации объекта при помощи модификаторов (см. разд. 2.3). Примените к чайнику модификатор Taper (Сужение). Для этого на вкладке Modify (Изменение) раскройте список Modifier List (Список модификаторов) и выберите модификатор Taper (Сужение). При помощи Taper (Сужение) превратите чайник в кофейник. Для этого в настройках модификатора уменьшите значения параметров Amount (Величина) и Curve (Кривая). Исходный и полученный объект показан на рис. 1.45.

Создадим анимацию. Используя модификатор Slice (Срез), можно сделать видеоролик, на котором кофейник будет постепенно появляться. Примените модификатор Slice (Срез) к объекту, выбрав его из списка модификаторов. Данный модификатор разделяет объект условной плоскостью, отсекая часть объекта. В нашем случае нужно указать в настройках модификатора отсечение верхней части, то есть выбрать параметр Remove Top (Удаление всего, что находится выше плоскости сечения). При этом объект исчезнет, так как по умолчанию плоскость лежит в его основании.



Рис. 1.45. Объект Teapot (Чайник) до (слева) и после (справа) применения модификатора Taper (Сужение)

Для создания анимации переключитесь в режим автоматического создания ключевых кадров, нажав кнопку **Auto Key** (Автоключ) под шкалой анимации в нижней части окна 3ds max. Передвиньте ползунок анимации на сотый кадр (в крайнее правое положение). Разверните модификатор **Slice** (Срез), щелкнув на плюсишке рядом с его названием в стеке, и перейдите в режим редактирования **Slice Plane** (Поверхность среза) (рис. 1.46). Теперь переместите плоскость, отсекающую объект, вдоль оси Z вверх так, чтобы кофейник стал виден полностью. Если воспроизвести анимацию, нажав на кнопку **Play Animation** (Воспроизвести анимацию), то в окне перспективы можно будет увидеть, как постепенно появляется кофейник.

Следующий этап — создание материала для объекта. Откройте окно **Material Editor** (Редактор материалов), выполнив команду **Rendering** ▶ **Material Editor** (Визуализация ▶ Редактор материалов), и в пустой ячейке создайте новый материал на основе типа **Standard** (Стандартный) (подробнее о редакторе материалов читайте в гл. 4). Сделайте кофейник более блестящим, увеличив значения параметров **Specular Level** (Уровень блеска) и **Glossiness** (Глянец) в свитке настроек материала **Blinn Basic Parameters** (Основные параметры Блинна).

Теперь используйте в качестве карты **Diffuse Color** (Рассеивание цвета) любой графический файл. Для этого сделайте следующее.

1. Раскройте свиток **Maps** (Карты). В столбце **Map** (Карта) напротив строки **Diffuse Color** (Рассеивание цвета) нажмите кнопку **None** (Нет).

- В появившемся окне Material/Map Browser (Окно выбора материалов и карт) дважды щелкните на строке Bitmap (Растровое изображение).
- В открывшемся окне выбора файла укажите путь к любому графическому файлу. После этого в ячейке материала можно увидеть, как будет выглядеть объект.

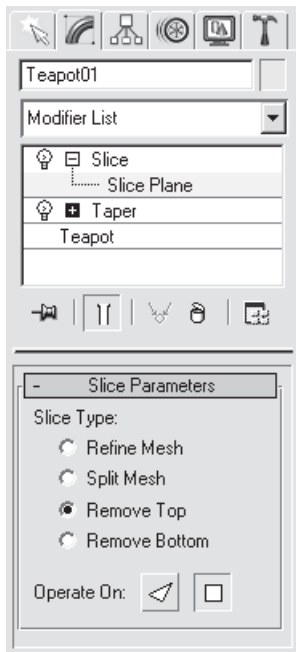


Рис. 1.46. Режим редактирования Slice Plane (Поверхность среза)

Для возврата к настройкам материала нажмите кнопку Go to Parent (Вернуться к предыдущим настройкам) на панели инструментов редактора материалов. Чтобы программа могла визуализировать обе стороны поверхности объекта, установите флажок 2-Sided (Двухсторонний) в свитке настроек материала Shader Basic Parameters (Основные параметры затенения). Перетащите материал из ячейки на объект.

Переходим к последнему этапу — визуализации. Вызовите окно настроек визуализации, выполнив команду Rendering ▶ Render (Визуализация ▶ Визуализировать) или нажав клавишу F10. В свитке Common Parameters (Общие параметры) установите переключатель в положение Active Time Segment (Активный сегмент времени), это позволит визуализировать все кадры сцены. В области Output Size (Выходной размер) выберите разрешение видеоклипа, а в области Render Output (Результат визуализации) укажите расположение, название и формат (в нашем случае — AVI) итогового файла. После нажатия кнопки Render (Визуализировать) начнется просчет. После визуализации можно запускать файл и смотреть анимацию — кофейник будет постепенно появляться так же, как и в окне проекции, но на нем теперь появится созданный материал (рис. 1.47).



Рис. 1.47. Процесс появления чайника: нижняя часть (слева) и весь чайник (справа)



ПРИМЕЧАНИЕ

Готовый файл сцены находится на прилагаемом к книге компакт-диске по адресу `ch01\Max\kofeinik`. Файл называется `kofeinik.max`. Обратите внимание, что когда вы загрузите этот файл, то увидите первый кадр анимации — пустую сцену. Чтобы увидеть кофейник, переместите ползунок анимации на сотый кадр. В папке `ch01\Video` расположен видеоролик `kofeinik.avi`.

Думаем, что этот простейший пример вам будет несложно воссоздать и вы захотите приступить к разработке более сложного проекта.

ГЛАВА 2. **Основные приемы работы**

- Объекты в 3ds max 7
- Создание объектов сцены
- Модификаторы геометрии
- Практическое задание. Чашка, стакан и тарелки — становись на полку!

Подобно огромному зданию, построенному из маленьких кирпичиков, программа 3ds max позволяет создавать разноплановые сцены, используя в качестве строительных блоков примитивы (параметрические объекты). Вы можете применять стандартные параметрические объекты для начала любой работы. После создания к ним можно применять модификаторы, строить составные объекты, разрезать, редактировать на уровне подобъектов и выполнять многие другие операции.

Объектами в программе 3ds max являются любые геометрические фигуры, кривые, камеры, вспомогательные объекты, объемные деформации, системы и источники света, которые могут включаться в состав сцены.

Процесс создания и преобразования любых объектов в целом одинаков: объект создается с помощью меню Create (Создание), вкладки Create (Создание) командной панели или кнопок панели инструментов, затем выбирается инструмент для его изменения.

2.1. Объекты в 3ds max 7

Объектно-ориентированное моделирование

3ds max 7 — объектно-ориентированная программа, то есть все, что создается в программе, является объектами. Геометрия, камеры и источники света на сцене являются объектами. Объектами также являются модификаторы, контроллеры, растровые изображения и определения материалов. Многие объекты, подобные каркасам, сплайнам и модификаторам, допускают манипулирование на уровне подобъектов.

Что на практике означает объектно-ориентированное поведение?

Например, доступны будут только те модификаторы, которые можно применить к выделенному объекту, все остальные станут неактивными или скрытыми. Таким образом программа не позволяет пользователю ошибаться, в результате повышается производительность и экономится время. Это и есть объектно-ориентированное поведение.

Параметрические и редактируемые объекты

Все геометрические объекты программы 3ds max 7 можно условно разделить на две категории: параметрические и редактируемые.

Большинство объектов в 3ds max являются формой параметрического объекта. Параметрические объекты — это объекты, которые определяются совокупностью установок или параметров, а не являются описанием его формы. Проще говоря, такие объекты можно контролировать при помощи параметров (свиток Parameters (Параметры) на командной панели). Изменение параметров модифицирует геометрию самого объекта. Такой подход позволяет гибко управлять размерами и формой объектов.

Возьмем для примера объект Sphere (Сфера). Параметрическая сфера сохраняет параметры радиуса и количества сегментов и отображает в окнах проекций представление сферы на основе текущего значения параметров (рис. 2.1).

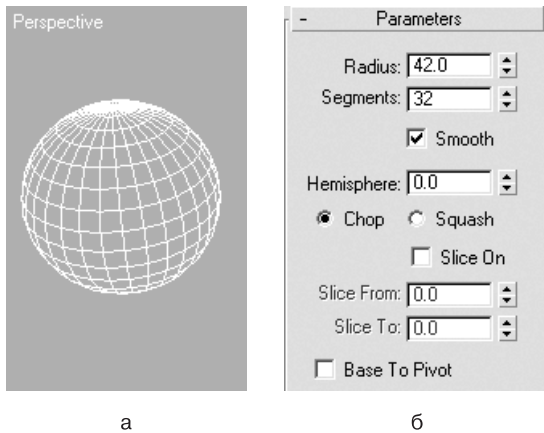


Рис. 2.1. Параметрическая сфера (а) и ее параметры (б)

Параметрическое определение сферы записано в виде радиуса и количества сегментов и может в любое время быть изменено и даже анимировано.

Параметрическими объектами в 3ds max являются все объекты, которые можно построить при помощи меню Create (Создание). Они имеют важные настройки моделирования и анимации, поэтому в общем случае необходимо как можно дольше сохранять параметрические определения объекта. Однако сохранение параметрических свойств объектов расходует большое количество ресурсов компьютера и замедляет работу с объектами, так как все параметры, настройки и модификаторы хранятся в памяти компьютера. Таким образом, при работе следуйте правилу: если вы не предполагаете в дальнейшем использовать параметрические свойства объекта, преобразуйте его в Editable Mesh (Редактируемая поверхность).

Изменение редактируемых объектов происходит за счет подобъектов (вершины, ребра, грани, полигоны) или функций. В состав редактируемых объектов входят: Editable Spline (Редактируемый сплайн), Editable Mesh (Редактируемая поверхность), Editable Poly (Редактируемая полигональная поверхность), Editable Patch (Редактируемая патч-поверхность) и NURBS (NURBS-поверхность). Редактируемые объекты в стеке модификаторов содержат ключевое слово Editable (Редактируемый). Исключение составляют NURBS-объекты, которые называются NURBS Surfaces (NURBS-поверхности).

Примером непараметрического объекта может служить та же сфера после преобразования в Editable Mesh (Редактируемая поверхность) (рис. 2.2).

Непараметрическая сфера состоит из совокупности вершин и граней. Информация о количестве сегментов и радиусе после преобразования не сохраняется. Если понадобится изменить радиус сферы, то необходимо применить масштабирование или создать новую сферу.

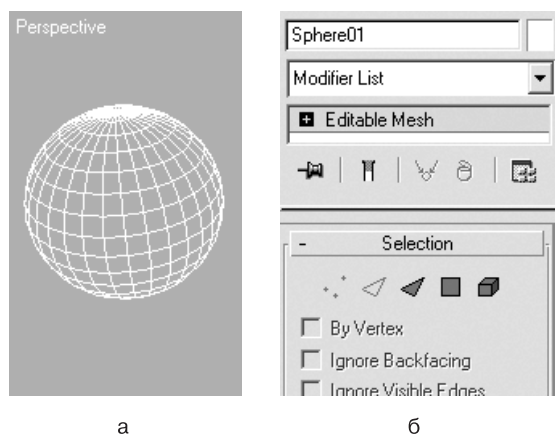


Рис. 2.2. Редактируемая сфера (а) и свиток ее настроек Selection (Выделение) (б)

Редактируемые объекты получаются путем преобразования других типов объектов. После преобразования параметрического объекта в другой тип (например, в Editable Mesh (Редактируемая поверхность)) он теряет все свои параметрические свойства и не может быть изменен путем указания параметров. В то же время редактируемый объект приобретает свойства, недоступные параметрическому, — возможность редактирования на уровне подобъектов.

Составные объекты

Используя вкладку Create (Создание) командной панели, можно объединять два и более объектов для создания нового параметрического объекта Compound Object (Составной объект). Параметры объектов, из которых состоит составной объект, также можно модифицировать и изменять. Составной объект является типом параметрического объекта, в параметры которого входят объединяемые объекты и описание способов их объединения.

Рассмотрим для примера булеву операцию вычитания цилиндра из сферы (рис. 2.3).

Во многих программах трехмерного моделирования данная операция привела бы к тому, что ее результатом стал явный каркас, являющийся булевым решением. Если бы возникла необходимость изменить положение цилиндра или радиус сферы, следовало бы создать новую сферу и цилиндр и снова выполнить булеву операцию.

В 3ds max цилиндр и сфера сохраняются как части параметрического составного булевого объекта. Можно по-прежнему осуществлять доступ к параметрам сферы и цилиндра и выполнять анимацию с ними, а также их относительных положений.

Объекты форм

В 3ds max объекты форм создаются как исходная геометрия для построения других более сложных объектов, а также в качестве путей анимации.

Кроме линий, которые создаются путем построения вершин в окнах проекций, все остальные формы являются параметрическими объектами. Различается два типа форм в зависимости от метода их создания: при помощи определения радиуса и прямоугольника. Исключением являются дуга и текст.

Для создания объекта формы перейдите на вкладку Create (Создание) командной панели, выберите категорию Shapes (Формы) и щелкните на кнопке с именем нужной формы. После этого можно перейти в любое окно проекции и, щелкнув левой кнопкой мыши, переместить мышшь по диагонали. Диагональ определяет параметры Length (Длина) и Width (Ширина), используемые прямоугольником или эллипсом, либо радиус для объектов, в параметрах которых он присутствует.

Примером такого объекта может быть NGon (Многоугольник), радиусом 50 и с количеством сторон, равным 6 (рис. 2.4).

Текст является простейшей создаваемой формой. Достаточно щелкнуть в любом окне проекции и текст будет помещен на текущую плоскость.

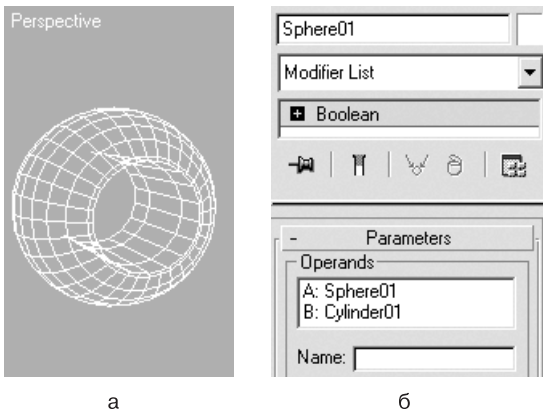


Рис. 2.3. Составной объект (а) и его параметры (б)

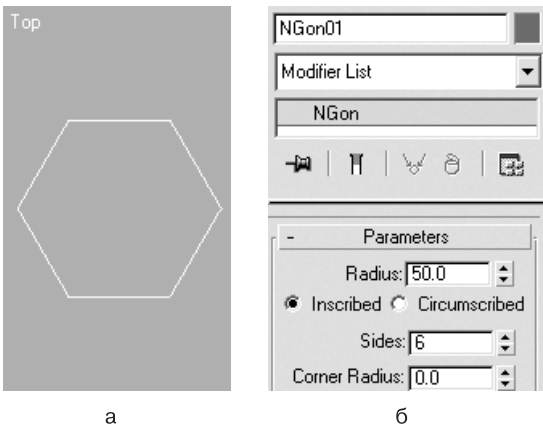


Рис. 2.4. Объект формы NGon (Многоугольник) (а) и его параметры (б)

Полигональные объекты

Полигональными являются объекты, основанные на сетке полигонов, из которых состоит поверхность этих объектов. Они похожи на объекты Editable Mesh (Редактируемая поверхность), но обладают уникальными возможностями. Эти объекты доступны только как Editable Poly (Редактируемая полигональная поверхность). В них могут быть преобразованы любые геометрические объекты сцены путем конвертации в Editable Poly (Редактируемая полигональная поверхность), а также после применения модификатора Edit Poly (Редактирование полигонов) или Poly Select (Выделение полигонов).

Примером полигонального объекта может служить преобразованный объект, полученный при помощи булевой операции вычитания сферы из параллелепипеда (рис. 2.5).

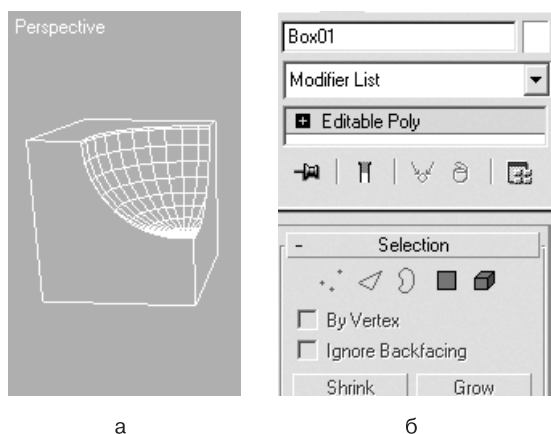


Рис. 2.5. Объект Editable Poly (Редактируемая полигональная поверхность) (а) и свиток Selection (Выделение) его настроек (б)

Полигональные объекты более ресурсоемки, чем редактируемые поверхности, и на маломощных компьютерах могут вызывать замедление скорости работы. Существует несколько простых способов оптимизации сцены.

- ❑ Моделируйте, по возможности, простые объекты при помощи Editable Mesh (Редактируемая поверхность).
- ❑ Во время построения сложных и больших по объему граней объектов стоит периодически разрушать стек модификаторов, выполняя команду Collapse (Свернуть).
- ❑ Применяя команду NURMS Subdivision (NURMS-разбиение), используйте минимально необходимое количество разбиений для отображения в окнах проекций и достаточное для визуализации. При необходимости отключите отображение разбиений в окнах проекций совсем.
- ❑ После построения объекта преобразуйте его в Editable Mesh (Редактируемая поверхность).

Объекты сеток Безье

Patch Grids (Сетки патчей) — это поверхности Безье (рис. 2.6), состоящие из четырехугольных (реже треугольных) фрагментов (лоскутов), основанных на сплайнах, которые управляются при помощи манипуляторов Безье.

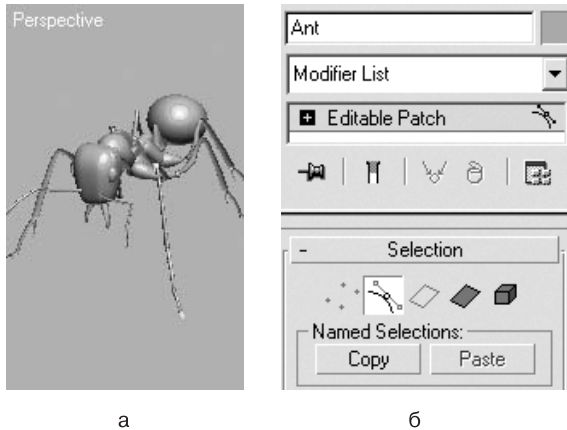


Рис. 2.6. Модель муравья, построенная при помощи фрагментов Безье (а), и свиток Selection (Выделение) ее настроек (б)

Меню Create (Создание) содержит два параметрических объекта фрагментов Безье, но большинство объектов создается путем преобразования в Editable Patch (Редактируемая патч-поверхность).

Моделирование при помощи фрагментов Безье имеет следующие преимущества перед другими способами создания объектов:

- ❑ автоматическое сглаживание стыков между фрагментами, при котором получается плавный переход от одного фрагмента к другому;
- ❑ управление фрагментами при помощи манипуляторов Безье;
- ❑ возможность управления топологией (плотностью) фрагментов Безье, что позволяет при незначительных затратах получить сглаженную модель;
- ❑ окончательная модель представляет собой полностью бесшовный каркас, который легко поддается анимированию.

Однако такое моделирование обладает и определенными недостатками. Рассмотрим эти отрицательные стороны:

- ❑ автоматическое сглаживание стыков из преимущества превращается в недостаток, когда необходимо выполнить моделирование излома поверхности (например, ногтя);
- ❑ фрагменты Безье слишком велики, поэтому работать с маленькими элементами или деталями объекта неудобно.

NURBS-объекты

NURBS — это поверхности или кривые, форма которых описывается неоднородными рациональными B-сплайнами. На рисунке 2.7 показана модель шляпы, выполненная с использованием NURBS Surfaces (NURBS-поверхность).

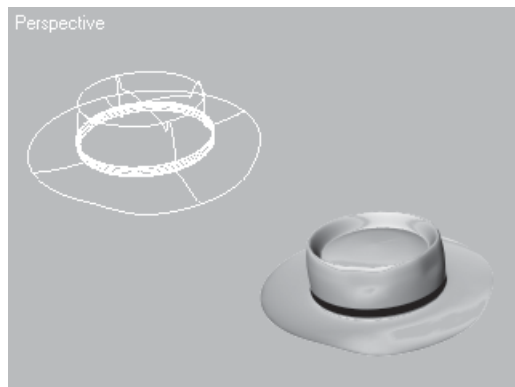


Рис. 2.7. Модель шляпы в каркасном (слева) и-tonированном (справа) виде, выполненная при помощи NURBS-поверхностей

В зависимости от типа, NURBS-поверхности могут строиться с использованием управляющих вершин или контрольных точек, лежащих на поверхности.

Такие поверхности являются идеальным инструментом для построения форм органического происхождения: с ними легко работать, они имеют хороший интерактивный контроль, позволяют создавать бесшовные поверхности и оставаться гладкими даже на криволинейной поверхности.

NURBS-поверхности предпочтительнее полигональных при моделировании плавных поверхностей объектов, таких как растения, животные, цветы и т. д.

Источники света и камеры

Данные объекты не относятся к моделируемым типам. Тем не менее они являются яркими представителями объектов сцены, так как сложно представить серьезный проект, в котором отсутствовали бы камеры и источники света.

Камеры и источники света (рис. 2.8) — это объекты сцены, предназначенные для имитации различных источников света (точечного, направленного, дневного и т. д.) и создания видов из виртуальных камер, имитирующих физические свойства реальных камер (фокусное расстояние, угол зрения и т. д.).

Камеры и источники света могут быть свободными и нацеленными. Нацеленные камеры и источники света, как следует из названия, характеризуются наличием цели.

Нацеленные камеры (или источники света) содержат два объекта: камеру (или источник света) и их цель. Камера показывает то, что видите вы, а ее цель указывает точку, на которую вы смотрите. Камеру и ее цель можно трансформировать неза-

висимо, но считается, что камера всегда смотрит на цель. В случае с нацеленным источником света цель указывает направление, в котором он светит. Цель может двигаться независимо.

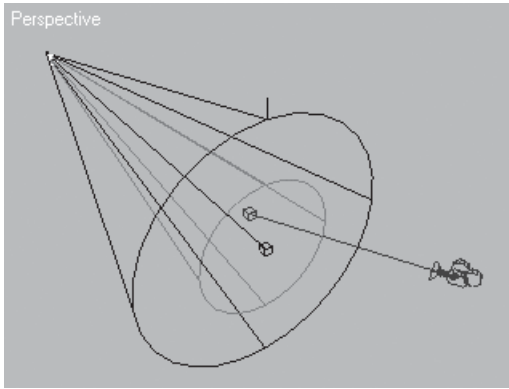


Рис. 2.8. Нацеленный источник света и нацеленная камера



ПРИМЕЧАНИЕ

Для камеры и источника света можно создавать окна проекции, имитирующие вид из источника света в направлении цели. Такие окна позволяют с большей точностью расположить освещение и выставить тени.

Существует два типа камер и восемь типов источников света (в том числе два, представляемых вместе с визуализатором mental ray).

Вспомогательные объекты

К вспомогательным объектам относятся объекты сцены, которые не видны при итоговой визуализации, но упрощают процесс моделирования и анимации (рис. 2.9).

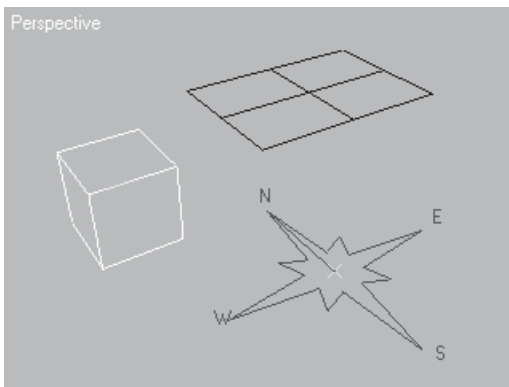


Рис. 2.9. Вспомогательные объекты: Dummy (Пустышка), Grid (Координатная сетка) и Compass (Компас)

Существует восемь групп вспомогательных объектов: Standard (Стандартный), Atmospheric Apparatus (Атмосферная оснастка), Camera Match (Горизонт камеры), Assembly Heads (Управление сборкой), Manipulators (Манипуляторы), Particle Flow, VRML97 и reactor.

Назначение вспомогательных объектов зависит от их разновидности. Например, манипуляторы предназначены для создания в окнах проекций ползунков или джойстиков для управления параметрами других объектов, а стандартные применяются при моделировании и анимации объектов сцены.

Объемные деформации

В этой категории представлены различные объекты, неотображаемые при визуализации, но оказывающие воздействие на другие объекты сцены, изменяя их форму или поведение. В совокупности с системой частиц модуля Particle Flow объемные деформации позволяют создавать впечатляющие эффекты. Например, можно имитировать силу тяжести, ветер или деформировать плоскую поверхность для создания на ней ряби или волн.

В эту категорию входят семь разновидностей объемных деформаций: Forces (Силы), Deflectors (Отражатели), Geometric/Deformable (Деформируемая геометрия), Modifier-Based (Основные на модификаторах), Particles & Dynamics (Частицы и динамика) и reactor.

Дополнительные инструменты

Категория Systems (Системы) содержит совокупность связанных между собой объектов, которые объединены общими параметрами, обеспечивающими анимацию. Другими словами, объекты являются комбинацией геометрии и поведения. На рисунке 2.10 представлены два объекта этой категории: Sunlight (Солнечный свет) и Daylight (Дневной свет).

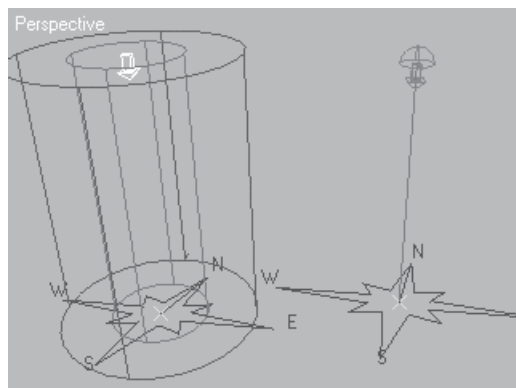


Рис. 2.10. Два объекта категории Systems (Системы): Sunlight (Солнечный свет) и Daylight (Дневной свет)

В категории Systems (Системы) содержится пять разновидностей объектов: Bones (Кости), Sunlight (Солнечный свет), Biped (Двуногий), Ring Array (Хоровод) и Daylight (Дневной свет). Например, Biped (Двуногий) — инструмент, предназначенный для создания и анимации фигур и движения персонажей. Скелет двуногого существа, создаваемый при помощи компонента Biped (Двуногий), обладает иерархической цепочкой связей и специальным набором свойств для анимации.

2.2. Создание объектов сцены

В данном разделе будут рассмотрены основы создания объектов. Речь пойдет о простых объектах, однако применяемые для них правила такие же, как и для большинства сложных объектов. Кроме того, примитивы часто используются в качестве «строительных блоков» для создания достаточно сложных или органических моделей.

Создание объектов в 3ds max — быстрый и несложный процесс. Каждый создаваемый объект по своему характеру является параметрическим, то есть его форма определяется набором параметров. Для создания объектов сцены обычно выполняются следующие действия.

1. Выбирается опорная плоскость для объекта (чаще всего это означает просто активизацию какого-то окна проекции).
2. Выбирается место на плоскости, которое будет начальной точкой объекта.
3. В окне проекции перемещается указатель мыши для определения оставшихся параметров объекта.

Параметрические объекты могут создаваться в двух режимах: интерактивном и с помощью клавиатуры.

Интерактивное

Данный способ применяется наиболее часто при построении объектов сцены. Для создания объекта необходимо выбрать тип объекта, а затем щелкнуть в окне проекции и переместить указатель мыши для определения оставшихся параметров. Результирующая геометрия будет рисоваться одновременно во всех окнах проекций по мере определения расстояний и выполнения процесса создания. Для создания таких объектов как, Sphere (Сфера) или Plane (Плоскость), необходимо после щелчка в окне проекции переместить указатель мыши и отпустить.



СОВЕТ

Если удерживать нажатой клавишу Ctrl при построении таких объектов, как Box (Параллелепипед) или Plane (Плоскость), то точка окна проекции, в которой был произведен щелчок, станет центром объекта, а объект будет строиться равносторонним.

Для построения этих объектов достаточно одного параметра (например, для Sphere (Сфера) — это радиус).

После создания объект оказывается выделенным, а параметры вкладки Create (Создание) командной панели остаются активными и продолжают оказывать влияние на объект. Связь между вкладкой Create (Создание) командной панели и недавно созданным объектом разрушается при щелчке в окне проекции или переключении на другую операцию.



ПРИМЕЧАНИЕ

Как правило, интерактивное создание объектов предполагает построение примитива приблизительного размера. Для уточнения размеров объекта необходимо перейти на панель Modify (Изменение) командной панели и ввести с клавиатуры точные значения параметров.

Место расположения объекта является характеристикой определения объекта. Большинство объектов основываются на плоскости создания и по ней определяют высоту. Например, цилиндрические примитивы размещают цоколь на плоскости создания, а параметр высоты вытягивает перпендикуляр из этой плоскости. Поскольку такие примитивы, как Sphere (Сфера), GeoSphere (Геосфера), Torus (Тор), Hedra (Многогранник), определяются своими опорными точками, они являются исключениями из этого правила и располагают на плоскости конструкции свою опорную точку.

При помощи ввода значений параметров

Ввод значений параметров с клавиатуры является альтернативой интерактивному методу.

Иногда требуется точно указать величины, характеризующие координаты опорной точки объекта и его основные размеры. Для этих целей служит свиток Keyboard Entry (Ввод с клавиатуры) (рис. 2.11), расположенный на вкладке Create (Создание) командной панели.

В зависимости от типа создаваемого объекта, список параметров свитка Keyboard Entry (Ввод с клавиатуры) содержит разное количество счетчиков, единичными остаются только поля для ввода координат опорной точки X, Y и Z.

После того как заданы все величины, необходимо щелкнуть на кнопке Create (Создать) для создания объекта в окнах проекций.

При помощи сетки

Если требуется конструировать на плоскостях, отличных от основных сеток, или использовать одну и ту же плоскость во всех окнах проекций, удобно использовать объект Grid (Координатная сетка). Объекты сетки весьма полезны при увеличении сложности модели и создании объектов, размещенных в плоскости, отличной от ортогональных проекций. Сетки играют неоценимую роль при определении плоскостей конструкции, которые выравниваются с видами, гранями и объектами. В качестве примера можно привести создание Box (Параллелепипед) на поверхности сферы при помощи объекта AutoGrid (Автосетка).

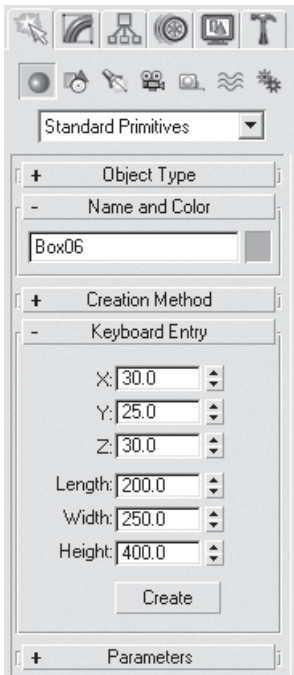


Рис. 2.11. Свиток Keyboard Entry (Ввод с клавиатуры) примитива Box (Параллелепипед)

1. Для создания сферы выполните команду Create ► Standard Primitives ► Sphere (Создание ► Стандартные примитивы ► Сфера).
2. Щелкните кнопкой мыши в окне проекции Top (Сверху) и переместите указатель в сторону на расстояние радиуса сферы.
3. При необходимости уточните размер и положение сферы в пространстве (при помощи изменения значений счетчиков в свитке Parameters (Параметры) вкладки Modify (Изменение) командной панели).
4. Для построения параметрического объекта Box (Параллелепипед) щелкните на кнопке Geometry (Геометрия) вкладки Create (Создание) командной панели и выберите из раскрывающегося списка строку Standard Primitives (Стандартные примитивы).
5. В свитке Object Type (Тип объекта) щелкните на кнопке Box (Параллелепипед) и установите флажок AutoGrid (Автосетка).
6. Перейдите в окно проекции Perspective (Перспектива) и установите указатель мыши поверх сферы. Он примет вид осей координат с координатой Z, расположенной перпендикулярно полигону, над которым он стоит.
7. Выберите положение для начала построения объекта и, удерживая нажатой клавишу Ctrl, щелкните кнопкой мыши и переместите указатель в сторону на величину основания параллелепипеда. Отпустите кнопку мыши и переместите указатель вверх для создания параметра высоты.

8. При необходимости уточните размеры параллелепипеда, изменив значения счетчиков в свитке Parameters (Параметры) вкладки Modify (Изменение) командной панели.

На рисунке 2.12 показан результат выполненных действий.

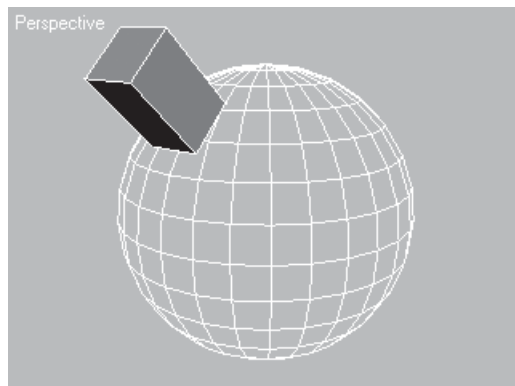


Рис. 2.12. Параллелепипед, построенный на поверхности сферы при помощи автосетки

Параметрические объекты

С помощью геометрических примитивов в 3ds max 7 можно создать большое количество других форм. Примитивы используются в качестве начальной точки для создания каркаса и вершины. В общем случае примитивы служат инструментами построения и моделирования при создании составных объектов.

Простыми геометрическими примитивами в 3ds max являются объекты следующих 10 типов.

- Box (Параллелепипед) — параллелепипеды и кубы с любым соотношением сторон.
- Sphere (Сфера) — параметрические объекты типа сферы или купола. Базовый объект создает квадратичные секции, похожие на линии долготы и широты глобуса.
- Cylinder (Цилиндр) — цилиндры, цилиндрические секторы и многогранные призмы любых пропорций.
- Torus (Тор) — кольца с круглой формой поперечного сечения. Может быть создан также тороидальный сектор.
- Teapot (Чайник) — объект, демонстрирующий возможности 3ds max. Чайник является сложным параметрическим объектом, состоящим из частей.
- Cone (Конус) — общие формы, напоминающие цилиндры; два радиуса позволяют в любой момент поместить результирующий объект в управляемый конус.
- GeoSphere (Геосфера) — параметрические объекты, похожие на сферу и представляющие различные способы определения сферических объемов, которые

обеспечивают три различных геометрии сферы и купола. Геосфера создает треугольные секции подобно геодезическим куполам.

- Tube (Труба) — объекты, подобные цилиндру, но с продольным отверстием внутри. Позволяет также создавать секторы и многогранные призмы с отверстиями.
- Pyramid (Пирамида) — пирамиды (в том числе усеченные) с прямоугольным или квадратным основанием.
- Plane (Плоскость) — прямоугольный фрагмент сетчатой оболочки. Единственный примитив, не являющийся трехмерным объектом.

В число сложных примитивов входят объекты 13 типов.

- Hedra (Многогранник) — пять разновидностей многогранников со множеством управляющих параметров. Все объекты определяются заданием точки центра и величиной радиуса.
- ChamferBox (Параллелепипед с фаской) — параллелепипеды и кубы с любым соотношением сторон. В отличие от объекта Box (Параллелепипед), при использовании объекта ChamferBox (Параллелепипед с фаской) существует возможность задания фасок на краях.
- OilTank (Цистерна) — цилиндры с основаниями в виде сферических сегментов с ярко выраженной границей между основаниями и средней частью объекта. На базе этих объектов можно также строить цилиндрические секторы.
- Spindle (Веретено) — цилиндры с коническими основаниями, а также цилиндрические секторы на базе этих объектов.
- Gengon (Многогранная призма) — многогранные призмы с фаской и без нее.
- RingWave (Круговая волна) — инструмент для создания труб, внешняя и внутренняя поверхности которых могут быть волнообразно деформированы.
- Prizm (Призма) — инструмент для создания призм с различным соотношением сторон основания.
- Torus Knot (Тороидальный узел) — объект, который строится на основе узлов различного вида. Можно изменять как форму сечения, так и базовую форму объекта.
- ChamferCyl (Цилиндр с фаской) — цилиндры, цилиндрические секторы и многогранные призмы любых пропорций с возможностью задания на краях фаски, срезанной под углом 45° .
- Capsule (Капсула) — цилиндры с основаниями в виде полусфер, а также цилиндрических секторов на базе этих объектов.
- L-Extrusion (L-тело экструзии) — плоскость L-образной формы с выдавливанием по высоте.
- C-Extrusion (C-тело экструзии) — объект, аналогичный L-Extrusion (L-тело экструзии), отличающийся базовой формой, представленной в виде буквы «П». Оба тела экструзии являются базовым материалом для моделирования архитектурных конструкций.

- Hose (Рукав) — инструмент для создания гофрированных рукавов, шлангов и других объектов аналогичной формы. Привязав основания Hose (Рукав) к двум другим объектам, можно получить подобие анимированной пружины.

Все примитивы имеют параметры для управления их размерами — количеством сегментов, сглаженностью и генерацией координат проецирования. Пока параметрический объект не преобразован в другой тип, можно свободно обращаться со всеми параметрами. Их всегда легко модифицировать с помощью изменения значений на вкладке Modify (Изменение) командной панели.

Рассмотрим два примера создания простых и сложных геометрических примитивов на основе построения GeoSphere (Геосфера) и ChamferBox (Параллелепипед с фаской).

Для построения GeoSphere (Геосфера) выполните следующие действия.

1. В раскрывающемся списке вкладки Create (Создание) командной панели выберите строку Standard Primitives (Стандартные примитивы).
2. Щелкните на кнопке GeoSphere (Геосфера) в свитке Object Type (Тип объекта). В результате в области свитков командной панели появятся свитки параметров геосферы (рис. 2.13).

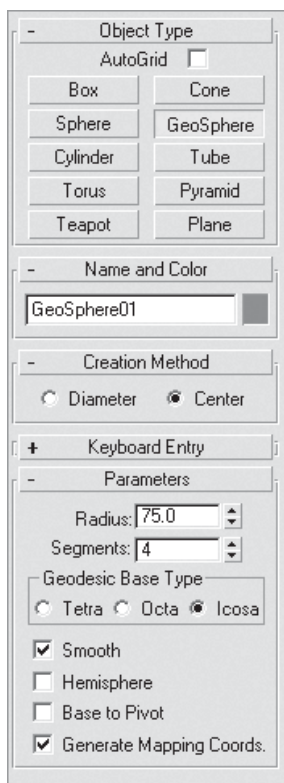


Рис. 2.13. Настройки объекта GeoSphere (Геосфера) на командной панели

3. Установите переключатель **Creation Method** (Метод создания) в положение **Diameter** (Диаметр) или **Center** (Центр), в зависимости от того, хотите вы создавать геосферу, перемещая указатель мыши в окне проекции по диаметру (от края к краю) или от центра, указывая радиус.
4. Щелкните в окне проекции и переместите указатель мыши в сторону для создания параметрического объекта **GeoSphere** (Геосфера).
5. При необходимости уточните радиус объекта в поле счетчика **Radius** (Радиус).
6. Укажите количество сегментов в счетчике **Segment** (Количество сегментов), чтобы задать плотность сетки поверхности объекта.
7. Переключатель **Geodesic Base Type** (Базовый тип оболочки) установите в положение, соответствующее создаваемому объекту:
 - **Tetra** (Тетраэдр) — четырехгранник (рис. 2.14, а);
 - **Octa** (Октаэдр) — восьмигранник (рис. 2.14, б);
 - **Icosa** (Икосаэдр) — двадцатигранник (рис. 2.14, в).
8. Установите флажок **Hemisphere** (Полусфера) для получения половины объекта — полусферы.
9. Установите флажок **Base to Pivot** (Точка опоры внизу), чтобы переместить точку опоры из центра объекта к его основанию.

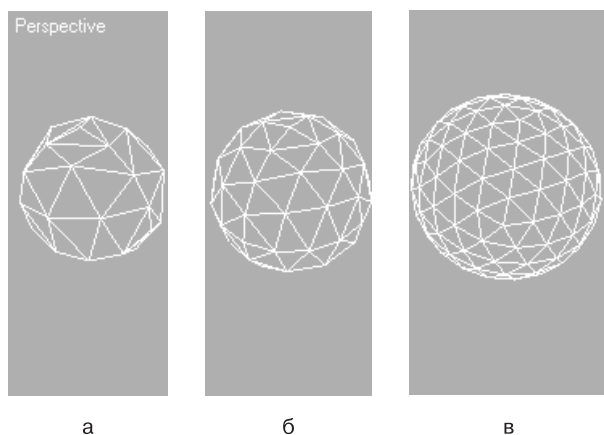


Рис. 2.14. Три объекта **GeoSphere** (Геосфера), отличающиеся типом оболочки: **Tetra** (Тетраэдр) (а), **Octa** (Октаэдр) (б), **Icosa** (Икосаэдр) (в)

Построим **ChamferBox** (Параллелепипед с фаской) с помощью главного меню и ввода значений параметров с клавиатуры.

1. Выполните команду **Create ▶ Extended Primitives ▶ ChamferBox** (Создание ▶ Улучшенные примитивы ▶ Параллелепипед с фаской). В результате на командной панели появятся свитки параметров параллелепипеда с фаской (рис. 2.15).
2. В полях **X**, **Y** и **Z** введите значения смещения относительно начала координат по соответствующим осям.

3. Введите значения Length (Длина), Width (Ширина), Height (Высота) и Fillet (Закругление).
4. Щелкните на кнопке Create (Создать) для создания объекта в окнах проекций.
5. При необходимости, используя свиток Parameters (Параметры), задайте количество сегментов для сторон параллелепипеда с фаской и количество сегментов для закругления.
6. Для сглаживания поверхности в пределах закругления установите флажок Smooth (Сглаживание) (рис. 2.16).

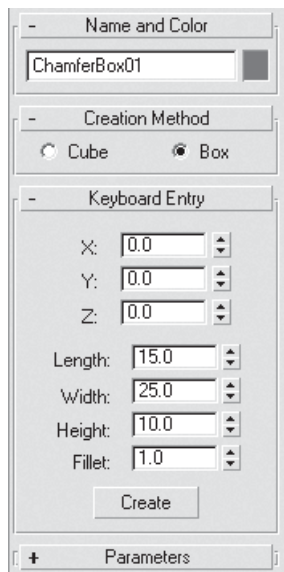


Рис. 2.15. Настройки примитива ChamferBox (Параллелепипед с фаской) на командной панели

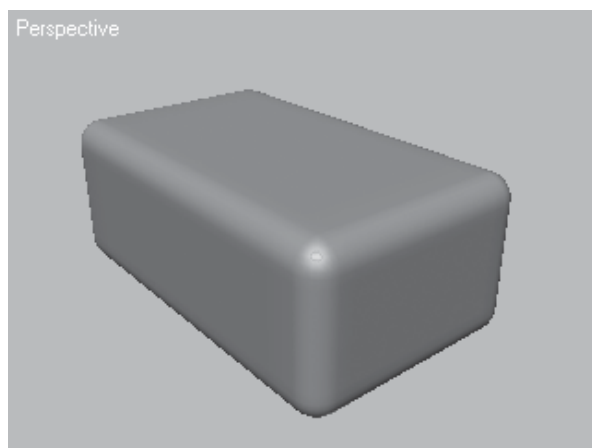


Рис. 2.16. Параллелепипед с фаской

Объекты форм

Для создания сложных объектов сцены не всегда хватает простых и сложных параметрических объектов. В этом случае на помощь приходят объекты форм. В 3ds max объекты форм создаются в качестве исходной геометрии для построения других, более сложных объектов методом лофтинга (то есть размещением набора характерных сечений объекта вдоль траектории пути), выдавливания, вращения и т. д. Можно также создать формы, управляющие движением во время анимации.

Категория Shapes (Формы) состоит из двух групп объектов — Splines (Сплайны) и NURBS Curves (NURBS-кривые).

Рассмотрим первую группу, как наиболее распространенную и часто используемую.

Что такое сплайны? Это кривые, представляющие собой набор вершин, соединенных прямолинейными или криволинейными отрезками (сегментами). Вершины (Vertices), сегменты (Segments) и сплайны (Splines) составляют уровень подобъектов кривых этого типа.

Вершины — это точки, находящиеся на концах сегментов и определяющие кривизну сплайна. Различают четыре типа вершин.

- Smooth (Сглаженная) — плавно соединяющая два смежных сегмента, которые имеют равную степень кривизны.
- Corner (Угловая) — соединяющая два сегмента, которые образуют излом кривой в месте соединения.
- Bezier (Безье) — подобна сглаженной вершине, но с возможностью управления кривизной в точке соединения сегментов при помощи манипуляторов Безье. Манипуляторы находятся на одной прямой, позволяя управлять только их наклоном и длиной, что вызывает изменение кривизны сегментов и их ориентацию.
- Bezier Corner (Угол Безье) — как и вершина типа Bezier (Безье) имеет манипуляторы, но, в отличие от Bezier (Безье), манипуляторы можно настраивать независимо друг от друга.

На рисунке 2.17 показана кривая со всеми типами вершин.

Сегменты — прямолинейные или криволинейные участки сплайна, ограниченные двумя вершинами. Криволинейные сегменты образуются из прямолинейных участков, количество которых определяется значением Steps (Количество шагов) или установкой флажка Adaptive (Адаптивный) для автоматического задания кривизны сплайна. В зависимости от типа сегменты бывают:

- Line (Линейный) — прямая между двумя вершинами;
- Curve (Кривая) — кривая, определяемая типом вершин и настройкой манипуляторов.

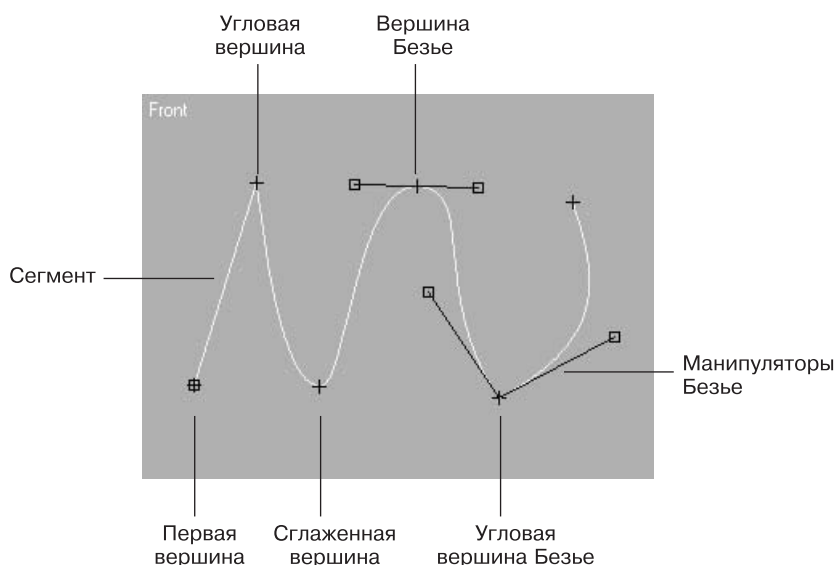


Рис. 2.17. Подобъекты сплайна

Сплайны — это группа смежных сегментов, образующих непрерывную линию. Сплайны бывают открытые и закрытые (у закрытых первая и последняя вершины совпадают). Различают следующие типы сплайнов:

- ❑ Line (Линия) — все сегменты сплайна являются прямыми;
- ❑ Curve (Кривая) — все сегменты сплайна имеют некоторую кривизну;
- ❑ смешанный — сплайн, содержащий как первый, так и второй типы сегментов, то есть имеющий как прямолинейные, так и криволинейные участки.

Программа 3ds max 7 содержит 11 типов сплайнов:

- ❑ Line (Линия) — основной объект формы, позволяющий строить как замкнутые, так и разомкнутые кривые любой нерегулярной формы;
- ❑ Circle (Окружность) — объект формы, позволяющий создавать окружности произвольного радиуса;
- ❑ Arc (Дуга) — инструмент для создания сегмента криволинейной формы по заданным начальной и конечной точкам, а также кривизны или центра;
- ❑ Ngon (Многоугольник) — объект формы в виде правильного многоугольника, с настраиваемым количеством сторон и возможностью задания скругления углов;
- ❑ Rectangle (Прямоугольник) — объект формы, используемый для создания прямоугольника или квадрата с возможностью скругления углов прямыми или кривыми фасками;
- ❑ Text (Сплайновый текст) — объект формы на основе строк текста с элементами форматирования: выбор гарнитуры, выравнивания, межстрочного и межбуквенного пространства и т. п.;

- Section (Сечение) — инструмент, используемый для создания формы на основе сечения трехмерных объектов плоскостью;
- Ellipse (Эллипс) — объект формы, позволяющий создавать эллипсы и круги по двум осям;
- Donut (Кольцо) — объект формы, состоящий из двух концентрических окружностей, с возможностью отдельной настройки большего и меньшего радиусов;
- Star (Многоугольник в виде звезды) — объект формы, применяемый для создания звезд с произвольным количеством лучей и возможностью их закручивания и скругления;
- Helix (Спираль) — трехмерный объект формы, применяемый для создания спиралей с возможностью контролирования количества витков, высоты, а также внутреннего и наружного радиусов.

Все типы сплайнов представлены в одноименной категории вкладки Create (Создание) командной панели (рис. 2.18).

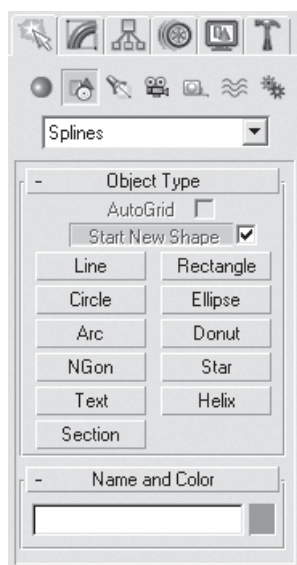


Рис. 2.18. Свиток Object Type (Тип объекта) категории Splines (Сплайны)

В качестве примера построим два объекта форм: Star (Многоугольник в виде звезды) и Text (Сплайновый текст).



ПРИМЕЧАНИЕ

Более подробно создание и редактирование сплайнов рассматривается в разд. 3.1.

Для создания многоугольника в виде звезды выполните следующие действия.

1. На вкладке **Create** (Создание) командной панели щелкните на кнопке **Shapes** (Формы) и выберите из раскрывающегося списка строку **Splines** (Сплайны).
2. В свитке **Object Type** (Тип объекта) щелкните на кнопке **Star** (Многоугольник в виде звезды). В результате в области свитков командной панели появятся свитки параметров звезды.
3. Звезда строится от центра, поэтому в окне проекции щелкните в том месте, где должен быть центр объекта и, удерживая нажатой кнопку мыши, переместите указатель в сторону на величину первого радиуса. При достижении нужного размера радиуса отпустите кнопку мыши.
4. Переместите указатель внутрь или наружу построенного сплайна для указания второго радиуса. Щелкните мышью для завершения построения (рис. 2.19).

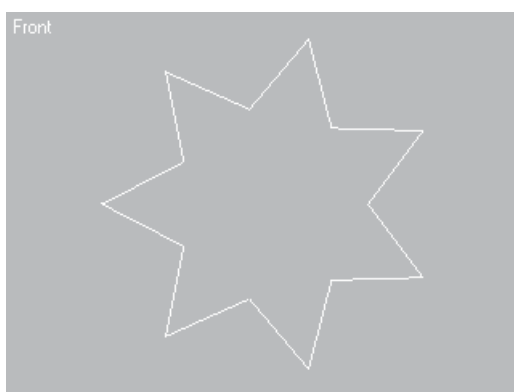


Рис. 2.19. Star (Многоугольник в виде звезды)

5. В счетчике **Points** (Количество лучей) свитка **Parameters** (Параметры) укажите требуемое количество лучей звезды.
6. При необходимости укажите в счетчике **Distortions** (Искажения) угол смещения вершин первого радиуса относительно второго.
7. В счетчиках **Fillet Radius 1** (Радиус закругления 1) и **Fillet Radius 2** (Радиус закругления 2) укажите значения радиусов для внешних и внутренних углов звезды.

Сплайновый текст представляет собой объект, основанный на последовательности сплайнов с текстовыми атрибутами. К такого рода атрибутам относится возможность задавать размер символов, межсимвольный и межстрочный интервалы, а также выравнивание строк.

Для создания сплайнового текста выполните следующие действия.

1. На вкладке **Create** (Создание) командной панели щелкните на кнопке **Shapes** (Формы) и выберите из раскрывающегося списка строку **Splines** (Сплайны).
2. В свитке **Object Type** (Тип объекта) щелкните на кнопке **Text** (Сплайновый текст). В результате в области свитков командной панели появятся параметры сплайнового текста (рис. 2.20).

3. В раскрывающемся списке в верхней части свитка выберите гарнитуру шрифта.
4. Задайте начертание шрифта, выбрав наклонный или подчеркнутый.
5. Установите режим выравнивания строк: *Align Left* (По левому краю), *Center* (По центру), *Align Right* (По правому краю) или *Justify* (По ширине).
6. В счетчиках *Size* (Размер), *Kerning* (Кернинг) и *Leading* (Интерлиньяж) выставьте значения размера, межсимвольного интервала и межстрочного интервала соответственно.
7. В текстовое поле введите нужный текст, набрав его с клавиатуры или вставив из буфера обмена.
8. Разместите набранный текст в любом из окон проекций, щелкнув в поле окна кнопкой мыши.
9. При необходимости внесите изменения в параметры созданного текста.

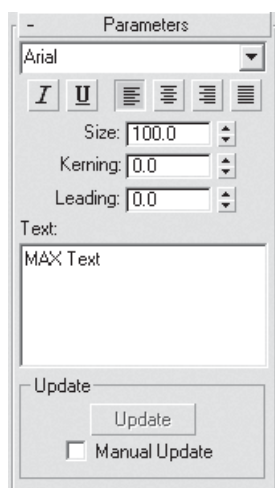


Рис. 2.20. Свиток настроек Parameters (Параметры) объекта Text (Слайновый текст)

На рисунке 2.21 представлен слайновый текст с параметрами, заданными по умолчанию.



Рис. 2.21. Объект Text (Слайновый текст) с параметрами, заданными по умолчанию

Создание составных объектов

Составные объекты (Compound Objects) в 3ds max 7 представлены отдельной группой, выбираемой из раскрывающегося списка вкладки **Create** (Создание) командной панели. Как правило, это тела, состоящие из двух и более простых объектов, рассмотренных выше (трехмерных объектов или форм).

Составные объекты позволяют моделировать тела сложной формы (например, машиностроительные детали) и применять к ним анимацию (например, анимировать процесс создания формы сечением по пути).

К составным объектам относятся следующие.

- **Morph** (Морфинговые) — сложные объекты, позволяющие осуществлять анимированное превращение одного объекта в другой с использованием промежуточных фазовых объектов.
- **Scatter** (Распределенные) — совокупность копий одного объекта, распределенных на поверхности другого объекта. Чаще всего используются для имитации стеблей травы, стад животных, групп деревьев и т. п.
- **Conform** (Согласованные) — вершины исходного объекта проецируются на поверхность целевого. Таким способом имитируются эффекты таяния свечи, плавления льда, растекания лужи воды и т. п.
- **Connect** (Соединенные) — объект, позволяющий создать соединение в отверстиях на поверхности двух объектов.
- **BlobMesh** (Капля) — системы частиц или геометрические наборы сфер, которые позволяют имитировать жидкую субстанцию. Таким образом можно создавать струю воды, вытекающую из крана.
- **ShapeMerge** (Слитые с формой) — объект, позволяющий создавать отверстия и проемы на поверхности трехмерного тела с использованием сплайновой формы. В этом случае контур сплайна используется в качестве секущих кромок и проецируется на поверхность каркасного объекта.
- **Boolean** (Булев) — составные объекты, полученные путем объединения, пересечения или вычитания двух других трехмерных объектов. Для выполнения булевых операций два исходных объекта должны пересекаться в некоторой области пространства.
- **Terrain** (Рельеф) — объект, генерирующий трехмерный рельеф горного ландшафта на основе замкнутых сплайнов, представляющих собой изолинии высот, аналогично представленным на картах местности.
- **Loft** (Лофтинговые) — трехмерные тела, построенные на основании объектов форм методом лофтинга, то есть размещением набора характерных сечений объекта вдоль траектории пути.
- **Meshes** (Сеточные) — составной объект, конвертирующий процедурные объекты (например, системы частиц) в объекты сетки, к которым в дальнейшем могут применяться модификаторы формы.

На рисунке 2.22 показан свиток Object Type (Тип объекта) с инструментами для создания составных объектов.

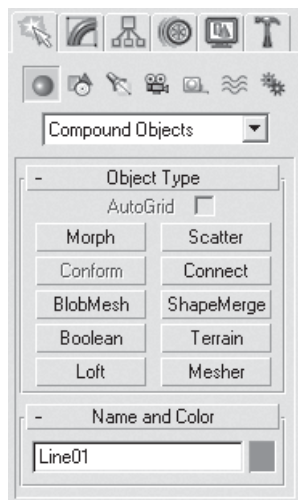


Рис. 2.22. Свиток Object Type (Тип объекта) категории Compound Objects (Составные объекты)

Рассмотрим два простых примера построения составных объектов: методом лоттинга и булевой операции вычитания.

Для построения заготовки болта методом лоттинга выполните следующие действия.

1. В окне проекции Top (Сверху) постройте три объекта: два Circle (Окружность), один немного больше другого, и шестиугольный Ngon (Многоугольник) с диаметром в полтора-два раза большим, чем у окружности.
2. В окне проекции Front (Спереди) постройте объект формы Line (Линия), расположенный вертикально (рис. 2.23).

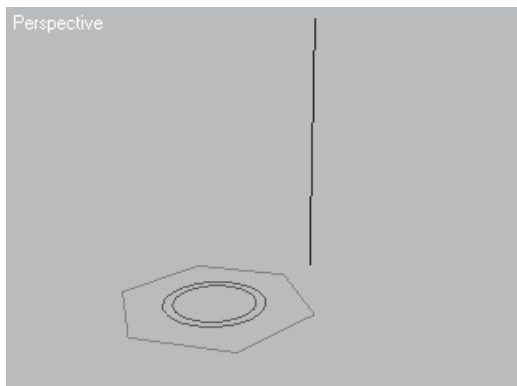


Рис. 2.23. Объекты форм, являющиеся заготовками для создания лотт-объекта

3. В любом окне проекции выделите линию, если она не осталась выделенной после построения.
4. В раскрывающемся списке вкладки Create (Создание) командной панели выберите строку Compound Objects (Составные объекты).
5. Щелкните на кнопке Loft (Лофтинговые) в свитке Object Type (Тип объекта). В результате в области свитков командной панели появятся свитки параметров, относящиеся к созданию лофт-объектов.
6. В свитке Creation Method (Метод создания) щелкните на кнопке Get Shape (Взять форму) и в окне проекции Perspective (Перспектива) щелкните на шестиугольнике для построения начальной формы лофт-объекта.
7. В счетчике Path (Путь) свитка Path Parameters (Параметры пути) задайте значение, равное 20.
8. Щелкните на кнопке Get Shape (Взять форму) и в окне проекции Perspective (Перспектива) еще раз щелкните на шестиугольнике.
9. В счетчике Path (Путь) свитка Path Parameters (Параметры пути) укажите значение, равное 20,01.
10. Щелкните на кнопке Get Shape (Взять форму) и в качестве формы выберите в окне проекции Perspective (Перспектива) большую окружность.
11. В счетчике Path (Путь) свитка Path Parameters (Параметры пути) задайте значение, равное 95.
12. Щелкните на кнопке Get Shape (Взять форму) и снова выберите в качестве формы большую окружность.
13. В счетчике Path (Путь) свитка Path Parameters (Параметры пути) укажите значение, равное 100.
14. Щелкните на кнопке Get Shape (Взять форму) и в окне проекции Perspective (Перспектива) выберите последнюю форму — меньшую окружность.

В результате вышеописанных операций должна получиться заготовка для создания болта (рис. 2.24).

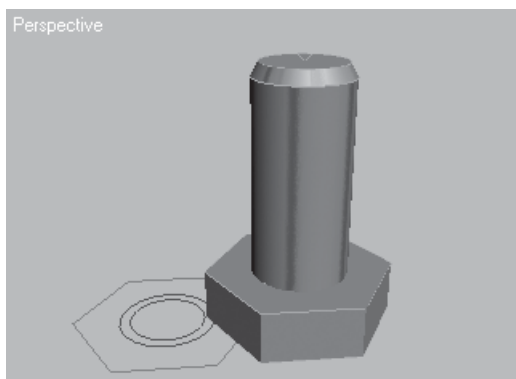


Рис. 2.24. Модель заготовки болта, выполненная при помощи операций лофтинга

Продолжим знакомство с составными объектами и рассмотрим пример выполнения резьбы для созданной заготовки болта при помощи булевой операции вычитания. Для этого выполните следующее.

1. На вкладке Create (Создание) командной панели щелкните на кнопке Geometry (Геометрия) и выберите из раскрывающегося списка строку Dynamics Objects (Динамические объекты).
2. В свитке Object Type (Тип объекта) щелкните на кнопке Spring (Пружина). В результате в области свитков командной панели появятся свитки параметров пружины.
3. В окне проекции Top (Сверху) создайте объект Spring (Пружина) с таким расчетом, чтобы радиус пружины был немного больше (или равен) радиусу большей окружности, использованной при построении лофт-объекта.
4. В свитке Spring Parameters (Параметры пружины) задайте количество витков и высоту в соответствии с предположительным расположением резьбы. Направление вращения пружины указывается соответствующим направлением резьбы (против часовой стрелки). Значение параметра Segs/Turn (Количество сегментов на один оборот) необходимо увеличить до 40–60, а переключатель Smoothing (Сглаживание) установить в положение Sides (Стороны).
5. В области Wire Shape (Каркас формы) установите флажок Rectangular Wire (Прямоугольный каркас) и в счетчике Rotation (Вращение) введите значение 45° .

В результате этих операций получится четырехсторонняя пружина, повернутая одной гранью в сторону осевой линии и надетая на болт (рис. 2.25).

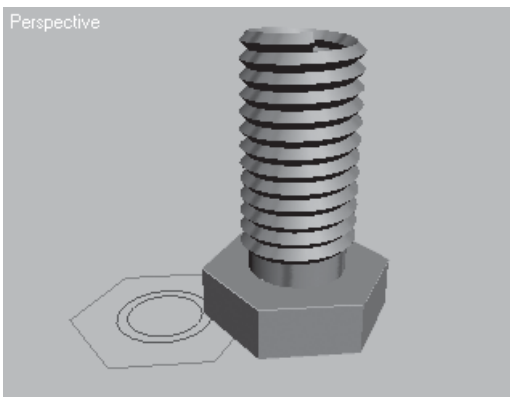


Рис. 2.25. Два объекта, подготовленные для выполнения булевой операции вычитания

6. В раскрывающемся списке вкладки Create (Создать) командной панели выберите строку Compound Objects (Составные объекты).
7. В свитке Object Type (Тип объекта) щелкните на кнопке Boolean (Булев), в результате чего в области свитков командной панели появятся свитки параметров, относящиеся к созданию булевых объектов.

8. В одном из окон проекций выделите заготовку болта и в свитке **Pick Boolean** (Задать операнд) щелкните на кнопке **Pick Operand B** (Указать операнд Б).
9. Щелкните на пружине в окне проекции **Perspective** (Перспектива). В результате, согласно установкам по умолчанию для булевой операции, произойдет вычитание области пересечения из лофт-объекта, выполненного ранее (рис. 2.26).

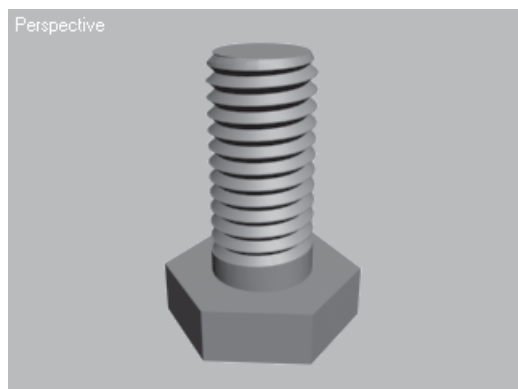


Рис. 2.26. Болт, выполненный при помощи составных объектов и булевых операций

Создание источников света

Источники света играют огромную роль в визуализации сцен 3ds max. Правильное освещение может значительно улучшить сцену, создав соответствующую атмосферу. В большинстве сцен 3ds max используется два типа освещения: естественное и искусственное. Естественное освещение применяется при создании экстерьеров на основе имитации солнечного или лунного света. Искусственное освещение предпочтительнее для интерьеров, где источники света создают ощущение света от бытовых осветительных приборов.

В программе 3ds max 7 присутствует восемь типов стандартных источников света, включая два, поставляемых вместе с визуализатором mental ray, и восемь фотометрических.

Рассмотрим шесть основных стандартных источников света.

- **Omni** (Всенаправленный) — точечный источник света, располагающийся в какой-то точке трехмерного пространства и равномерно излучающий свет во всех направлениях. Его можно сравнить с лампочкой без абажура, подвешенной к потолку.
- **Target Direct** (Нацеленный направленный) — направленный источник света, лучи которого располагаются в пространстве параллельно друг другу. Такой источник света можно представить как плоскость, излучающую свет в виде цилиндра или параллелепипеда. Он имеет **Target** (Цель), на которую направлен пучок лучей. Примером его использования может служить имитация солнечного света, проходящего через окно в помещении.

- **Free Direct** (Свободный направленный) — в отличие от предыдущего источника света, не имеет цели. Его положение в пространстве настраивается путем вращения.
- **Target Spot** (Направленный с целью) — аналогичный источнику света **Target Direct** (Нацеленный направленный) с той лишь разницей, что лучи распространяются от излучателя не параллельно, а исходя из одной точки, наподобие света от театральных софитов или автомобильных фар. Такой источник света можно представить в виде конуса или пирамиды с вершиной в точке излучения. Как и предыдущие источники света, может отбрасывать тени и служить проектором изображений на поверхность объектов сцены.
- **Free Spot** (Направленный без цели) — вариант источника света **Target Spot** (Направленный с целью), не имеющий цели. Как и у **Free Direct** (Свободный направленный), направление светового луча изменяется вращением источника света.
- **SkyLight** (Свет неба) — источник света, имитирующий свет неба. В отличие от рассмотренных ранее источников света, **SkyLight** (Свет неба) накрывает сцену полусферой, все внутренние стороны которой излучают световые лучи. Таким образом достигается мягкое равномерное освещение сцены, характерное для природного освещения. Особенностью этого источника света является то, что для его просчетов необходимо включать **Light Tracer** (Трассировщик света) (это делается в окне **Render Scene** (Визуализация сцены), которое описано в разд. 8.2).

Фотометрические источники света аналогичны стандартным, но позволяют более точно, с физической точки зрения, воспроизводить освещенность, цвет, затухание и распределение света в пространстве. В отличие от стандартных источников света, фотометрические источники используют в качестве единиц освещенности кандели, люмены или люксы.

В число фотометрических входят следующие восемь источников света.

- **Target Point** (Точечный направленный) — аналогично стандартному всенаправленному источнику света, излучает свет во всех направлениях с одинаковой силой. Для этого источника света можно задавать пространственное распределение светового потока.
- **Free Point** (Точечный свободный) — всенаправленный точечный источник света.
- **Target Linear** (Линейный направленный) — источник света, позволяющий имитировать линейные источники света, наподобие ламп дневного света. Имеет цель для установки направления светового потока и положения в пространстве.
- **Free Linear** (Линейный свободный) — аналогичный **Target Linear** (Линейный направленный), но не имеющий цели. Положение в пространстве и направление светового луча изменяется вращением осветителя.
- **Target Area** (Площадной направленный) — источник света, по форме напоминающий прямоугольник, с возможностью изменения параметров длины и ширины. Наличие цели позволяет более точно настраивать положение источника света и направление светового потока. Может использоваться для имитации освещения из окна или в качестве световой панели.

- Free Area (Площадной свободный) — в отличие от Target Area (Площадной направленный), не имеет цели. Его положение в пространстве настраивается путем вращения.
- IES Sun (Свет солнца) и IES Sky (Свет неба) — источники света, способные имитировать физически правильный солнечный свет и свет неба с облаками и без таковых. Могут использоваться как самостоятельно, так и в составе объектов дневного света.

Пока в сцену не будет введен хотя бы один источник света, сцена подсвечивается базовым освещением за счет встроенных источников света, не имеющих параметров настройки. Эта особенность программы 3ds max позволяет начинать моделирование объектов сцены без предварительной установки источников света, создание и настройку которых можно выполнить позднее.



ПРИМЕЧАНИЕ

Более подробно освещение и имитация объемного света описаны в гл. 5.

Рассмотрим создание и основные настройки источника света Target Spot (Направленный с целью).

1. На вкладке Create (Создание) командной панели щелкните на кнопке Lights (Источники света) и выберите из раскрывающегося списка строку Standard (Стандартный).
2. Щелкните на кнопке Target Spot (Направленный с целью) в свитке Object Type (Тип объекта).
3. В одном из окон проекций щелкните в месте предполагаемого размещения источника света и переместите указатель в сторону, где должна располагаться цель источника света (рис. 2.27).
4. В свитке General Parameters (Общие параметры) установите флажок On (Включить) в области Shadow (Тень), если объекты сцены должны отбрасывать тень.
5. В свитке Intensity/Color/Attenuation (Интенсивность/Цвет/Затухание) при помощи параметра Multiplier (Яркость) укажите значение уровня интенсивности света. Здесь же можно настроить цвет освещения, а в области Decay (Затухание) установить способ и начало ослабления светового потока по мере удаления от источника света.
6. При необходимости укажите в областях Near Attenuation (Затухание вблизи) и Far Attenuation (Затухание вдали) начальную и конечную границы затухания света.
7. В свитке Spotlight Parameters (Параметры прожектора) при помощи счетчиков HotSpot/Beam (Яркое пятно/Луч) и Falloff/Field (Край пятна/Область) укажите степень размытия края светового пятна.
8. В свитке Shadow Parameters (Параметры тени) установите Color (Цвет) и Dens (Плотность) тени.

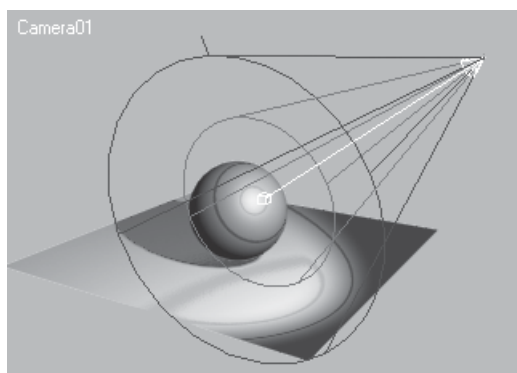


Рис. 2.27. Источник света Target Spot (Направленный с целью)

Создание камер

В среде 3ds max используются следующие виды камер.

- **Target (Направленная)** — представляет собой камеру с точкой нацеливания (Target Point), на которую направлен объектив. Камеру и ее цель можно трансформировать независимо, но считается, что камера всегда направлена на цель.
- **Free (Свободная)** — аналогична направленной, но не имеет точки нацеливания и представляет собой единичный объект (камеру). Она определяет свою цель как находящуюся на произвольном расстоянии вдоль негативной¹ локальной оси Z. Ее положение в пространстве настраивается путем вращения.

По конструкции направленные камеры стараются сохранять свой вектор (локальную ось Y камеры), выровненным с осью Z мировой системы координат². Создание направленных камер в окне проекции Top (Сверху) устанавливает камеру с правильным начальным выравниванием и обеспечивает наиболее предсказуемые результаты. Создание камеры в других окнах проекции, где легко устанавливать камеру, смотрящую вниз или вверх, может привести к непредсказуемым поворотам камеры вокруг своей оси.

Свободная камера имеет локальную систему координат, выровненную с системой координат текущей плоскости конструкции. Линия взгляда свободной камеры направлена вдоль своей отрицательной оси Z, потому камера по умолчанию всегда направлена в плоскость конструкции. Например, свободная камера, созданная в окне проекции Top (Сверху), направлена вниз, а свободная камера, созданная в окне проекции Left (Слева), — вправо.

¹ Обычно координата X имеет позитивное направление вправо, Y — вверх, а Z — от наблюдателя. Негативная локальная ось — это ось с противоположным направлением вектора.

² Мировая система координат — это универсальная система для всех объектов сцены, которая является постоянной вне зависимости от того, какое окно проекции активно.

Область, просматриваемая камерой, устанавливается двумя независимыми параметрами камеры: **Field of View** (Поле зрения) и **Target Distance** (Фокусное расстояние). Они описывают одно и то же свойство камеры, поэтому изменение параметра **Field of View** (Поле зрения) изменяет параметр **Target Distance** (Фокусное расстояние) и наоборот. Используйте **Field of View** (Поле зрения) для кадрирования вида камеры и для обеспечения кинематографических эффектов (например, наезда на объект).

Камеры можно создать двумя способами: преобразованием окна перспективного вида в окно вида из камеры и построением камеры в окне проекции.

В первом случае при активном окне проекции **Perspective** (Перспектива) выполните команду **Views ▶ Create Camera From View** (Проекция ▶ Создать камеру из окна проекции) или нажмите **Ctrl+C**.

Во втором случае для создания камеры в окне проекции выполните следующие действия.

1. На вкладке **Create** (Создание) командной панели щелкните на кнопке **Cameras** (Камеры).
2. В свитке **Object Type** (Тип объекта) щелкните на кнопке **Target** (Направленная). В результате в нижней части области свитков появится свиток **Parameters** (Параметры).
3. Щелкните в точке любого окна проекции для размещения камеры и переместите указатель в направлении предполагаемого размещения точки нацеливания (рис. 2.28).
4. При необходимости настройте параметры камеры в свитке **Parameters** (Параметры).

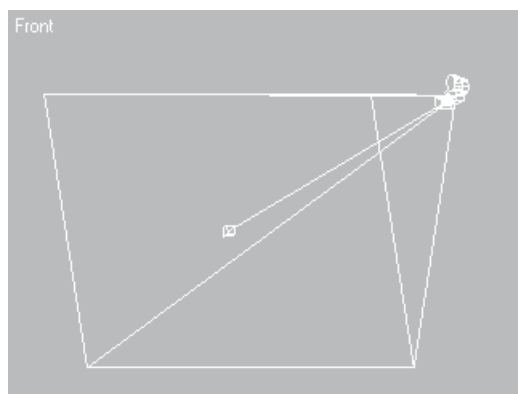


Рис. 2.28. Направленная камера

2.3. Модификаторы геометрии

Для изменения параметров объектов сцены в среде 3ds max служит панель **Modify** (Изменение). Она содержит список модификаторов, позволяет управлять стеком модификаторов и редактировать подобъекты.

Каждый модификатор привносит в моделирование большое количество возможностей. Некоторые из модификаторов сложны, другие — просты и служат узкой цели. Успешное использование любого модификатора зависит от знания их возможностей и порядка их применения, который виден в стеке модификаторов. Для достижения максимальной гибкости, модификаторы могут применяться в сочетании с другими модификаторами. При модификации объекта часто следует определить выборки, оптимизировать результат, улучшить сглаживание и присвоить отображение.

При описании в книге модификаторы организованы в соответствии с тем, каким способом они воздействуют на объект. Это важно, поскольку некоторые модификаторы преобразовывают сплайны и фрагменты в каркасы, когда это не требуется.

Модификаторы делятся на *World-Space Modifiers* (Модификаторы глобального пространства) и *Object-Space Modifiers* (Модификаторы пространства объекта). Модификаторы *World-Space Modifiers* (Модификаторы глобального пространства), в отличие от *Object-Space Modifiers* (Модификаторы пространства объекта), при обработке объектов всегда используют пространственную привязку к глобальной системе координат. В названии данных модификаторов присутствует аббревиатура *WMS* (*World-Space Modifiers*).

Все модификаторы программы *3ds max 7* сгруппированы по назначению. Существует 14 групп модификаторов, о которых подробно рассказывалось в предыдущей главе (см. описание команд меню *Modifiers* (Модификаторы) в разд. 1.1):

- Selection (Выделение);
- Patch/Spline (Патчи/Сплайны);
- Mesh Editing (Редактирование поверхности);
- Conversion (Замена);
- Animation (Анимация);
- UV Coordinates (UV координаты);
- Cache Tools (Инструменты кэширования);
- Subdivision Surfaces (Поверхности с разбиением);
- Free Form Deformers (Произвольная деформация);
- Parametric Deformers (Параметрические деформации);
- Surface (Поверхность);
- NURBS Editing (Редактирование NURBS-объектов);
- Radiosity (Диффузное отражение);
- Cameras (Камеры).

Многие модификаторы для управления воздействием на объект используют *Gizmo* (Габаритный контейнер Гизмо). Габаритный контейнер появляется при переходе в режим редактирования подобъектов модификатора и отображается в виде специального значка, охватывающего поверхность объекта. Применение габаритного

контейнера позволяет дополнительно контролировать модифицируемый объект. Например, смещение габаритного контейнера модификатора UVW Mapping (UVW-проекция) вызовет смещение текстурных координат объекта, что полезно при наложении текстурных карт (см. разд. 4.4).

В 3ds max 7 содержится очень большое количество модификаторов, что не позволяет рассмотреть их все в рамках данной книги, поэтому остановимся на описании принципов работы наиболее используемых из них.

Модификатор Lathe (Вращение вокруг оси)

Модификатор Lathe (Вращение вокруг оси) является одним из наиболее используемых. Он применяется для создания тел методом поворота вокруг своей оси половины профиля сечения объекта. Примерами такого рода объектов могут служить кувшины и вазы, большая часть традиционной посуды, песочные часы, автомобильные фары, гантели и т. д.

Наиболее важными настройками модификатора Lathe (Вращение вокруг оси) являются задание оси вращения и установка поверхности кругового вращения. По умолчанию расположение оси начинается с центра создания формы и выравнивается с локальной осью Y формы. Центр создания — расположение по умолчанию точки вращения после создания формы. Изменить положение сплайна по отношению к точке вращения формы можно двумя способами:

- используя команду Edit Spline (Редактирование сплайна) для перемещения сплайна;
- выполнив команду Adjust Pivot (Настройка опоры) для перемещения точки вращения.

Рассмотрим пример построения вазы методом вращения профиля.

1. В окне проекции Front (Спереди) постройте сплайн, который будет профилем для будущего объекта (рис. 2.29).

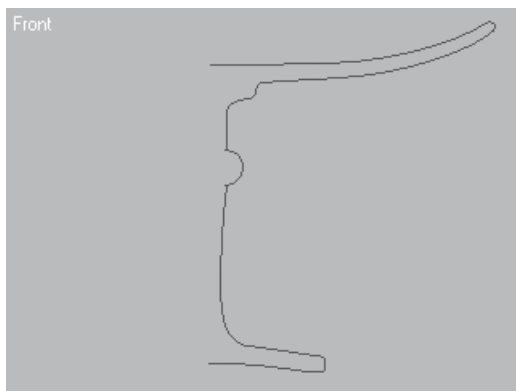


Рис. 2.29. Сплайновый профиль будущей вазы



СОВЕТ

Во время построения сплайнового профиля используйте начало координат для расположения оси вращения и привязки к сетке для упрощения процесса моделирования. Сплайн должен представлять собой одну непрерывную кривую, начальная и конечная точки которой лежат на оси вращения.

2. На вкладке **Modify** (Изменение) командной панели выберите из раскрывающегося списка модификаторов строку **Lathe** (Вращение вокруг оси). Будет создано тело вращения с установками по умолчанию, а в области расположения свитков откроется свиток **Parameters** (Параметры) модификатора вращения (рис. 2.30).



Рис. 2.30. Свиток **Parameters** (Параметры) модификатора **Lathe** (Вращение вокруг оси)

3. Скорее всего объект, полученный после применения модификатора, будет мало похож на ожидаемый. Это связано с тем, что по умолчанию геометрический центр кривой является осью вращения объекта, а мы строили симметричную половину профиля. Следовательно, необходимо переместить ось вращения в крайнее левое положение сплайна, для чего щелкните на кнопке **Min** (Минимум), находящейся в области **Align** (Выравнивание) свитка **Parameters** (Параметры). В результате объект должен принять форму, показанную на рис. 2.31.
4. Очень часто в области оси вращения возникают артефакты, которые портят внешний вид модели (см. рис. 2.31). Чтобы избавиться от этого недостатка, установите флажок **Weld Core** (Слияние на оси).

5. В счетчике Segments (Количество сегментов) укажите количество сегментов, которое будет размещено по периметру формы вращения, чтобы получить сглаженную поверхность.
6. При необходимости установите флажок Flip Normals (Обратить нормали).
7. Укажите тип выходной поверхности, установив переключатель Output (Результат) в соответствующее положение: Patch (Патч-поверхность), Mesh (Поверхность) или NURBS (NURBS-поверхность).



Рис. 2.31. Объект после применения модификатора Lathe (Вращение вокруг оси) и выполнения некоторых настроек

В случае создания объекта в виде сектора тела вращения задайте в счетчике Degrees (Сектор) величину угла поворота, а если тело вращения имеет стенки с некоторой толщиной, в области Capring (Настройки замкнутой поверхности) установите флажки Cap Start (Замкнутая поверхность в начале) и Cap End (Замкнутая поверхность в конце) (рис. 2.32).

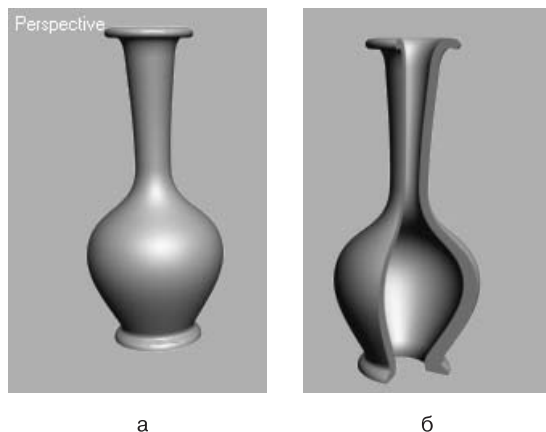


Рис. 2.32. Кувшин, выполненный с сектором вращения 360° (а), и его копия с сектором вращения 270° (б)

Модификатор Extrude (Выдавливание)

Модификатор Extrude (Выдавливание) применяется для построения объектов с постоянным сечением по высоте. Использование модификатора выдавливания похоже на работу рассмотренного ранее составного объекта Loft (Лофтинговые), когда формой пути служит прямая линия, а поперечное сечение состоит из одного сплайна кривой. Примерами использования модификатора Extrude (Выдавливание) могут служить шестеренки и звездочки, текст, машиностроительные детали и заготовки для стен домов.

Как и в случае с телами вращения, для построения выдавливания необходимо создать объект формы — профиль сечения, по которому будет строиться выдавливание. Этим профилем может быть как разомкнутая, так и замкнутая кривая, состоящая из одного или более сплайнов. Как и в случае с телами вращения, для построения профиля могут использоваться NURBS-кривые.



ПРИМЕЧАНИЕ

Аналогичным модификатору Extrude (Выдавливание) по способу построения объектов, но с большими возможностями, связанными с редактированием профиля выдавливания, является модификатор Bevel (Выдавливание со скосом). Его следует использовать при создании объектов с постоянным сечением и фаской на краях (например, текста).

Рассмотрим применение модификатора Extrude (Выдавливание) на примере создания шестеренки часового механизма.

1. В окне проекции Top (Сверху) постройте объект формы Star (Многоугольник в виде звезды) и несколько окружностей внутри.
2. Щелкните на объекте Star (Многоугольник в виде звезды) правой кнопкой мыши, в результате чего появится контекстное меню. Выполните команду Convert To ► Convert to Editable Spline (Преобразовать ► Преобразовать в редактируемый сплайн).
3. В свитке Geometry (Геометрия) настроек объекта Star (Многоугольник в виде звезды) щелкните на кнопке Attach (Присоединить) и в окне проекции Top (Сверху) щелкните последовательно на всех созданных окружностях для присоединения их к объекту Star (Многоугольник в виде звезды). В результате получится объект формы профиля будущей шестеренки, состоящий из нескольких сплайнов (рис. 2.33).
4. На вкладке Modify (Изменение) командной панели выберите из раскрывающегося списка модификаторов Extrude (Выдавливание). Будет создан объект выдавливания с установками по умолчанию, а в области расположения свитков откроется свиток Parameters (Параметры) модификатора выдавливания (рис. 2.34).
5. В счетчике Amount (Величина) укажите высоту объекта выдавливания (рис. 2.35).
6. В счетчике Segments (Количество сегментов) увеличьте количество сегментов по высоте, если предполагаете редактировать построенный объект с помощью

модификаторов поверхности или на уровне подобъектов, преобразовав тело выдавливания в Editable Mesh (Редактируемая поверхность).

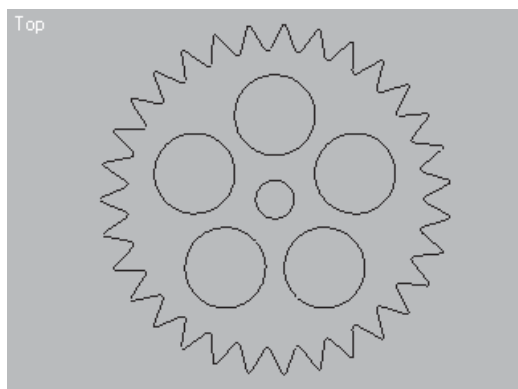


Рис. 2.33. Форма поперечного сечения будущей шестеренки

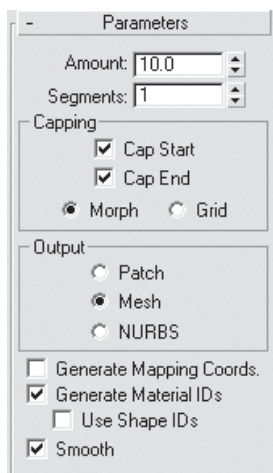


Рис. 2.34. Свиток Parameters (Параметры) модификатора Extrude (Выдавливание)

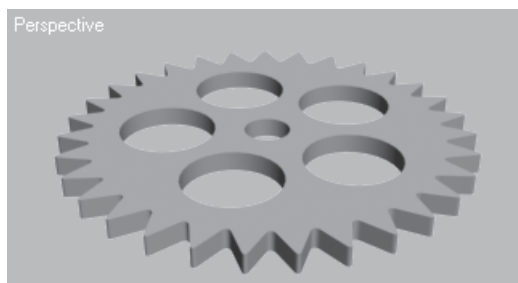


Рис. 2.35. Результат применения модификатора выдавливания

7. При необходимости укажите, должен ли объект выдавливания иметь закрытые верхнее и нижнее основания. Для этого установите флажки **Cap Start** (Замкнутая поверхность в начале) и **Cap End** (Замкнутая поверхность в конце).
8. Укажите тип выходной поверхности, установив переключатель **Output** (Результат) в соответствующее положение: **Patch** (Патч-поверхность), **Mesh** (Поверхность) или **NURBS** (NURBS-поверхность).

Модификатор Bend (Изгиб)

Модификатор **Bend** (Изгиб) применяется для создания деформации изгиба трехмерных объектов. Для корректного применения модификатора объект должен иметь достаточное количество разбиений в направлении оси изгиба.

Рассмотрим простой пример применения модификатора **Bend** (Изгиб) к объекту **Cylinder** (Цилиндр).

1. В окне проекции **Top** (Сверху) постройте цилиндр произвольного размера.
2. В счетчике **Height Segments** (Количество сегментов по высоте) укажите значение от 10 до 20 в зависимости от высоты цилиндра.
3. Из раскрывающегося списка модификаторов вкладки **Modify** (Изменение) командной панели выберите строку **Bend** (Изгиб). В области расположения свитков откроется свиток **Parameters** (Параметры) модификатора изгиба (рис. 2.36).

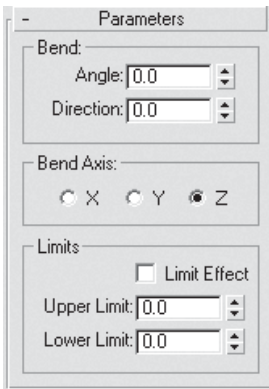


Рис. 2.36. Свиток **Parameters** (Параметры) модификатора **Bend** (Изгиб)

4. В счетчике **Angle** (Угол) задайте значение угла изгиба в градусах.
5. При необходимости измените направление изгиба, задав угол поворота в счетчике **Direction** (Направление).
6. Для управления ориентацией деформации изгиба установите переключатель **Bend Axis** (Ось изгиба) в соответствующее положение: **X**, **Y** или **Z**.
7. В области **Limits** (Пределы) установите, при необходимости, ограничения на действие модификатора в пределах выбранной оси деформации.

8. Для получения дополнительного контроля над деформацией изгиба щелкните на плюсишке возле названия модификатора в стеке. В результате появится доступ к габаритному контейнеру Гизмо (строка Gizmo (Габаритный контейнер Гизмо)) модификатора и его центру (Center (Центр)).

На рисунке 2.37 показаны два варианта применения модификатора Bend (Изгиб).

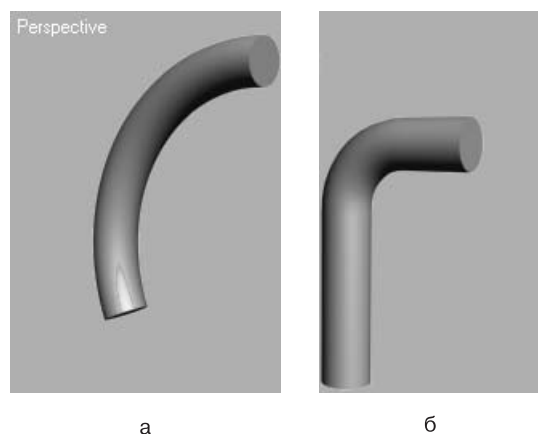


Рис. 2.37. Цилиндр после применения модификатора Bend (Изгиб) со значением угла изгиба 90° (а) и его копия (б) с ограничением области воздействия и центром модификатора, передвинутым вверх

Модификатор Twist (Скручивание)

Модификатор Twist (Скручивание) применяется для создания деформации скручивания. Чаще всего он используется при конструировании витых спиралевидных моделей: веревок, сверл, резьбы, кованных решеток, ювелирных украшений и т. п. (рис. 2.38). Для корректного применения модификатора объект должен иметь достаточное количество разбиений в направлении оси изгиба.

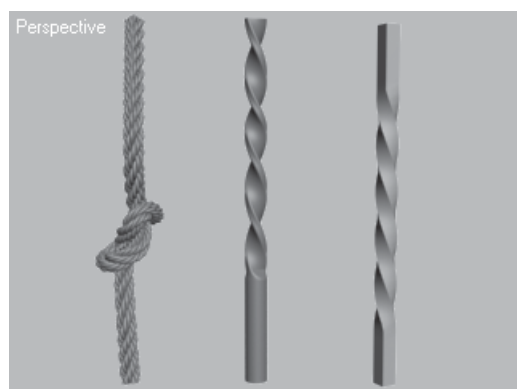


Рис. 2.38. Объекты, созданные при помощи модификатора Twist (Скручивание)

Рассмотрим простой пример применения модификатора Twist (Скручивание).

1. В окне проекции Top (Сверху) постройте объект Box (Параллелепипед), длина и ширина которого равны 5 мм, а высота — 150 мм. В поле Height Segments (Количество сегментов по высоте) укажите значение, равное 100.
2. Из раскрывающегося списка модификаторов вкладки Modify (Изменение) командной панели выберите строку Twist (Скручивание). В области расположения свитков откроется свиток Parameters (Параметры) настроек модификатора скручивания (рис. 2.39).
3. Укажите при помощи поля Angle (Угол) величину угла скручивания в градусах.
4. При необходимости установите координатную ось, отличную от Z, которая принята по умолчанию.
5. В области Limits (Пределы) установите, при необходимости, ограничения на действие модификатора в пределах выбранной оси деформации.
6. Для получения дополнительного контроля над деформацией скручивания щелкните на плюсишке рядом с названием модификатора в стеке. В результате появится доступ к габаритному контейнеру Гизмо (строка Gizmo (Габаритный контейнер Гизмо)) модификатора и его центру (Center (Центр)).

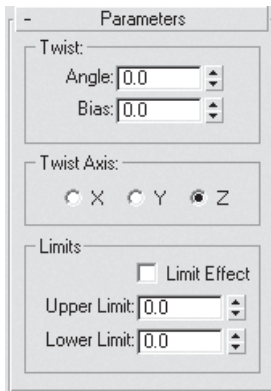


Рис. 2.39. Свиток Parameters (Параметры) модификатора Twist (Скручивание)

На рисунке 2.40, *a* показан параллелепипед после применения модификатора Twist (Скручивание) с установленными ограничениями области действия модификатора и его копия (рис. 2.40, *б*), к которой дополнительно был применен модификатор Bend (Изгиб) с величиной угла изгиба равной 360°.

Модификатор Edit Mesh (Редактирование поверхности)

Модификатор Edit Mesh (Редактирование поверхности) является одним из ключевых инструментов редактирования геометрии, без которого трудно представить моделирование объектов сложной формы. Кроме непосредственного редактирования, он может применяться для выделения сеток или их подобъектов с целью применения различных модификаторов.

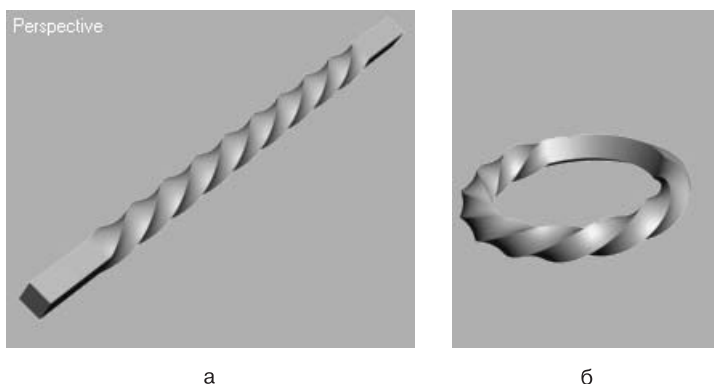


Рис. 2.40. Параллелепипед после применения модификатора Twist (Скручивание) (а) и его копия (б), к которой дополнительно применен модификатор Bend (Изгиб)

Рассмотрим пример создания модели яблока при помощи модификатора Edit Mesh (Редактирование поверхности).

1. В окне проекции Top (Сверху) постройте объект Sphere (Сфера) с радиусом, равным 45.
2. Из раскрывающегося списка модификаторов вкладки Modify (Изменение) командной панели выберите строку Edit Mesh (Редактирование поверхности).
3. В свитке Selection (Выделение) перейдите в режим редактирования вершин, щелкнув на кнопке Vertex (Вершина).
4. В окне проекции Perspective (Перспектива) выделите верхнюю вершину сферы.
5. Щелкните на свитке Soft Selection (Плавное выделение) и укажите значения параметров плавного выделения, как показано на рис. 2.41 (при этом дополнительно должно быть выделено цветом два ряда вокруг верхней точки сферы).
6. Щелкните на кнопке Select and Move (Выделить и переместить), расположенной на панели инструментов, и в окне проекции Front (Спереди) переместите выделенную вершину немного вниз (рис. 2.42), сформировав углубление в месте крепления черенка яблока.
7. В окне проекции Front (Спереди) выделите две вершины, находящиеся в третьем ряду снизу и в середине объекта (одна на лицевой стороне, другая на противоположной). Затем, удерживая нажатой клавишу Ctrl, добавьте две такие же вершины в окне проекции вида слева. Таким образом, должно быть выделено четыре вершины, расположенные в третьем ряду снизу и равноудаленные друг от друга.
8. Не меняя настроек плавного выделения, переместите выделенные вершины немного вниз, сформировав таким образом нижнюю часть яблока (рис. 2.43).



ПРИМЕЧАНИЕ

После применения модификатора Edit Mesh (Редактирование поверхности) объекты наделяются свойствами, идентичными объектам Editable Mesh (Редактируемая поверхность), о которых рассказывается в разд. 3.2.

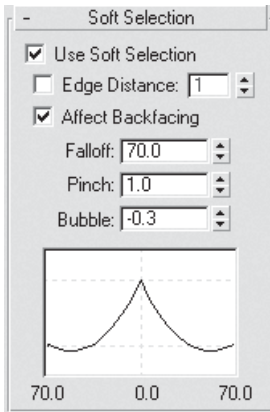


Рис. 2.41. Свиток Soft Selection (Плавное выделение) с параметрами выделения вершин сферы

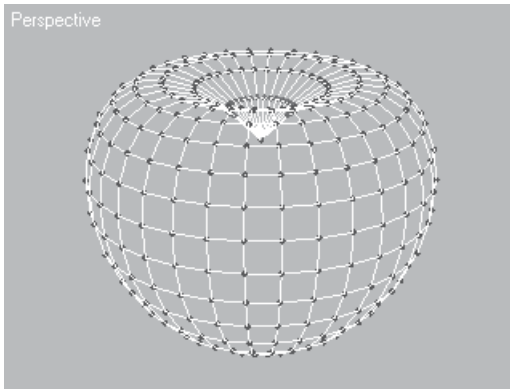


Рис. 2.42. Изменение положения близлежащих вершин сферы в результате перемещения выделенной вершины

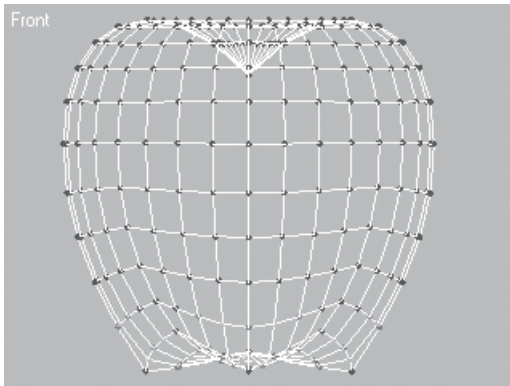


Рис. 2.43. Четыре вершины, выделенные в нижней части яблока, при перемещении вниз формируют его основание

Модификатор Noise (Шум)

Яблоко, созданное с помощью модификатора Edit Mesh (Редактирование поверхности), получилось почти идеальной формы, однако в природе не существует идеальных форм. Модификатор Noise (Шум) помогает придать геометрии моделей неравномерность, присущую объектам реального мира.

Применим модификатор Noise (Шум) к модели яблока и рассмотрим его основные настройки.

1. Выделите модель яблока, созданную ранее при помощи модификатора Edit Mesh (Редактирование поверхности).
2. Из списка модификаторов вкладки Modify (Изменение) командной панели выберите строку Noise (Шум). В области расположения свитков откроется свиток Parameters (Параметры) настроек модификатора (рис. 2.44).

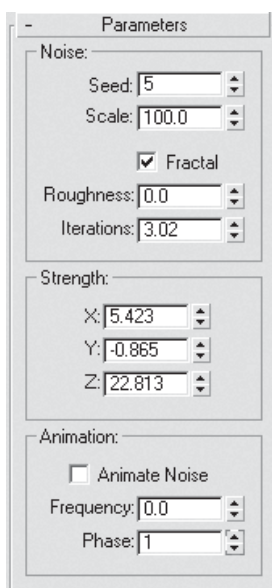


Рис. 2.44. Свиток Parameters (Параметры) модификатора Noise (Шум)

3. Укажите в полях X, Y и Z области Strength (Сила воздействия) значения смещения в направлении соответствующих осей глобальных координат.
4. В области Noise (Шум) установите значение счетчика Scale (Масштабирование) для определения величины возмущения поверхности объекта. Большие значения ведут к более гладким возмущениям, малые — к более частым. Счетчик Seed (Случайная выборка) устанавливает положение генератора случайных величин.
5. При необходимости установите флажок Fractal (Фрактальный) для включения режима генерации фрактальных возмущений. Значения счетчиков Roughness (Шероховатость) и Iterations (Количество итераций) позволяют управлять сте-

пенью шероховатости поверхности и задают количество вычислительных циклов фрактального алгоритма.

После настройки основных параметров модификатора Noise (Шум) модель яблока стала выглядеть реалистичнее, а добавление черенка, выполненного при помощи примитива Cylinder (Цилиндр) с примененными к нему модификаторами Bend (Изгиб) и Taper (Заострение), довершило картину (рис. 2.45).

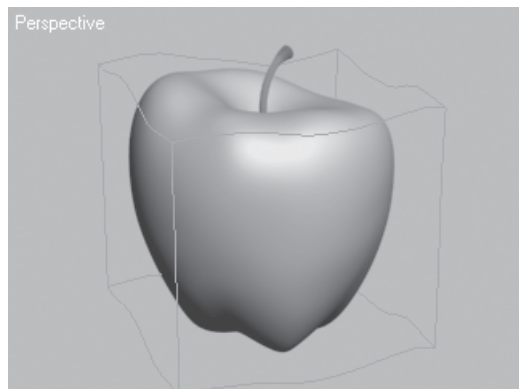


Рис. 2.45. Модель яблока с габаритным контейнером Гизмо после применения модификатора Noise (Шум)

2.4. Практическое задание. Чашка, стакан и тарелки — становись на полку!

Если вы собираетесь стать профессионалом в разработке трехмерной графики, вы должны научиться видеть простое в сложном. Например, если вы собираетесь моделировать сложный объект, внимательно проанализируйте его геометрию. Если она будет иметь правильные очертания, это будет означать, что для создания трехмерной модели можно использовать стандартные объекты-примитивы. Такой метод моделирования быстр и несложен, а кроме того, позволяет использовать в сценах оптимально низкое количество полигонов. Последний фактор особенно важен, если разрабатываемая сцена содержит большое количество объектов.

На рисунке 2.46 показано, что можно сделать с помощью простейших объектов. Возможно, в это трудно поверить, но в этой сцене использовались только стандартные примитивы 3ds max 7. Рассмотрим ее создание подробно. Смоделировав подобную сцену, вы научитесь создавать объекты и производить с ними основные операции: выравнивание, перемещение, вращение, клонирование, группировку.

Чашки

На первом этапе создадим чашки. Трехмерная модель чашки будет состоять из одного объекта Tube (Трубка), одного примитива Cylinder (Цилиндр) и трех примитивов Torus (Тор).

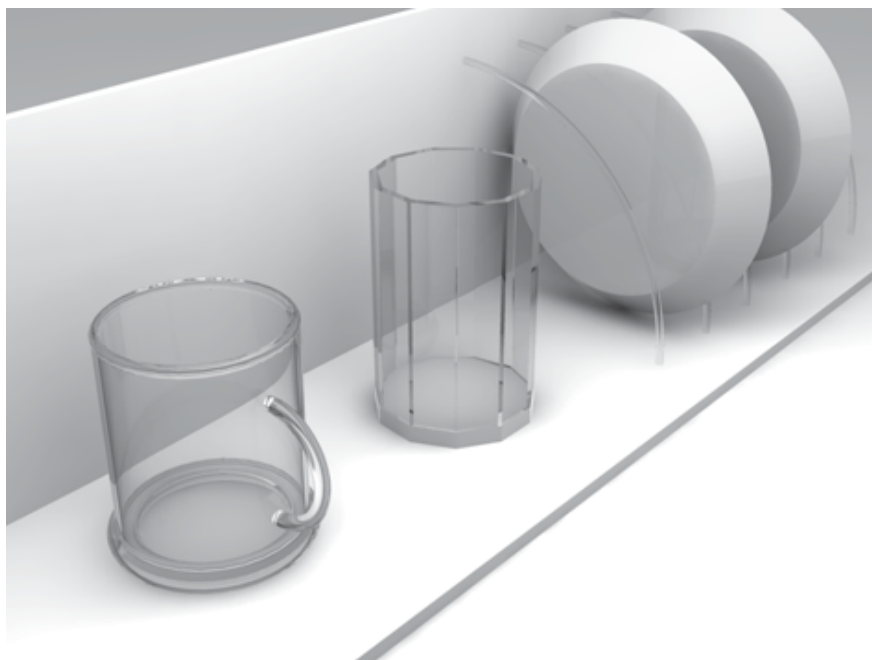


Рис. 2.46. Сцена, созданная при помощи только стандартных примитивов

Для создания объекта Tube (Трубка) сделайте следующее.

1. Перейдите на вкладку Create (Создание) командной панели.
2. Выберите категорию Geometry (Геометрия).
3. Из раскрывающегося списка выберите группу Standard Primitives (Стандартные примитивы).
4. Нажмите кнопку с названием примитива Tube (Трубка) (рис. 2.47).
5. Щелкните в любом месте окна проекции и, не отпуская кнопку, изменяйте положение указателя мыши до тех пор, пока объект в окне не «вырастет» до нужного размера.
6. После того как объект достигнет необходимого размера, отпустите кнопку мыши (рис. 2.48).

Теперь необходимо задать параметры объекта. Для этого перейдите на вкладку Modify (Изменение) командной панели. Установите следующие параметры: Radius 1 (Радиус 1) — 100, Radius 2 (Радиус 2) — 95, Height (Высота) — 230, Height Segments (Количество сегментов по высоте) — 8, Cap Segments (Количество сегментов в основании) — 5, Sides (Количество сторон) — 30. Чтобы объект принял сглаженную форму, установите флажок Smooth (Сглаживание) (рис. 2.49).

Теперь аналогичным образом создайте в окне проекции объект Torus (Тор). Затем перейдите на вкладку Modify (Изменение) командной панели и установите

для объекта следующие параметры: Radius 1 (Радиус 1) — 95, Radius 2 (Радиус 2) — 6, Rotation (Вращение) — 0, Twist (Скручивание) — 0, Segments (Количество сегментов) — 65, Sides (Количество сторон) — 21. Чтобы объект принял сглаженную форму, установите переключатель Smooth (Сглаживание) в положение All (Все). Результат показан на рис. 2.50.

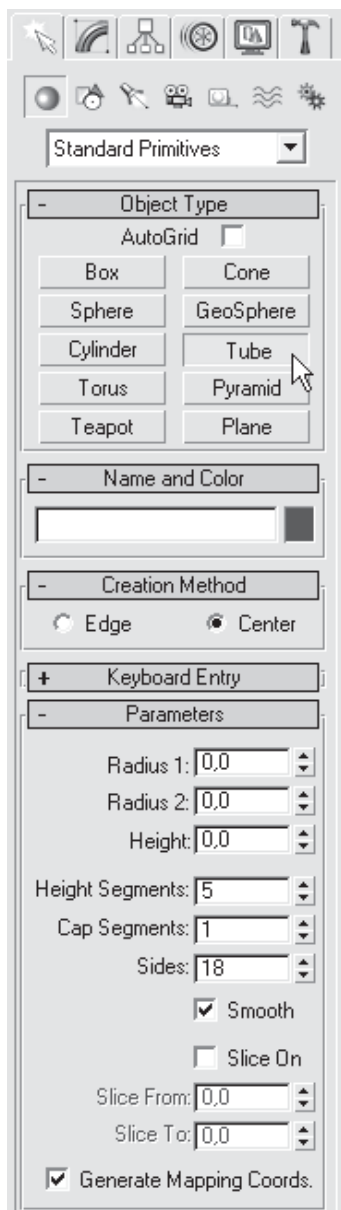


Рис. 2.47. Кнопка Tube (Трубка) на командной панели

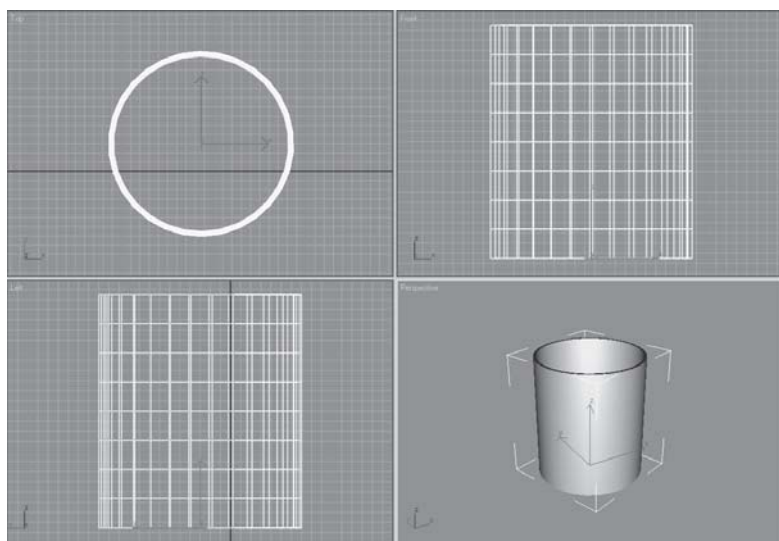


Рис. 2.48. Объект Tube (Трубка) в окнах проекций

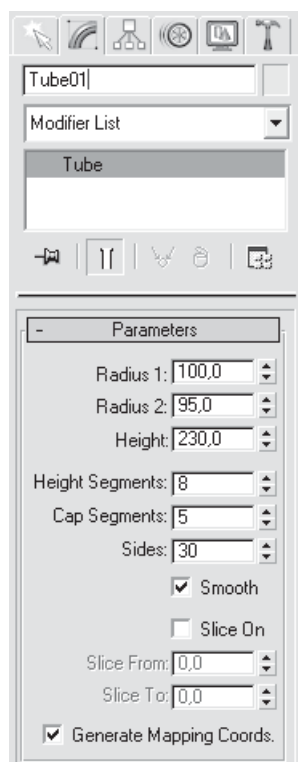


Рис. 2.49. Параметры объекта Tube (Трубка)

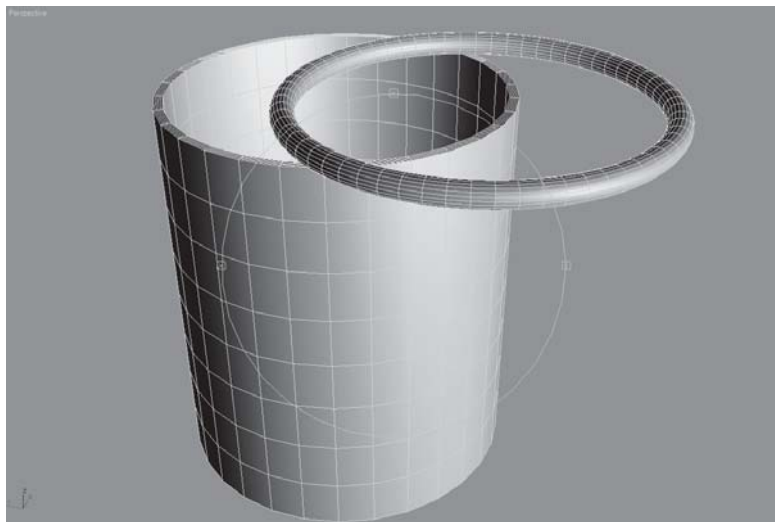


Рис. 2.50. Объекты Tube (Трубка) и Torus (Тор) в окне проекции

Выровняйте созданные объекты относительно друг друга таким образом, чтобы Torus (Тор) был расположен на торце объекта Tube (Трубка). Для выравнивания сделайте следующее.

Выделите объект Torus (Тор), щелкнув на нем мышью.

1. Выполните команду Tools ▶ Align (Инструменты ▶ Выравнивание) или воспользуйтесь сочетанием клавиш Alt+A. При этом курсор изменит форму.
2. Щелкните на объекте Tube (Трубка).
3. На экране появится окно Align Selection (Выравнивание выделенных объектов), в котором необходимо указать, по какому принципу будет происходить выравнивание.
4. Установите флажок Z Position (Z-позиция).
5. Установите переключатель Current Object (Объект, который выравнивается) в положение Center (По центру).
6. Установите переключатель Target Object (Объект, относительно которого выравнивается) в положение Maximum (По максимальным координатам выбранных осей) (рис. 2.51).
7. Нажмите кнопку Apply (Применить). Объект Torus (Тор) изменит свое положение относительно объекта Tube (Трубка) по оси Z таким образом, что центр объекта Torus (Тор) совпадет с верхним краем объекта Tube (Трубка) (рис. 2.52).
8. Теперь необходимо выровнять объекты по осям X и Y.
9. Установите флажки Y Position (Y-позиция) и X Position (X-позиция).
10. Установите переключатель Current Object (Объект, который выравнивается) в положение Center (По центру).

11. Установите переключатель Target Object (Объект, относительно которого выравнивается) в положение Center (По центру) (рис. 2.53).
12. Нажмите кнопку Apply (Применить) или ОК (рис. 2.54).



ВНИМАНИЕ

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

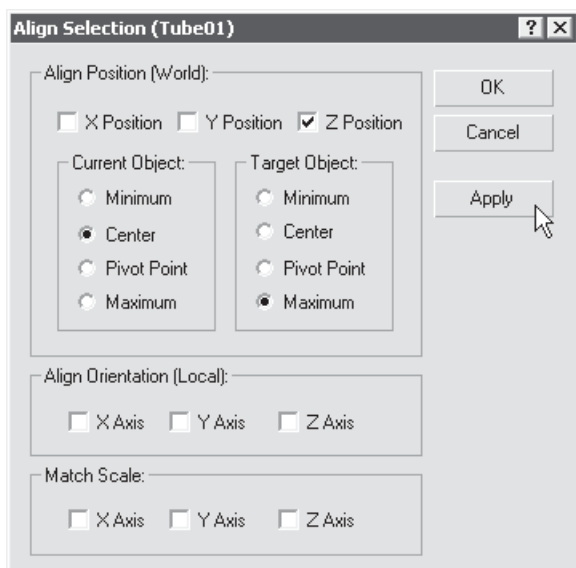


Рис. 2.51. Настройки выравнивания объектов по оси Z

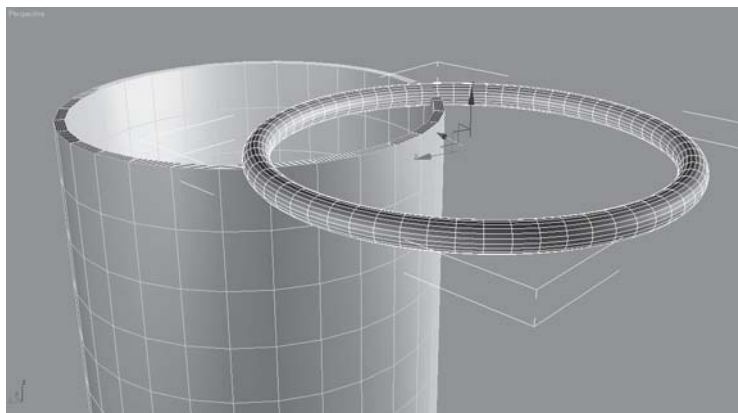


Рис. 2.52. Объекты выровнены по оси Z

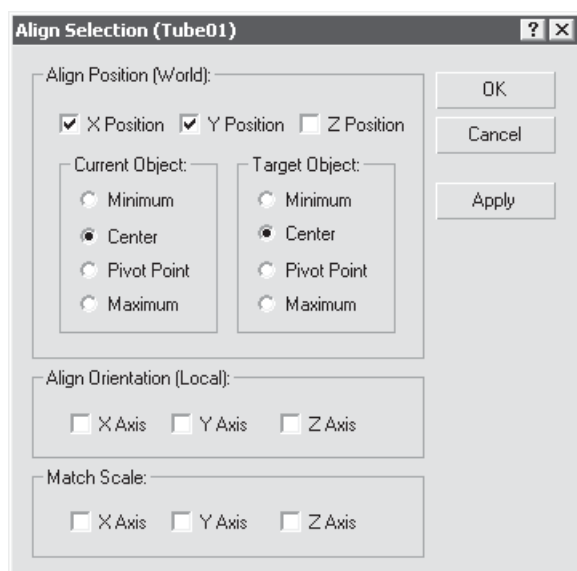


Рис. 2.53. Настройки выравнивания объектов по осям X и Y

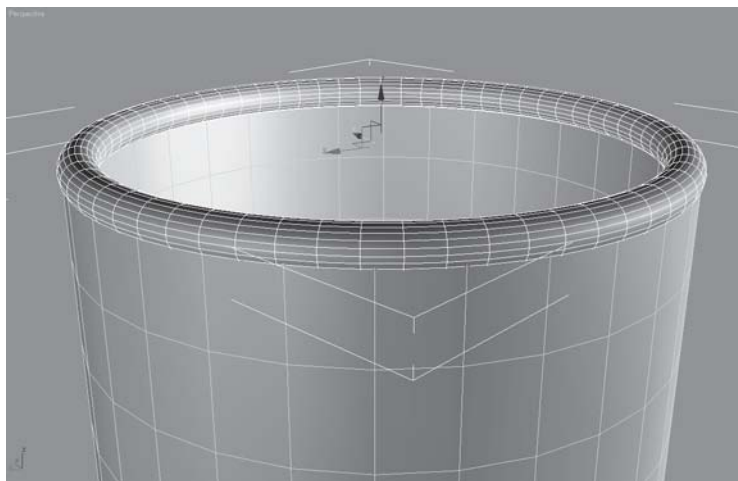


Рис. 2.54. Объекты выровнены по трем осям

В результате выравнивания объектов мы получили чашку с закругленным верхним краем. Сделаем для нее основание. Для этого можно использовать созданный объект Torus (Тор). Выделите объект, щелкнув на нем мышью, и выполните команду Edit ▶ Clone (Правка ▶ Клонировать).

В появившемся окне Clone Options (Параметры клонирования) (рис. 2.55) выберите вариант клонирования Copy (Независимая копия объекта). При этом будет создан еще один объект Torus (Тор), который вы не увидите, так как он будет иметь аналогичные исходному объекту размеры и будет занимать такое же положение.

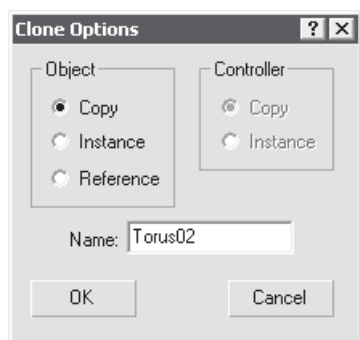


Рис. 2.55. Диалоговое окно Clone Options (Параметры клонирования)

Выравниваем полученную копию (объект Torus02) относительно объекта Tube (Трубка). Для этого вызовите уже известное вам окно Align Selection (Выравнивание выделенных объектов). Поскольку положение созданного объекта совпадает с первым тором, выравнивать его нужно только вдоль оси Z. Установите в окне Align (Выравнивание) следующие параметры:

- ❑ флажок Z Position (Z-позиция);
- ❑ переключатель Current Object (Объект, который выравнивается) в положение Center (По центру);
- ❑ переключатель Target Object (Объект, относительно которого выравнивается) в положение Minimum (По минимальным координатам выбранных осей) (рис. 2.56).

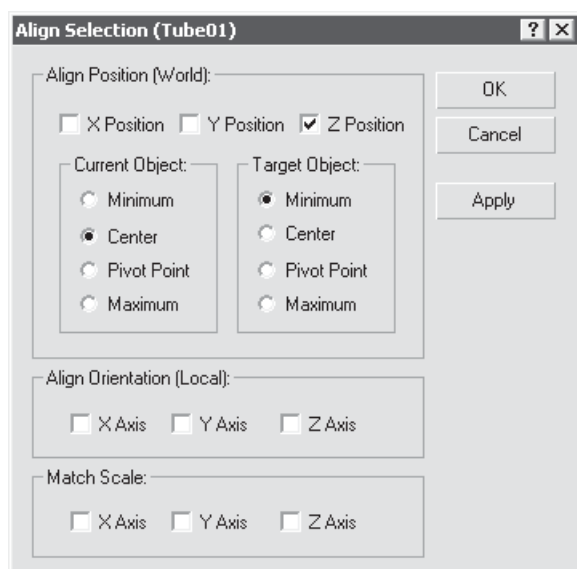


Рис. 2.56. Настройки выравнивания объектов по оси Z

Нажмите кнопку Apply (Применить) или OK.

Чтобы придать чашке устойчивость, необходимо сделать ее основу более толстой. Убедитесь, что выделен объект Torus02, перейдите на вкладку Modify (Изменение) и измените значение параметра Radius 2 (Радиус 2) на 16. Вы получите изображение, показанное на рис. 2.57.

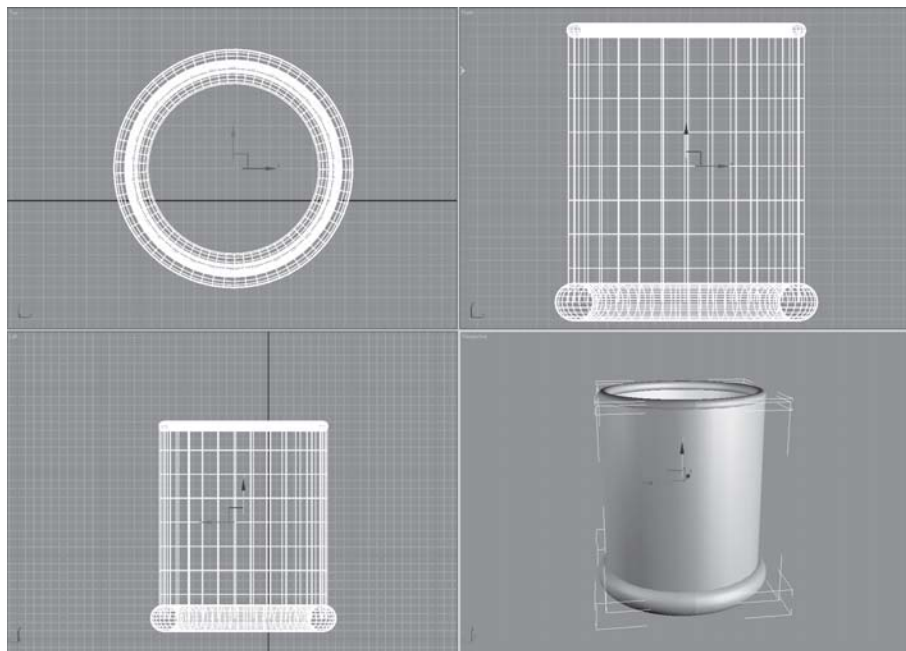


Рис. 2.57. Чашка почти готова

Теперь чашке необходимо сделать ручку. Ее также можно создать при помощи примитива Torus (Тор). Выделите первый тор, щелкнув на нем мышью, и выполните команду Edit ▶ Clone (Правка ▶ Клонировать).

В появившемся окне Clone Options (Параметры клонирования) выберите вариант клонирования Copy (Независимая копия объекта). При этом будет создан третий объект Torus (Тор), который вы не увидите, так как он будет иметь аналогичные исходному объекту размеры и будет занимать такое же положение.

Выровняем полученную копию (объект Torus03) относительно объекта Tube (Трубка). Для этого вызовите окно Align Selection (Выравнивание выделенных объектов). Сначала выровняем его по оси Z. Установите в окне Align Selection (Выравнивание выделенных объектов) следующие параметры:

- флажок Z Position (Z-позиция);
- переключатель Current Object (Объект, который выравнивается) — в положение Center (По центру);

- переключатель Target Object (Объект, относительно которого выравнивается) в положение Center (По центру).

Нажмите кнопку Apply (Применить). При этом третий тор будет размещен в середине чашки.

Щелкните на объекте Torus03 правой кнопкой мыши и выберите в контекстном меню команду Rotate (Вращение) (рис. 2.58). При этом на месте координатных осей локальной системы координат появится схематическое отображение возможных направлений поворота объекта. Если подвести указатель к каждому из направлений, то схематическая линия подсветится желтым цветом. Это означает, что поворот будет произведен в данном направлении. Поверните объект по оси Y на 90° (рис. 2.59).

Теперь выровняем объект Torus03 по оси Y относительно объекта Tube (Труба). Для этого в окне Align Selection (Выравнивание выделенных объектов) установите следующие параметры:

- флажок Y Position (Y-позиция);
- переключатель Current Object (Объект, который выравнивается) в положение Maximum (По максимальным координатам выбранных осей);
- переключатель Target Object (Объект, относительно которого выравнивается) в положение Center (По центру) (рис. 2.60).

Нажмите кнопку Apply (Применить) (рис. 2.61).

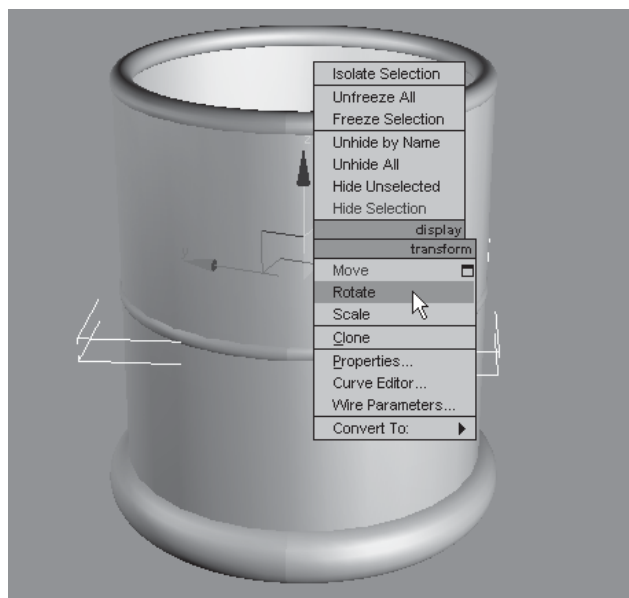


Рис. 2.58. Выбор в контекстном меню команды Rotate (Вращение)



Рис. 2.59. Вращение объекта

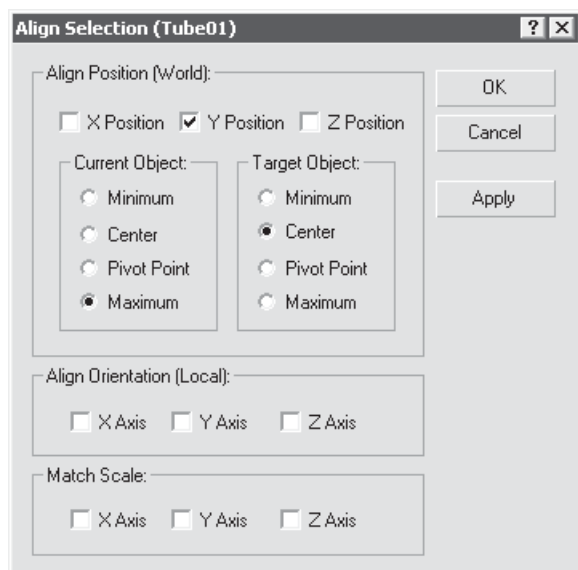


Рис. 2.60. Настройки выравнивания объектов по оси Y

Теперь нужно удалить часть тора, которая оказалась внутри чашки. Для этого убедитесь, что объект выделен, перейдите на вкладку **Modify** (Изменение) командной панели и в настройках объекта установите флажок **Slice On** (Удалить). В результате этого тор станет разомкнутым и появится возможность ограничить его размеры. Установите значение параметра **Slice From** (Удалить от) равным – 89, а параметра **Slice To** (Удалить до) – 89. Уменьшите значение параметра **Radius 1** (Радиус 1) до 65, а значение **Radius 2** (Радиус 2) увеличьте до 8 (рис. 2.62).

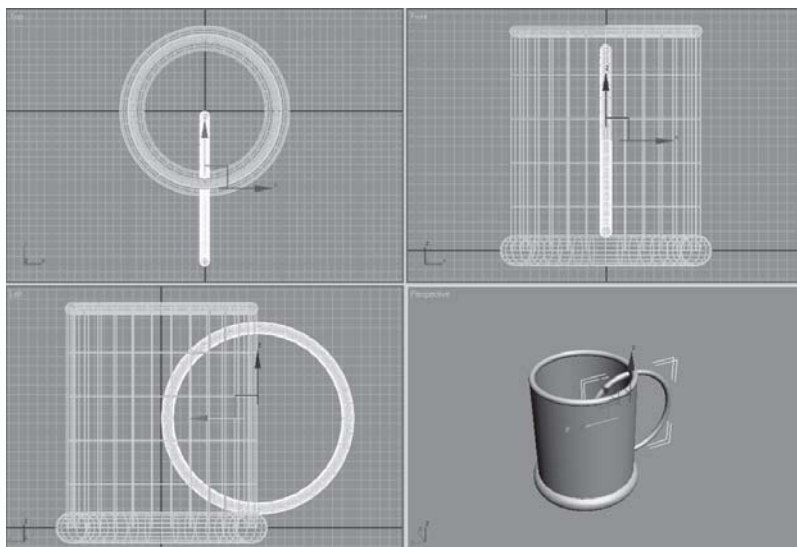


Рис. 2.61. Вид объектов после выравнивания

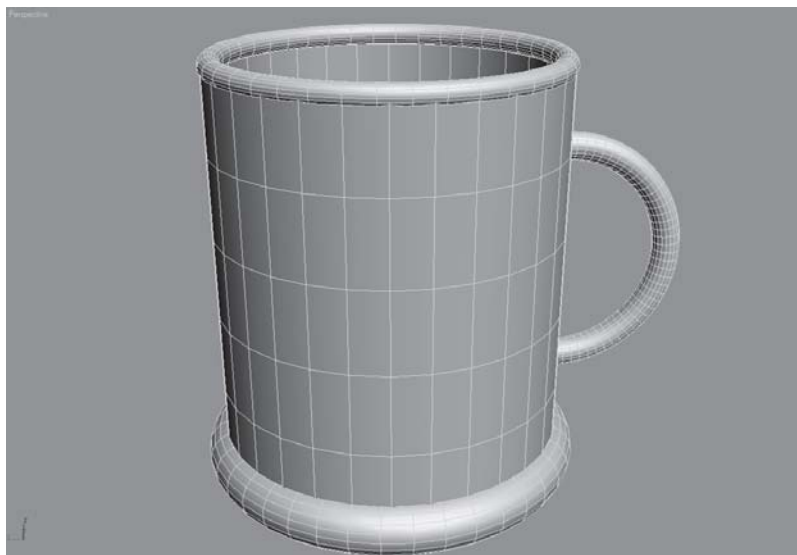


Рис. 2.62. Теперь чашка имеет ручку

Наконец, перейдем к последнему этапу — созданию дна чашки. Для этого создайте в окне проекции стандартный примитив *Cylinder* (Цилиндр) так, как это описано выше. Перейдите на вкладку *Modify* (Изменение) и установите для него следующие параметры: *Radius* (Радиус) — 100, *Height* (Высота) — 10, *Height Segments* (Количество сегментов по высоте) — 5, *Cap Segments* (Количество сегментов в основании) — 1, *Sides* (Количество сторон) — 30. Чтобы объект принял сглаженную форму, установите флажок *Smooth* (Сглаживание) (рис. 2.63).

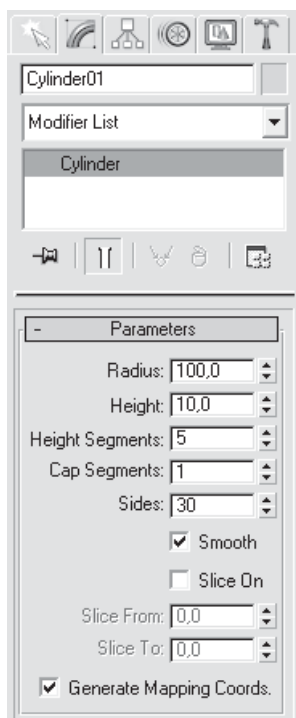


Рис. 2.63. Настройки объекта Cylinder (Цилиндр)

Выровняйте созданный объект относительно основания чашки, которым служит объект Tube (Трубка). Для этого выделите объект Cylinder (Цилиндр) и вызовите окно Align Selection (Выравнивание выделенных объектов), выполнив команду Tools ▶ Align (Инструменты ▶ Выравнивание). Щелкните на объекте Tube (Трубка), чтобы указать, относительно какого объекта будет происходить выравнивание. В диалоговом окне Align Selection (Выравнивание выделенных объектов) выполните следующее.

1. Установите флажки X Position (X-позиция) и Y Position (Y-позиция).
2. Установите переключатель Current Object (Объект, который выравнивается) в положение Center (По центру).
3. Установите переключатель Target Object (Объект, относительно которого выравнивается) в положение Center (По центру) (см. рис. 2.53).
4. Нажмите кнопку Apply (Применить). Объект Cylinder (Цилиндр) изменит свое положение относительно объекта Tube (Трубка) по осям Y и X таким образом, что центр объекта Torus (Тор) совпадет с центром объекта Tube (Трубка).
5. Установите флажок Z Position (Z-позиция).
6. Установите переключатель Current Object (Объект, который выравнивается) в положение Minimum (По минимальным координатам выбранных осей).
7. Установите переключатель Target Object (Объект, относительно которого выравнивается) в положение Minimum (По минимальным координатам выбранных осей).

8. Нажмите кнопку Apply (Применить) или OK. Чашка готова (рис. 2.64).

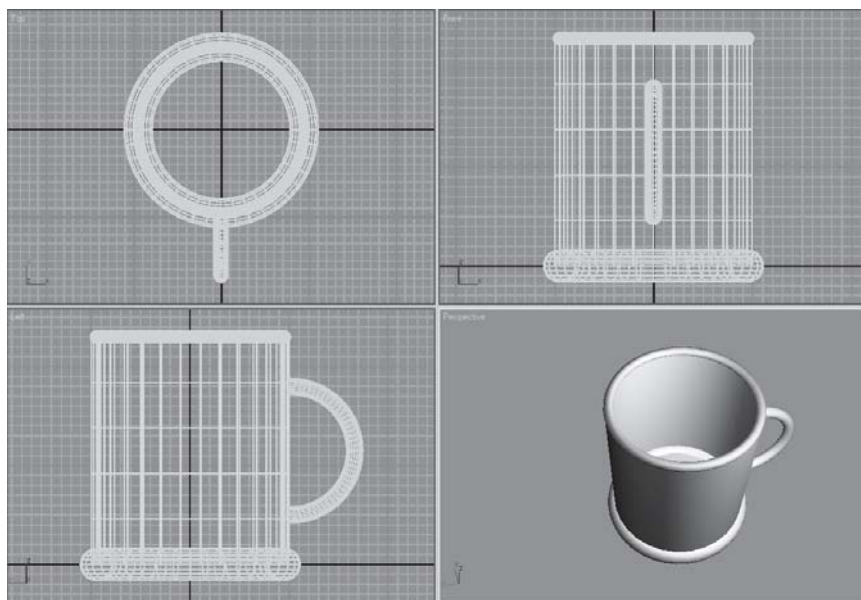


Рис. 2.64. Готовая модель чашки

Чашка состоит из пяти объектов, поэтому чтобы в дальнейшем легче было работать с чашкой как целым объектом, необходимо сгруппировать составные объекты. Для этого сделайте следующее.

1. Воспользуйтесь сочетанием клавиш Ctrl+A, чтобы выделить все объекты в сцене.
2. Выполните команду Group ► Group (Группировать ► Группировка) (рис. 2.65).
3. В диалоговом окне Group (Группировка) укажите название группы в поле Group name (Название группы), например, Чашка (рис. 2.66).
4. Нажмите OK.

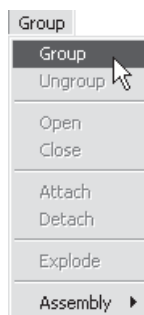


Рис. 2.65. Выполнение команды Group ► Group (Группировать ► Группировка)

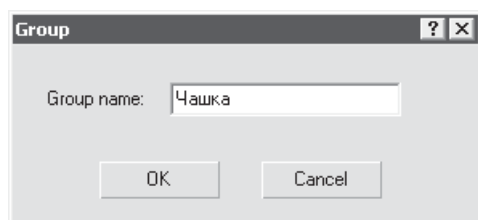


Рис. 2.66. Диалоговое окно Group (Группировка)

Полка

Для моделирования полки для посуды подойдет стандартный примитив **Box** (Параллелепипед). Для его создания выполните следующее.

1. Перейдите на вкладку **Create** (Создание) командной панели.
2. Выберите категорию **Geometry** (Геометрия).
3. Из раскрывающегося списка выберите группу **Standard Primitives** (Стандартные примитивы).
4. Нажмите кнопку **Box** (Параллелепипед).
5. Щелкните в любом месте окна проекции и, не отпуская кнопку, изменяйте положение указателя мыши до тех пор, пока объект в окне не «вырастет» до нужного размера.
6. После того как объект достигнет необходимого размера, отпустите кнопку мыши.

Теперь необходимо задать параметры объекта. Для этого перейдите на вкладку **Modify** (Изменение) командной панели. Установите для объекта следующие параметры: **Length** (Длина) — 445, **Width** (Ширина) — 1870, **Height** (Высота) — 18 (рис. 2.67).

Выделите созданный примитив и выровняйте его относительно чашки. Для этого в окне **Align Selection** (Выравнивание выделенных объектов) установите следующие параметры:

- флажок **Z Position** (Z-позиция);
- переключатель **Current Object** (Объект, который выравнивается) в положение **Maximum** (По максимальным координатам выбранных осей);
- переключатель **Target Object** (Объект, относительно которого выравнивается) в положение **Minimum** (По минимальным координатам выбранных осей).

Нажмите кнопку **Apply** (Применить) (рис. 2.68).



ВНИМАНИЕ

При выравнивании обычного объекта относительно сгруппированного необходимо щелкать на том элементе группы, относительно которого нужно выравнивать. В нашем случае это основание чашки (объект **Torus02**).

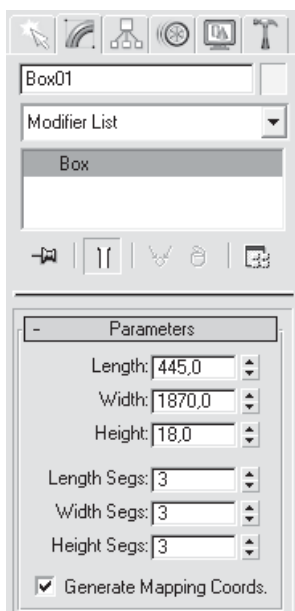


Рис. 2.67. Настройки объекта Box (Параллелепипед)

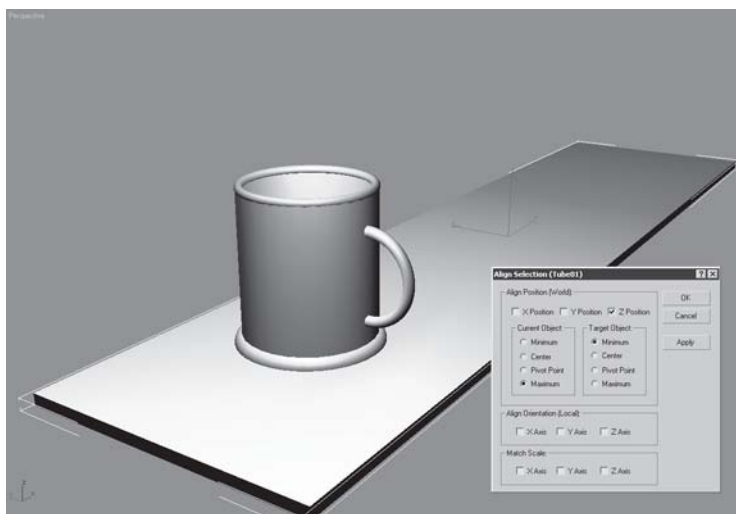


Рис. 2.68. Выравнивание объектов по оси Z

Выделите объект Box (Параллелепипед) и щелкните на нем правой кнопкой мыши. Выберите в контекстном меню команду Move (Перемещение) и подведите указатель к одной из осей — X или Y. Перемещая объект вдоль выбранной оси, добейтесь, чтобы чашка была расположена так, как показано на рис. 2.69.

Теперь создадим копию объекта Box (Параллелепипед). Выделите объект, щелкнув на нем мышью, и выполните команду Edit ▶ Clone (Правка ▶ Клонировать).

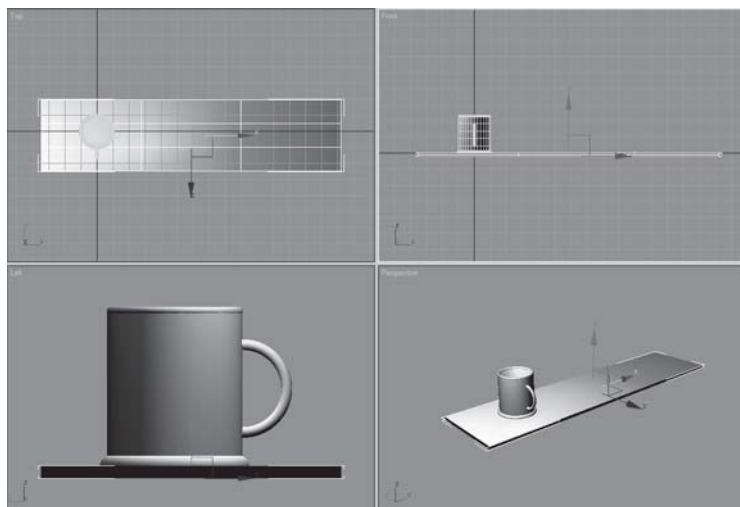


Рис. 2.69. Расположение объектов в сцене

В появившемся окне *Clone Options* (Параметры клонирования) выберите вариант клонирования *Copy* (Независимая копия объекта).

Щелкните на созданном объекте правой кнопкой мыши и выберите в контекстном меню команду *Rotate* (Вращение). При этом на месте координатных осей локальной системы координат появится схематическое отображение возможных направлений поворота объекта. Если подвести указатель к каждому из направлений, то схематическая линия подсветится желтым цветом. Это означает, что поворот будет произведен в данном направлении. Поверните объект по оси *X* на 90° (рис. 2.70).

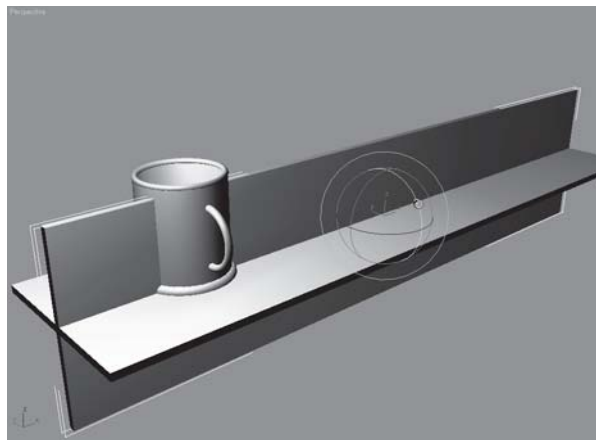


Рис. 2.70. Выполнение операции *Rotate* (Вращение)

Выравниваем объект *Box02* относительно первого параллелепипеда. Убедитесь, что созданный объект выделен, и выполните в окне *Align Selection* (Выравнивание выделенных объектов) следующие действия.

1. Установите флажок Z Position (Z-позиция).
2. Установите переключатель Current Object (Объект, который выравнивается) в положение Minimum (По минимальным координатам выбранных осей).
3. Установите переключатель Target Object (Объект, относительно которого выравнивается) в положение Minimum (По минимальным координатам выбранных осей).
4. Нажмите кнопку Apply (Применить).
5. Установите флажки X Position (X-позиция) и Y Position (Y-позиция).
6. Установите переключатель Current Object (Объект, который выравнивается) в положение Maximum (По максимальным координатам выбранных осей).
7. Установите переключатель Target Object (Объект, относительно которого выравнивается) в положение Maximum (По максимальным координатам выбранных осей).
8. Нажмите кнопку Apply (Применить) или OK. На этом создание полки можно считать законченным (рис. 2.71).

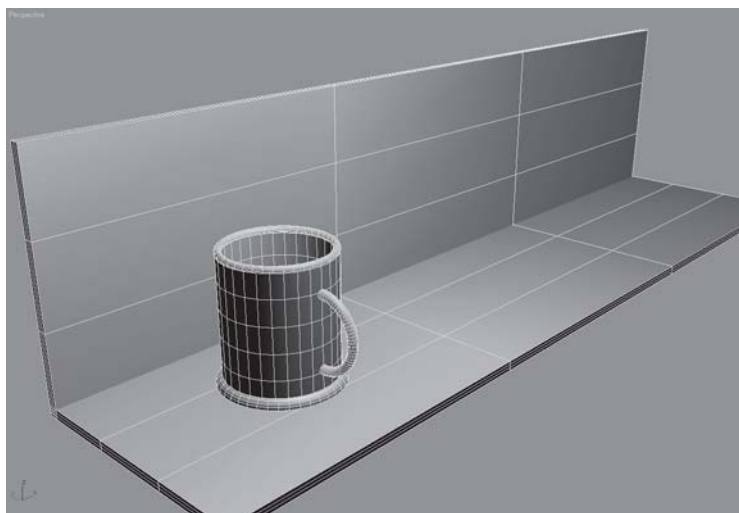


Рис. 2.71. Полка для посуды с чашкой

Подставка для тарелок

Следующий этап — создание подставки для тарелок. Для этого будем использовать уже знакомый вам объект Torus (Тор). Создайте его в окне проекции, перейдите на вкладку Modify (Изменение) командной панели. Установите для объекта следующие параметры: Radius 1 (Радиус 1) — 348, Radius 2 (Радиус 2) — 5, Rotation (Вращение) — 0, Twist (Скручивание) — 0, Segments (Количество сегментов) — 32, Sides (Количество сторон) — 9. Чтобы объект принял сглаженную форму, установите флажок Smooth (Сглаживание). Как вы видите, созданный объект расположен не так, как надо (рис. 2.72).

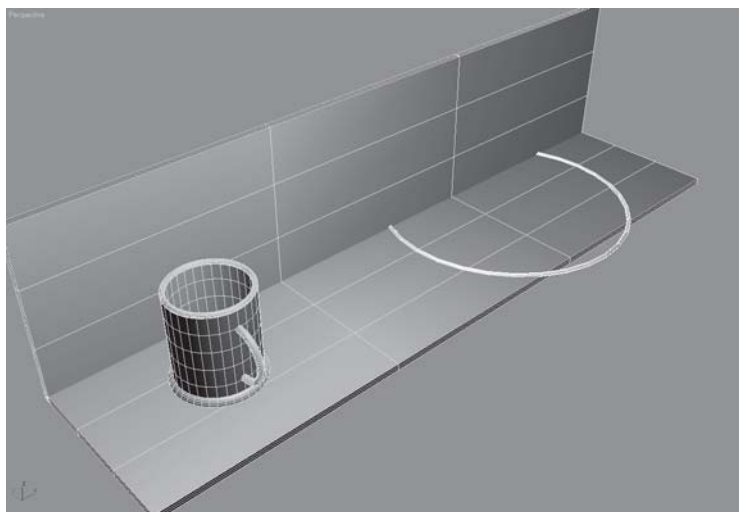


Рис. 2.72. Новый объект Torus (Тор) в сцене

Щелкните на созданном объекте правой кнопкой мыши и выберите в контекстном меню команду *Rotate* (Вращение). Поверните объект вдоль оси *X* или *Y* (это зависит от того, как у вас расположена полка в окне проекций) таким образом, чтобы он располагался перпендикулярно объектам *Box01* и *Box02*.

Выверните положение тора относительно объекта *Box02*. Для этого в диалоговом окне *Align Selection* (Выравнивание выделенных объектов) выполните следующее.

1. Установите флажки *X Position* (X-позиция) и *Y Position* (Y-позиция).
2. Установите переключатель *Current Object* (Объект, который выравнивается) в положение *Center* (По центру).
3. Установите переключатель *Target Object* (Объект, относительно которого выравнивается) в положение *Center* (По центру).
4. Нажмите кнопку *Apply* (Применить).
5. Установите флажок *Z Position* (Z-позиция).
6. Установите переключатель *Current Object* (Объект, который выравнивается) в положение *Center* (По центру).
7. Установите переключатель *Target Object* (Объект, относительно которого выравнивается) в положение *Minimum* (По минимальным координатам выбранных осей).
8. Нажмите кнопку *Apply* (Применить) или *OK*. В результате объекты будут располагаться так, как показано на рис. 2.73.

Теперь нужно удалить часть тора, которая оказалась за полкой. Мы уже выполняли подобную операцию, когда создавали ручку чашки. Убедитесь, что объект выделен, перейдите на вкладку *Modify* (Изменение) командной панели и в настройках объекта установите флажок *Slice On* (Удалить). После этого появится возможность разом-

кнуть тор и удалить ненужную его часть. Установите значение параметра Slice From (Удалить от) равным -180 , а параметра Slice To (Удалить до) — 90 (рис. 2.74).

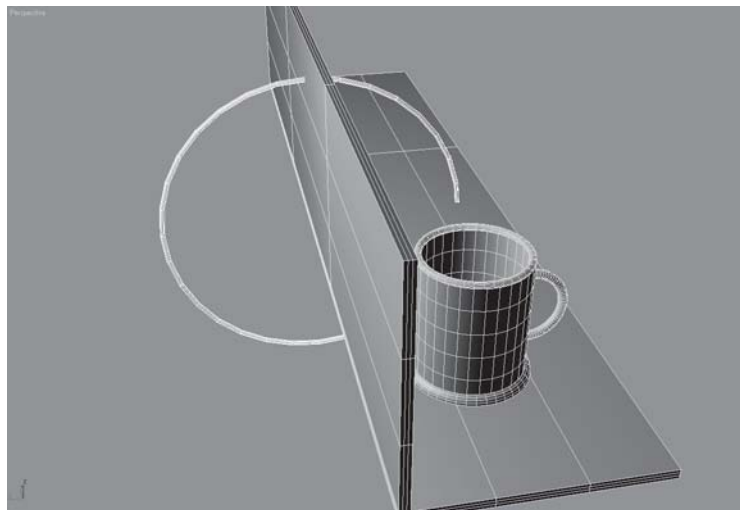


Рис. 2.73. Расположение объектов в сцене после выравнивания

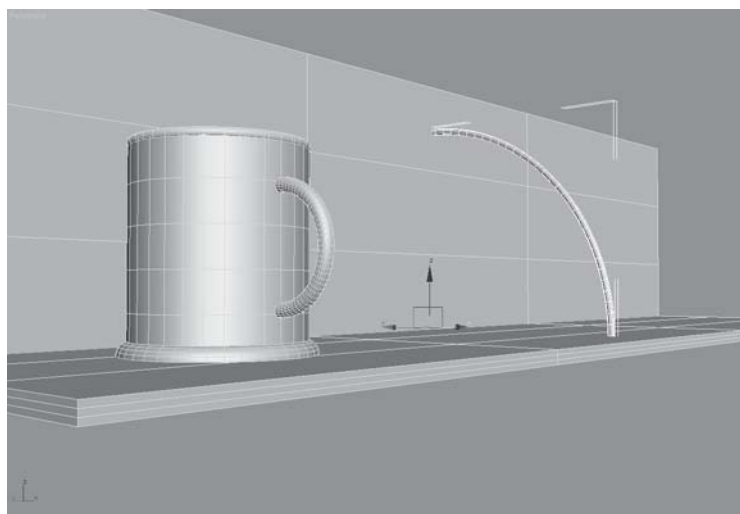


Рис. 2.74. Сцена после удаления ненужной части тора

Теперь создадим копию тора. Выделите объект, щелкнув на нем мышью, и выполните команду **Edit** ▶ **Clone** (Правка ▶ Клонировать). В появившемся окне **Clone Options** (Параметры клонирования) выберите вариант клонирования **Copy** (Независимая копия объекта).

Щелкните на созданном объекте правой кнопкой мыши. Выберите в контекстном меню команду **Move** (Перемещение) и передвиньте объект вдоль полки.

Нажав и удерживая клавишу **Ctrl**, щелкните на обоих объектах (исходному и полученному) — объекты выделятся. Еще раз выполните команду **Edit ▶ Clone** (Правка ▶ Клонировать). В появившемся окне **Clone Options** (Параметры клонирования) выберите вариант клонирования **Copy** (Независимая копия объекта). Переместите полученные объекты вдоль полки. Повторите клонирование еще раз и создайте третью пару объектов. Переместите их вдоль полки. Подставка для тарелок готова (рис. 2.75).

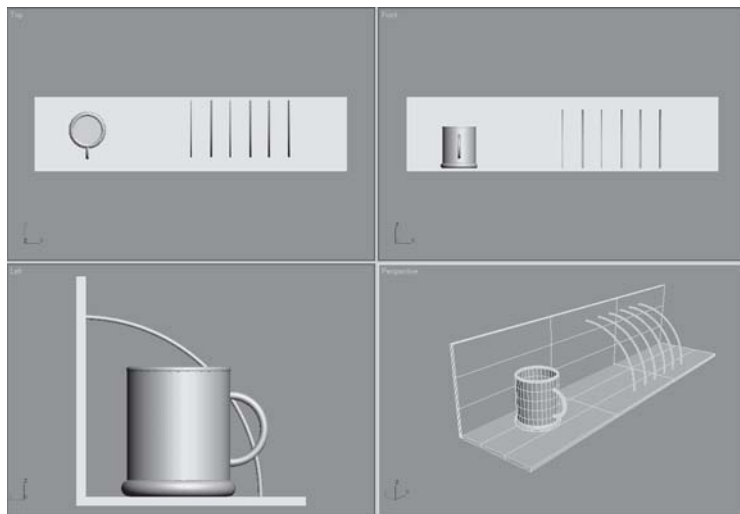


Рис. 2.75. Сцена после создания подставки для тарелок

Тарелки

На этом этапе создадим тарелки, которые поместим в подставку. Для создания тарелки используйте примитив **Cone** (Конус). Перейдите на вкладку **Modify** (Изменение) командной панели и установите для него следующие параметры: **Radius 1** (Радиус 1) — 206, **Radius 2** (Радиус 2) — 159, **Height** (Высота) — 57, **Height Segments** (Количество сегментов по высоте) — 5, **Cap Segments** (Количество сегментов в основании) — 1, **Sides** (Количество сторон) — 80. Чтобы объект принял сглаженную форму, установите флажок **Smooth** (Сглаживание).

Выравниваем полученный объект относительно полки для посуды. Сначала необходимо выровнять его относительно объекта **Box01**. Для этого в окне **Align Selection** (Выравнивание выделенных объектов) установите следующие параметры:

- флажок **Z Position** (Z-позиция);
- переключатель **Current Object** (Объект, который выравнивается) в положение **Minimum** (По минимальным координатам выбранных осей);
- переключатель **Target Object** (Объект, относительно которого выравнивается) в положение **Maximum** (По максимальным координатам выбранных осей).

Нажмите кнопку **OK**.

Чтобы выровнять тарелку относительно объекта Vox02, установите в окне Align Selection (Выравнивание выделенных объектов) следующие параметры:

- флажок Y Position (Y-позиция);
- переключатель Current Object (Объект, который выравнивается) в положение Maximum (По максимальным координатам выбранных осей);
- переключатель Target Object (Объект, относительно которого выравнивается) в положение Minimum (По минимальным координатам выбранных осей).

Нажмите кнопку ОК.

Осталось выровнять тарелку относительно подставки, а именно слева, относительно второго объекта Torus (Тор). Для этого в окне Align Selection (Выравнивание выделенных объектов) установите следующие параметры:

- флажок X Position (X-позиция);
- переключатель Current Object (Объект, который выравнивается) в положение Maximum (По максимальным координатам выбранных осей);
- переключатель Target Object (Объект, относительно которого выравнивается) в положение Minimum (По минимальным координатам выбранных осей).

Нажмите кнопку ОК.

Теперь тарелка займет правильное положение в подставке (рис. 2.76).

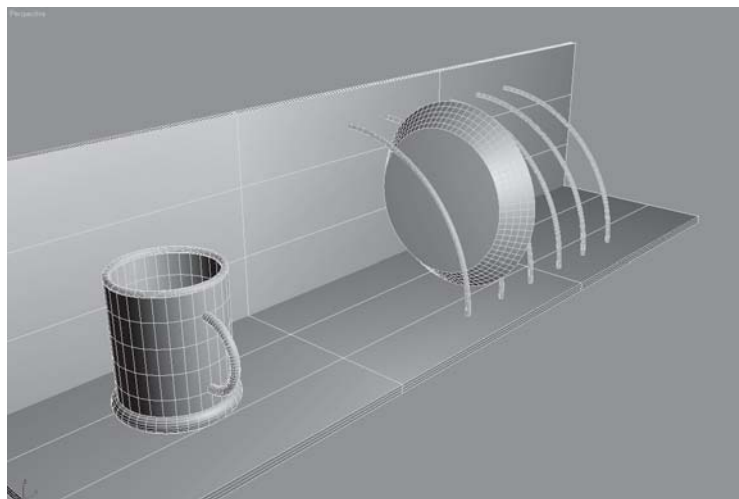


Рис. 2.76. Сцена после вставки тарелки в подставку

Создайте еще одну тарелку. Для этого выделите объект, щелкнув на нем мышью, и выполните команду Edit ▶ Clone (Правка ▶ Клонировать). В появившемся окне Clone Options (Параметры клонирования) выберите вариант клонирования Copy (Независимая копия объекта).

Выровняйте созданный объект относительно подставки, а именно слева относительно четвертого объекта Torus (Тор). Для этого в окне Align Selection (Выравнивание выделенных объектов) установите следующие параметры:

- ❑ флажок X Position (X-позиция);
- ❑ переключатель Current Object (Объект, который выравнивается) в положение Maximum (По максимальным координатам выбранных осей);
- ❑ переключатель Target Object (Объект, относительно которого выравнивается) в положение Minimum (По минимальным координатам выбранных осей).

Нажмите кнопку ОК.

Получились две тарелки в подставке (рис. 2.77).

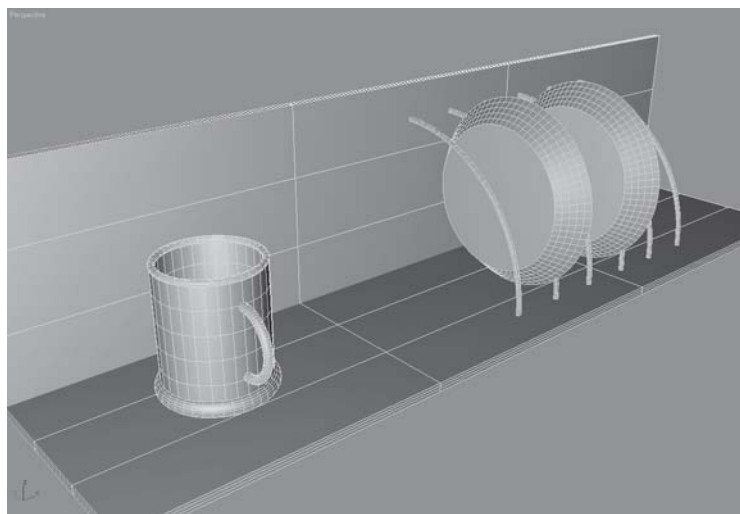


Рис. 2.77. Сцена с двумя тарелками в подставке



ПРИМЕЧАНИЕ

Конечно, созданные таким образом тарелки будут похожи на настоящие, только если смотреть на них под определенным углом. В этом заключается одна из хитростей трехмерной графики. Моделировать объект следует только той стороной, которая будет видна зрителю. В нашем примере тарелки выгнуты с одной стороны (с той, которая обращена к зрителю), но не вогнуты с другой.

Граненый стакан

Для создания стакана подойдет примитив Tube (Трубка). Создав объект, перейдите на вкладку Modify (Изменение) командной панели и установите для него следующие параметры: Radius 1 (Радиус 1) — 100, Radius 2 (Радиус 2) — 90, Height (Высота) — 280, Height Segments (Количество сегментов по высоте) — 5, Cap Segments

(Количество сегментов в основании) — 2, Sides (Количество сторон) — 11. Чтобы на объекте обозначились грани, снимите флажок Smooth (Сглаживание).

Теперь создадим дно стакана. Для этого клонируйте имеющийся объект Tube (Трубка), выполнив команду Edit ▶ Clone (Правка ▶ Клонировать). В появившемся окне Clone Options (Параметры клонирования) выберите вариант клонирования Copy (Независимая копия объекта). Как вы уже знаете, клонированный объект будет обладать теми же параметрами, что и исходный.

Перейдите на вкладку Modify (Изменение) командной панели и измените некоторые параметры нового объекта: Radius 2 (Радиус 2) — 0 (благодаря этому дно будет сплошное), Height (Высота) — -22, Height Segments (Количество сегментов по высоте) — 2 (рис. 2.78).

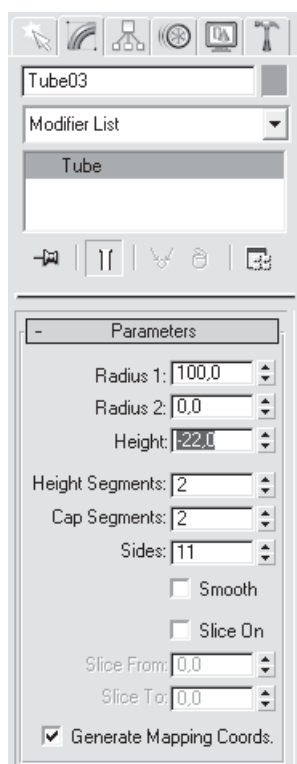


Рис. 2.78. Настройки объекта, который используется в качестве дна стакана

Сгруппируем два созданных объекта, чтобы в дальнейшем можно было легко работать с ними. Для этого сделайте следующее.

1. Выделите оба объекта. Для этого нажмите клавишу Ctrl и, удерживая ее, щелкните на объектах.
2. Выполните команду Group ▶ Group (Группировать ▶ Группировка).

3. В диалоговом окне Group (Группировка) укажите название группы в поле Group name (Название группы), например Стакан (рис. 2.79).

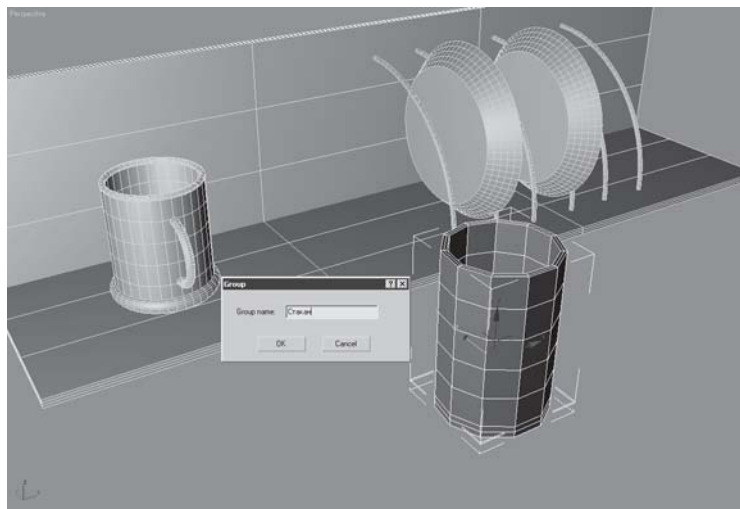


Рис. 2.79. Создание группы объектов Стакан

Выравниваем полученную группу объектов относительно полки для посуды, а точнее, относительно объекта Box01. Для этого в окне Align Selection (Выравнивание выделенных объектов) установите следующие параметры:

- флажок Z Position (Z-позиция);
- переключатель Current Object (Объект, который выравнивается) в положение Minimum (По минимальным координатам выбранных осей);
- переключатель Target Object (Объект, относительно которого выравнивается) в положение Maximum (По максимальным координатам выбранных осей).

Нажмите кнопку OK.

Выделите группу объектов Стакан и щелкните на ней правой кнопкой мыши. Выберите в контекстном меню команду Move (Переместить) и подведите указатель к одной из осей — X или Y. Перемещая объект вдоль выбранной оси, добейтесь, чтобы стакан был расположен так, как показано на рис. 2.80.

Пролистайте книгу назад и посмотрите на рис. 2.46. Как видите, вам удалось создать сцену при помощи только стандартных примитивов и основных операций с объектами. Правда, эта сцена в окнах проекций выглядит совсем не реалистично. Даже если вы нажмете клавишу F9 и визуализируете сцену, она станет не намного красивее. В чем же причина? Создание моделей — это лишь первый этап работы над трехмерной сценой. Чтобы визуализированное изображение приобрело более реалистичный вид и стало похожим на фотографию, над сценой нужно еще немало поработать — создать источники света, материалы, задать параметры визуализации. Обо всем этом читайте в следующих главах книги.

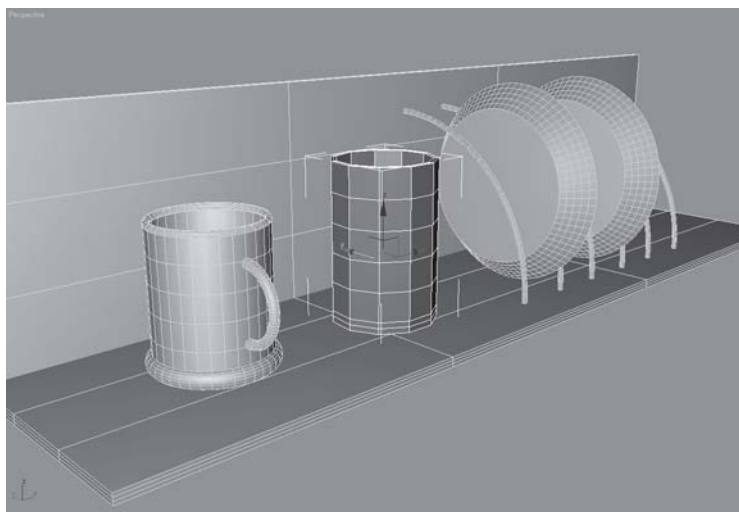
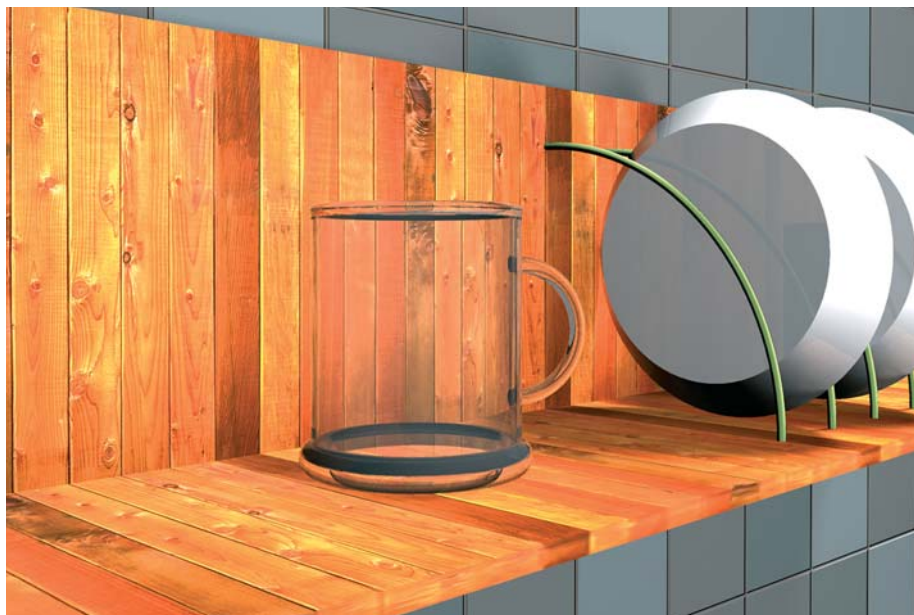


Рис. 2.80. Расположение стакана на полке для посуды



ПРИМЕЧАНИЕ

Готовый файл сцены находится на прилагаемом к книге компакт-диске по адресу ch02\Max\Polka. Файл называется Polka dlya posudy.max.



с. 2.46. Сцена, созданная при помощи только стандартных примитивов 3ds max 7



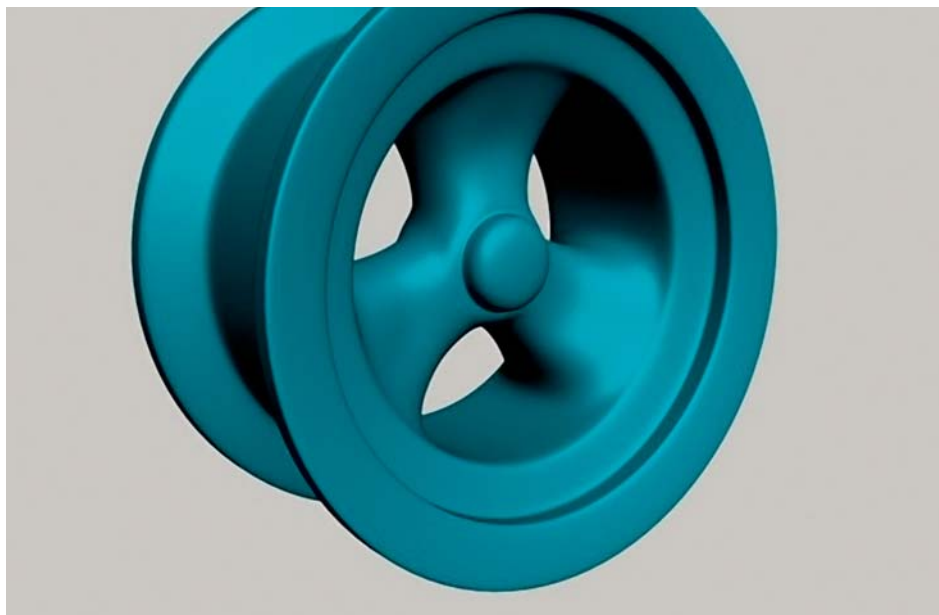


Рис. 3.21. Автомобильный диск, созданный при помощи полигонального моделирования





с. 3.46. Игрушечная собачка, выполненная при помощи сплайнового моделирования

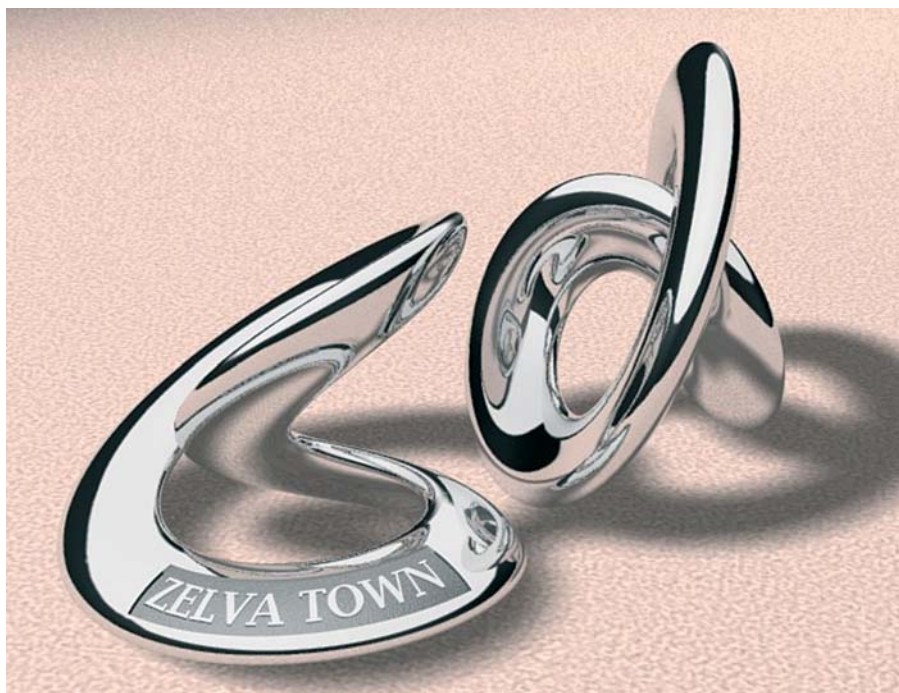




Рис. 4.43. Объекты с материалом хрома, просчитанные подключаемым визуализатором VR:



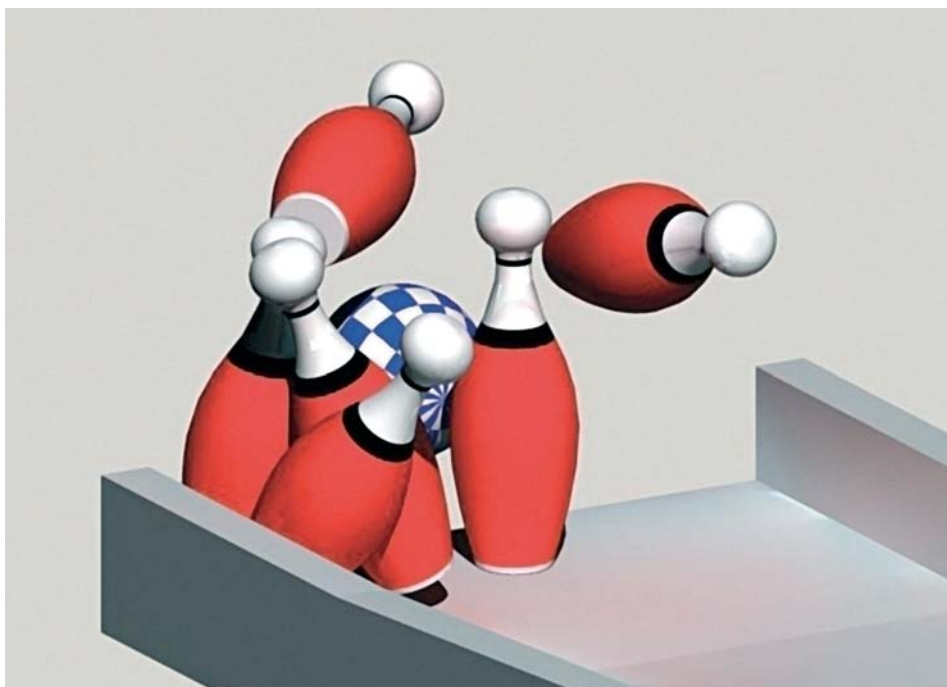


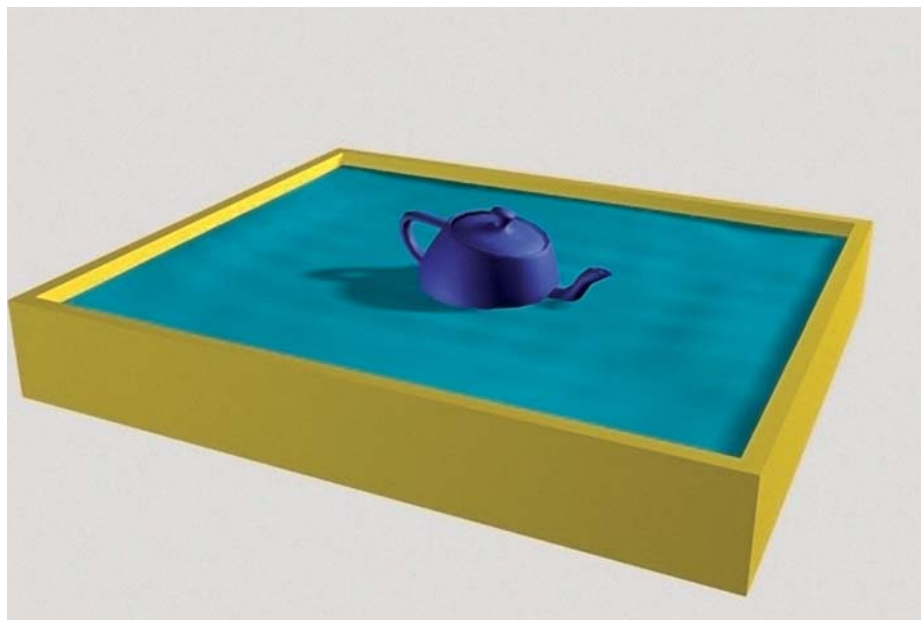
с. 5.35. В сцене с настольной лампой самое главное — правильно настроить параметры вещения, чтобы свет казался естественным





Рис. 7.6. Динамика, созданная с использованием модуля reactor, — шторы раздуваются порывами ветра





с. 7.19. Динамика, созданная с использованием модуля reactor, — чайник плавает в воде

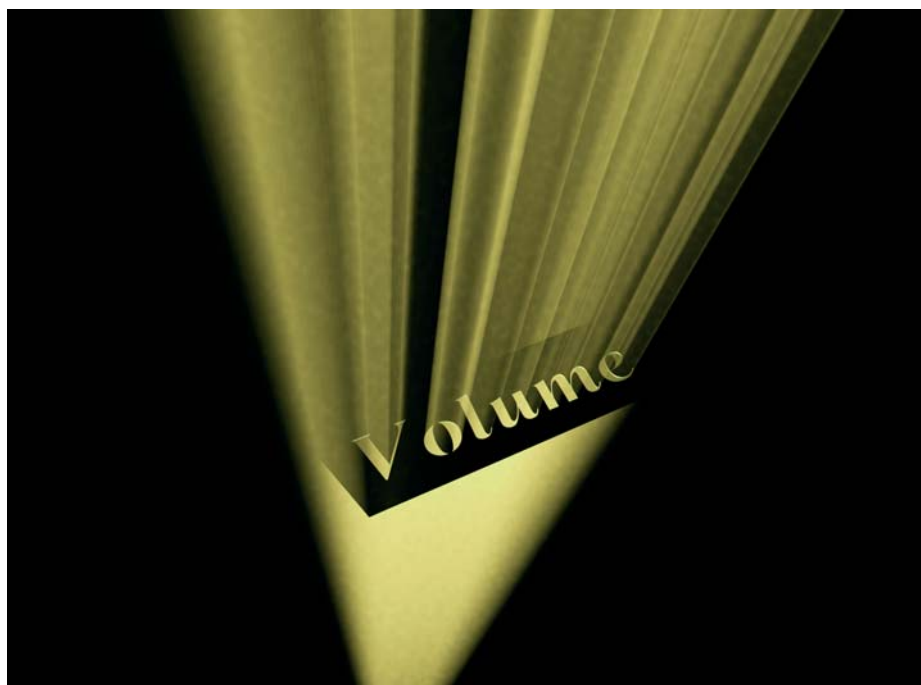




Рис. 8.38. Фоновое изображение со следами



ГЛАВА 3. **Моделирование**

- Основы сплайнового моделирования
- Основы полигонального моделирования
- Практическое задание. Какой же бар без стульев!
- Практическое задание. Пёс Барбос

Нет ничего более увлекательного при работе с программами трехмерного моделирования, чем создание объектов сцены. Именно в процессе моделирования обретают форму фантазии и мечты. Нет необходимости говорить о том, что для создания модели, способной удивить зрителя, надо обладать большим терпением и определенным багажом знаний.

В этой главе вы научитесь основам моделирования, начиная с простых упражнений и постепенно переходя к решению более сложных задач. Мы рассмотрим сплайновое, полигональное, а также NURBS-моделирование. Полученные в этой главе знания помогут вам строить сложные модели.

3.1. Основы сплайнового моделирования

Прежде чем начать моделировать, обратимся к теории. Что такое сплайны? Это двумерные геометрические фигуры. Сплайнами могут быть как линии произвольной формы, так и геометрические фигуры, такие как прямоугольники, звезды, эллипсы и т. д. Рассматривая сплайны, мы будем оперировать такими понятиями, как вершины и сегменты. Вершины — это точки, расположенные на сплайне и различающиеся по типу. Сегмент — часть линии сплайна между двумя соседними вершинами. Степень кривизны сегмента определяется типом вершин, к которым он прилегает.

В 3ds max используются четыре типа вершин.

- Corner (Угловая) — к такой вершине примыкают прямые сегменты (рис. 3.1).
- Smooth (Сглаженная) — кривая сплайна проводится с изгибом и имеет одинаковую кривизну сегментов с обеих сторон от нее (рис. 3.2).
- Bezier (Безье) — похожа на сглаженную, но позволяет управлять кривизной сегментов сплайна с обеих сторон от нее. Для этого вершина снабжается касательным отрезком с маркерами в виде квадратов зеленого цвета на концах (манипуляторами Безье). Перемещая манипуляторы, можно изменять направления, по которым сегменты сплайна входят в вершину и выходят из нее, а изменяя длину ручек — регулировать кривизну сегментов сплайна (рис. 3.3).
- Bezier Corner (Угол Безье) — так же, как и вершина Bezier (Безье), снабжена касательным вектором, однако касательные не связаны друг с другом отрезком, и ручки Безье можно перемещать независимо (рис. 3.4).

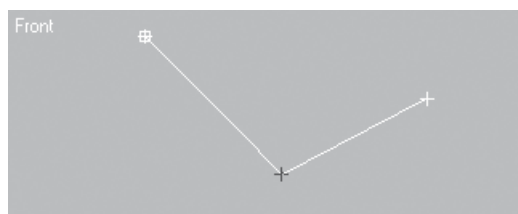


Рис. 3.1. Вершина Corner (Угловая)

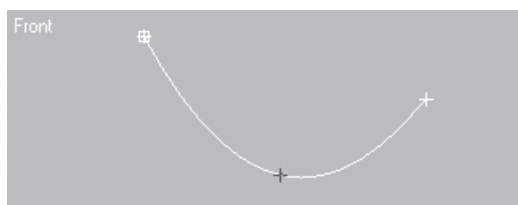


Рис. 3.2. Вершина Smooth (Сглаженная)



Рис. 3.3. Вершина Bezier (Безье)

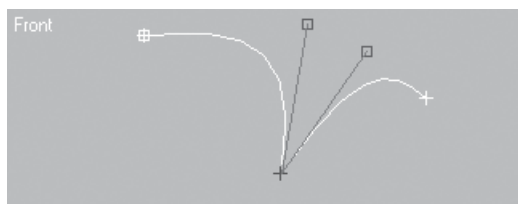



Рис. 3.4. Вершина Bezier Corner (Угол Безье)

Такое разнообразие типов вершин позволяет очень гибко создавать сплайны любых форм. Обратите внимание на следующие рекомендации по использованию типов вершин:

- ❑ если нужно построить фигуру с изломами по пути следования сплайна — используйте вершины Corner (Угловая);
- ❑ при необходимости плавного искривления сплайна используйте сглаженные вершины Smooth (Сглаженная);
- ❑ если кроме плавного искривления сплайна необходим контроль над кривизной сплайна в данной точке, то используйте вершины Bezier (Безье);
- ❑ вершины Bezier Corner (Угол Безье) дают полный контроль над сегментами сплайна в данной точке, но работать с ними нужно крайне осторожно, так как при визуализации они могут создавать на форме изломы и перепады (если, конечно, это не соответствует вашей задумке).

Создание сплайнов

Щелкните мышью на кнопке Shapes (Формы)  вкладки Create (Создание) и выберите в списке объектов строку Splines (Сплайны). В свитке Object Type (Тип

объекта) появится набор стандартных примитивов. Здесь можно выбрать готовые примитивы, такие, как **Rectangle** (Прямоугольник), **NGon** (Многоугольник), **Helix** (Спираль), **Text** (Текст), **Ellips** (Эллипс) и т. д., или, используя примитив **Line** (Линия), построить что-то новое.

Если вам нужны готовые примитивы, выберите в свитке **Object Type** (Тип объекта) объект требуемого типа. В нижней части появятся свитки с параметрами выбранного объекта: **Rendering** (Визуализация), **Interpolation** (Интерполяция), **Creation Method** (Метод создания), **Keyboard Entry** (Ввод с клавиатуры), **Parameters** (Параметры).

В свитке **Rendering** (Визуализация) вы можете установить флажок **Renderable** (Визуализируемый), позволяющий отображать сплайн при визуализации, и задать параметры **Thickness** (Толщина), **Sides** (Количество сторон) и **Angle** (Угол). В тех случаях, когда нужно построить криволинейный объект с одинаковым диаметром по всей длине, не задумываясь пользуйтесь сплайновым способом как самым быстрым и наименее ресурсоемким.


В свитке **Creation Method** (Метод создания) вы можете задать способ построения: **Edge** (Ребро), то есть от края, или **Center** (От центра). Для объекта **Line** (Линия) в свитке **Creation Method** (Метод создания) указывается тип вершин, используемых при построении. Для **Arc** (Дуга) указывается способ построения (либо сначала строятся два конца, а затем середина, либо сначала определяется середина дуги, а затем строятся ее конечные точки).

При помощи свитка **Interpolation** (Интерполяция) можно настроить параметры интерполяции криволинейных сегментов сплайна, то есть задать количество точек излома криволинейных сегментов с помощью счетчика **Steps** (Шаги), а также установить параметр **Optimize** (Оптимизация), который заставит программу оптимизировать сплайн путем сброса в ноль количества шагов для его линейных сегментов.

Редактирование сплайнов

Сплайны можно редактировать на четырех уровнях:

- формы (иначе говоря, на уровне объекта);
- вершин;
- сегментов;
- сплайна как составляющей части объекта.

Доступ к редактированию сплайнов на уровне отдельных сегментов и вершин осуществляется с помощью кнопки **Modify** (Изменение) .




СОВЕТ

При возможности преобразуйте сплайн в **Editable Spline** (Редактируемый сплайн). Сделать это можно, щелкнув правой кнопкой мыши на сплайне и выполнив команду **Convert To** ▶ **Convert to Editable Spline** (Преобразо-

вать ► Преобразовать в редактируемый сплайн). Хотя при этом теряются параметрические свойства объекта (вы больше не сможете использовать такие параметры объекта, как ширина, высота, радиус и т. д.), станут доступными команды свитка **Edit Object** (Редактирование объекта), в отличие от использования модификатора **Edit Spline** (Редактирование сплайна).

Редактирование сплайна на уровне формы позволяет присоединять к нему другие готовые сплайны, создавать отрезки линий в качестве сегментов текущего сплайна и изменять параметры интерполяции криволинейных сегментов. Для присоединения к выделенной сплайновой форме другого сплайна щелкните на кнопке **Attach** (Присоединить) свитка **Geometry** (Геометрия), при этом кнопка подсветится цветом. Переместите указатель в окно проекции и укажите на присоединяемый сплайн. Когда указатель примет специальный вид, щелкните левой кнопкой мыши. Два сплайна будут соединены в одну форму.

Редактирование сплайнов на уровне вершин позволяет создавать сплайн практически любой конфигурации. Для перехода в режим редактирования вершин в свитке **Selection** (Выделение) щелкните на кнопке **Vertex** (Вершина) .



СОВЕТ

Для быстрого переключения в режимы редактирования подобъектов, удобно использовать «горячие» клавиши: для вершин — 1, сегментов — 2 и сплайнов — 3.


В выделенном сплайне все вершины обозначаются крестиками, а первая вершина — квадратиком. Для изменения типа вершины выполните следующие действия.


1. Выделите одну или несколько вершин любым известным способом (например, прямоугольной рамкой).
2. Подведите указатель к одной из вершин и щелкните правой кнопкой мыши.
3. В появившемся контекстном меню выберите тип вершины (при этом возле текущего типа будет стоять флажок).

Рассмотрим основные параметры, применяемые при редактировании вершин:

- ❑ параметр **Connect** (Соединенные) позволяет соединять две вершины на концах разомкнутого сплайна отрезком прямой;
- ❑ используя кнопку **Break** (Разбить), вы можете разбить любую, кроме конечных, вершину сплайна на две совпадающие, но не соединяющиеся вершины;
- ❑ щелкнув на кнопке **Refine** (Уточнить), вы вставите дополнительную вершину в произвольной точке сплайна без изменения его формы (такая вершина может понадобиться, например, для разрыва в этом месте сплайна или для уточнения формы сплайна);
- ❑ команда **Insert** (Вставить) позволяет вставить дополнительную вершину в любой точке сплайна, сразу же переместить ее и продолжить добавление новых;

- нажав кнопку **Weld** (Объединить), вы можете объединить две концевые или совпадающие вершины в одну, при этом в счетчике **Weld Threshold** (Порог слияния) можно задать расстояние, при котором будут объединяться совпадающие вершины;
- для удаления вершин выделите их любым из способов и нажмите клавишу **Delete**.

Редактирование сплайна на уровне сегментов позволяет разбивать его на отдельные части, добавлять новые вершины к существующим сегментам, отделять сегменты, преобразуя в самостоятельные формы, и удалять их. Чтобы редактировать сплайны на уровне сегментов, щелкните на кнопке **Segment** (Сегмент)  в свитке **Selection** (Выделение). Для изменения типа сегмента выделите один или несколько сегментов. Выделенные сегменты отмечаются красным цветом. Подведите указатель к любой из них и щелкните правой кнопкой мыши. Появится контекстное меню, в нижней части которого приведен перечень типов сегментов: **Curve** (Кривая) и **Line** (Линия). Возле текущего типа установлен флажок. Нажав кнопку **Break** (Разбить) в свитке **Geometry** (Геометрия), можно разбить сплайн на два отдельных путем вставки вершины в указанной точке. Чтобы вставить вершину в произвольной точке сплайна, не разбивая и не меняя его формы, нажмите кнопку **Refine** (Уточнить) в свитке **Geometry** (Геометрия). Если выделить сегмент и нажать кнопку **Detach** (Отделить), можно отделить сегмент сплайна, превратив его в самостоятельный объект. Для равномерного разбиения выделенного сегмента на более мелкие за счет размещения равноудаленных вершин по всей его длине щелкните на кнопке **Divide** (Разделить). При этом в счетчике **Divisions** (Деления) надо указать количество разбиений. Кнопка **Delete** (Удалить) позволяет удалить выделенный сегмент сплайна, а кнопка **Insert** (Вставить) выполняет операцию, аналогичную команде редактирования вершин.

Редактирование на уровне сплайнов позволяет объединять, замыкать, выполнять булевы и другие операции над ними. Для редактирования сплайнов в свитке **Selection** (Выделение) щелкните на кнопке **Spline** (Сплайн) . Выделенный сплайн окрасится в красный цвет в окнах проекций.

Что можно делать со сплайнами? Если нажать кнопку **Outline** (Контур), то будет построен контур любой ширины выделенного сплайна. Он представляет собой замкнутый сплайн. Над сплайнами также можно выполнять булевы операции. Для этого необходимы как минимум два сплайна, являющиеся составными частями одной двумерной формы.

Чтобы объединить оба сплайна, выполните следующие действия.


1. Нажмите кнопку **Attach** (Присоединить) в свитке **Geometry** (Геометрия).
2. Щелкните на присоединяемом сплайне.
3. Щелкните мышкой последовательно на кнопках **Union** (Объединение) и **Boolean** (Булев).
4. Наведите указатель на второй сплайн и, когда он примет специальный вид, щелкните левой кнопкой мыши.

Две другие булевы операции — **Intersection** (Пересечение) и **Subtraction** (Исключение), выполняются аналогично. Для работы с командой **Mirror** (Зеркальное отобра-

жение) назначьте один из вариантов зеркального отражения и щелкните на кнопке Mirror (Зеркальное отображение). Выделенный сплайн зеркально отразится в соответствии со значком на кнопке группы вариантов. Установка флажка Copy (Независимая копия объекта) позволяет создать зеркальную копию выделенного сплайна. Нажатие кнопки Reverse (Обратить) ведет к обращению порядка следования вершин выделенного сплайна.

Мы рассмотрели основные команды для работы со сплайнами, а сейчас попробуем выполнить несколько несложных задач.

Создадим фрагмент стены с окнами и дверным проемом. Для построения этого объекта выполните следующие действия.

1. Постройте в окне проекции Front (Спереди) прямоугольник произвольной формы (например, $10\,000 \times 3000$ мм). Для этого выполните команду Create ▶ Shapes ▶ Rectangle (Создание ▶ Формы ▶ Прямоугольник).
2. Снимите флажок Start New Shape (Начать новую форму), чтобы вновь построенные примитивы принадлежали уже существующей форме.
3. Постройте еще два прямоугольника: для окна и для двери.
4. Щелкните на кнопке Spline (Сплайн)  вкладки Modify (Изменение) и выберите окно.
5. Сделайте копию всего окна, удерживая клавишу Shift и перетащив сплайн на новое место или используя кнопку Mirror (Зеркальное отображение) и установив флажок Copy (Независимая копия объекта).

После выполнения вышеописанных действий у вас должно получиться изображение, похожее на приведенное на рис. 3.5.

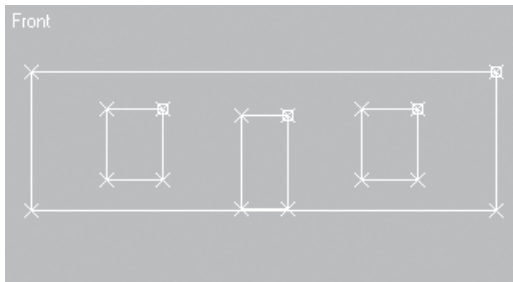


Рис. 3.5. Фрагмент стены, построенный из сплайнов



Обратите внимание, что дверь должна подходить к нижней линии стены почти вплотную, но не пересекать ее.

После этого сделайте оконные рамы. Для этого выполните следующие действия.

1. Выделите один из оконных проемов и примените к нему команду Detach (Отделить), установив флажок Copy (Независимая копия объекта). В результате вы получите самостоятельную форму, которую назовем в появившемся окне рамой.

**СОВЕТ**

Давайте объектам сцены значимые имена — это позволит при больших сценах избежать путаницы с объектами и облегчит их поиск.

2. Щелкните на кнопке **Select by Name** (Выбрать по имени) и выберите из списка раму.
3. Щелкните на вкладке **Modify** (Изменение)  и активизируйте кнопку **Spline** (Сплайн) .
4. Задайте толщину оконной рамы, используя кнопку **Outline** (Контур), с параметрами смещения, равными 60.

Чтобы окно было не совсем простое, создайте вертикальную и горизонтальную перемычки для створок окна и небольшую перемычку для форточки. Для этого повторите операции, аналогичные тем, с помощью которых вы добавляли проемы окон и дверей к стене. Только сейчас создайте прямоугольники как отдельные объекты, а потом при помощи команды **Attach** (Присоединить) присоедините их к раме. Изображение, которое получилось у меня, приведено на рис. 3.6.

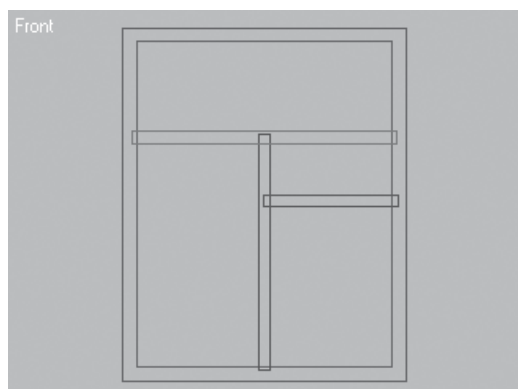


Рис. 3.6. Сплайны, подготовленные для создания оконной рамы

Обратите внимание, что вновь созданные объекты находят друг на друга. Это необходимо для проведения булевых операций. Добавьте вновь созданные объекты к раме при помощи команды **Attach** (Присоединить). Для этого выполните следующие действия.

1. Выделите раму и перейдите в режим редактирования **Spline** (Сплайн) на вкладке **Modify** (Изменение) командной панели.
2. Нажмите кнопку **Attach** (Присоединить).
3. Щелкните мышкой в окне проекции **Front** (Спереди) на всех новых объектах.

Следующим шагом будет проведение булевых операций над сплайнами, принадлежащими раме. Выделите внутреннюю часть рамы. Активизируйте кнопку **Subtraction** (Исключение) и нажмите кнопку **Boolean** (Булев), после чего щелкните мышкой на горизонтальной перемычке. В результате появится разделение в верхней части рамы.

Выполните такие же булевы операции для нижней части рамы. После этого создайте форточку, используя кнопку Trim (Отсечь) (чтобы попробовать сделать то же, но другим способом). Для этого щелкните на кнопке Trim (Отсечь) и затем в окне проекции Front (Спереди) на всех пересекающихся сплайнах в районе крепления форточки. После этой операции в местах пересечения сегментов появятся разъединенные вершины — их нужно будет объединить. Для объединения вершин выделите их в окне проекции Front (Спереди) и щелкните на кнопке Weld (Объединить), находящейся в свитке Geometry (Геометрия), чтобы в дальнейшем можно было применить модификатор Extrude (Выдавливание) (рис. 3.7).

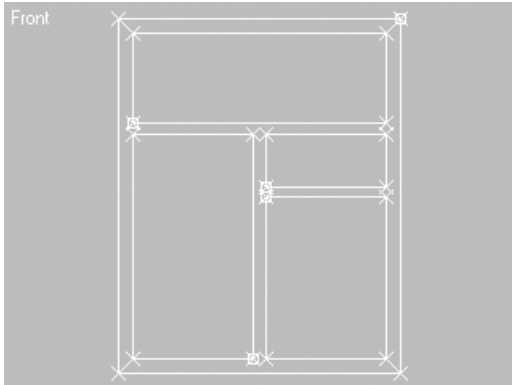


Рис. 3.7. Отредактированный сплайн рамы окна

Для применения этого модификатора выделите в окне проекции сплайн стены. Выполните команду **Modifiers** ▶ **Mesh Editing** ▶ **Extrude** (Модификаторы ▶ Редактирование поверхности ▶ Выдавливание). Задайте параметру выдавливания величину, равную 300 мм.

Повторите вышеописанные действия для окна, указав величину выдавливания, соответствующую размеру рамы.

Теперь осталось скопировать во второй проем раму, и все будет готово. Текстурировав и визуализировав сцену, можно получить изображение, представленное на рис. 3.8.



Рис. 3.8. Окончательный вид стены, после применения модификатора Extrude (Выдавливание)

Двери можно сделать таким же способом, но если они должны быть филенчатыми и из дерева, проще использовать примитив Box (Параллелепипед) и операции редактирования с выдавливанием и фаской.

3.2. Основы полигонального моделирования

Построение большинства моделей в среде 3ds max начинается с использования параметрических объектов. Напомню, что параметрический объект — это объект, который определяется совокупностью установок или параметров, а не явным описанием его формы. Геометрические примитивы 3ds max — не что иное, как параметрические объекты, обладающие редактируемыми параметрами. Они обеспечивают строительные блоки, при помощи которых создается множество других форм. Примитивы используют в качестве основы для создания каркаса и вершины.

Параметрический объект обеспечивает важные опции моделирования и анимации. В общем случае необходимо как можно дольше сохранять параметрические свойства объекта. Некоторые операции 3ds max преобразуют параметрические объекты в непараметрические. Примерами таких операций являются:

- присоединение объектов друг к другу с помощью одного из модификаторов, в состав названия которых входит слово Edit (Правка);
- разрушение стека модификаторов.

Выполняйте эти операции только в том случае, если вы уверены, что больше не придется регулировать параметры объектов.

Стек модификаторов имеет очень большое значение. Однако он расходует значительное количество оперативной памяти компьютера. Модификаторы, в состав которых входит слово Edit (Правка), содержат фактические копии модификаций объекта. Чем больше модификаторов в стеке, тем больший объем памяти требуется для их вычисления. Объект будет занимать меньший объем памяти компьютера, если разрушить его стек, что вызывает вычисление конвейера геометрии и сводит объект к его самому верхнему классу¹. После разрушения стека эффект каждого модификатора обеспечивается, однако эффект больше нельзя будет настроить. По этой причине не стоит очищать стек ради эксперимента, если нет копии объекта или файла сцены.



СОВЕТ

В качестве профилактической меры можно использовать для объектов команду Save Selected (Сохранить выбранные). При этом объекты копируются в форму, которую можно модифицировать. Разрушение стека всегда уничтожает базовые параметры примитивов, а часто оказывается необходимо вернуться к ним. Если имеются сохраненные оригиналы для замены, то при помощи команды Merge (Присоединить) можно восстановить объекты.

¹ Верхний класс — это класс объекта, который получается после применения последнего модификатора. Например, изначально был сплайновый объект, а затем применялся модификатор Extrude (Выдавливание). После его применения объект станет Editable Mesh (Редактируемая поверхность).

После создания параметрического объекта можно применить к нему любое количество модификаторов объекта, таких как Bend (Изгиб), Taper (Заострение), Twist (Скручивание) и Extrude (Выдавливание). Модификаторы манипулируют подобъектами, например вершинами, по отношению к локальной системе координат объекта и началу координат. Другими словами, модификаторы изменяют структуру объекта в пространстве объекта.

Поскольку модификаторы работают с подобъектами в пространстве объекта, они обладают следующими характеристиками:

- не зависят от положения объекта и его ориентации в сцене;
- зависят от порядка применения модификаторов и структуры объекта в момент их применения;
- модификаторы можно применять ко всему объекту или к частичной выборке подобъектов.

Модификаторы можно назвать главным инструментом моделирования при работе с параметрическими объектами, поскольку вы управляете изменением формы объектов посредством модификаторов. Влияние модификатора на объект является постоянным независимо от расположения объекта в пространстве и во времени, если параметры модификатора не анимированы.

Для моделирования сложных объектов чаще всего недостаточно параметрических примитивов и применяемых к ним модификаторов. По этой причине моделирование приходится продолжать посредством редактирования сетчатых оболочек, которые для этих целей необходимо преобразовать в Editable Mesh (Редактируемая поверхность) или добавить модификатор, предоставляющий доступ к необходимому уровню подобъекта.

Влияние, оказываемое на что-то меньшее целого объекта, называется в 3ds max моделированием подобъекта. Существуют две основных формы моделирования подобъектов: манипуляция самими подобъектами (вершинами, гранями, полигонами и т. д.) и применение к выборкам подобъектов модификаторов.

На уровне подобъектов возможно много вариантов реалистического и эффективного моделирования. После создания объекта иногда нужно растягивать вершины, поворачивать, выравнивать и создавать грани. На уровне подобъектов лучше совершенствуются сглаживающие группы и анализируются нормали граней.

Внутри 3ds max существует геометрическая иерархия. Рассмотрим ее в порядке от младшего к старшему.

- Vertex (Вершина) — может быть изолированной. Вершины определяют не геометрию, но расположение точек в трехмерном пространстве и являются самыми основными категориями (рис. 3.9). У них нет ни собственной поверхности, ни свойств. Вершины служат только для построения на их основе граней. Вершина, не соединенная с другими вершинами для образования каркаса, называется изолированной. 3ds max сохраняет координаты отображения вместе с расположением вершин, поэтому при перемещении вершин связанное с ними отображение также перемещается.

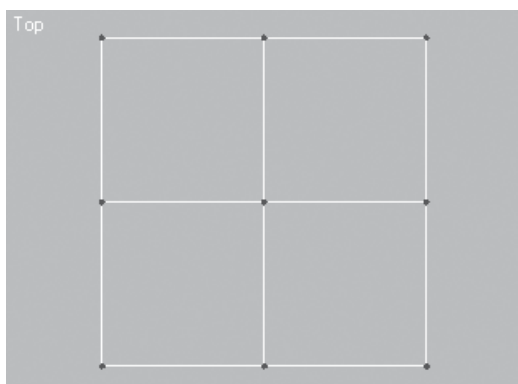


Рис. 3.9. Уровень подобъектов Vertex (Вершина)

- Face (Грань) — построена на трех вершинах. Грани являются треугольными поверхностями, образованными соединением трех вершин. Поскольку грань имеет только три точки, она задает геометрическую плоскость, которая по определению является плоской. Каждая грань определяет нормаль, перпендикулярную поверхности грани и указывающую от видимой стороны грани. Грани являются «оболочкой» модели, придают ей форму и разрешают иметь материалы и отражать свет. При сборке граней последние определяют поверхности и идентифицируемые формы (рис. 3.10).

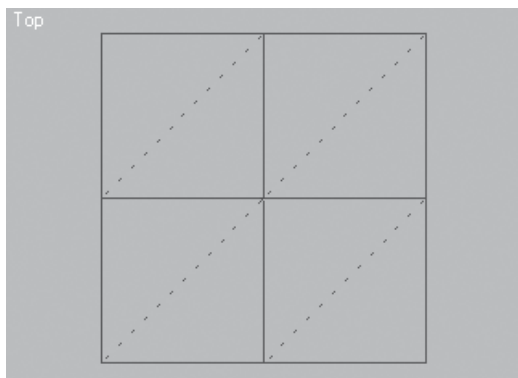


Рис. 3.10. Уровень подобъектов Face (Грань)

- Edge (Ребро) — результат создания граней, соединяет две вершины. Ребра являются линиями, соединяющими две вершины и образующими грань. Следовательно, каждая грань имеет три ребра. О прилегающих гранях, которые совместно используют две вершины, также говорят, что они совместно используют ребро. Ребра не создаются непосредственно, а представляют собой результат создания граней и используются для манипуляции ими или служат основой для создания новых граней. Грань всегда обладает тремя ребрами, которые могут быть видимыми или невидимыми. Видимость ребер влияет на скорость повторного рисования, четкость и границы выборок многоугольников. Видимые ребра в основном используются

для четкости и влияют только на визуализацию каркаса при заданном материале проволочного каркаса (рис. 3.11).

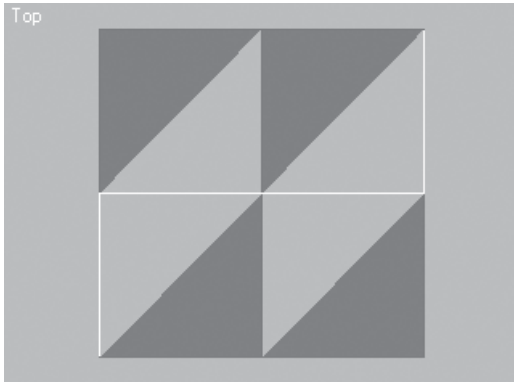


Рис. 3.11. Уровень подобъектов Edge (Ребро)

- Polygon (Полигон) — содержит копланарные объединенные грани. Полигоны являются копланарными наборами объединенных граней, которые образуют фасеты, стороны и концы каркасов. В 3ds max используется термин «многоугольник» для определения копланарных наборов граней внутри каркаса для целей выборки граней. Определение многоугольника останавливается на видимых ребрах или на планарном пороге. Многоугольники в 3ds max представляют собой инструменты для выборки граней, а не являются сущностями со специальными возможностями манипуляции. При выборе и трансформации многоугольников фактически выбираются и трансформируются выборки граней (рис. 3.12).

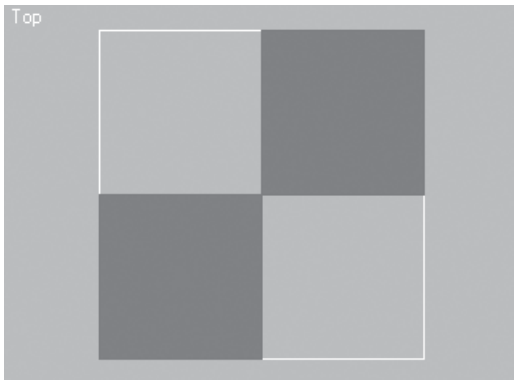


Рис. 3.12. Уровень подобъектов Polygon (Полигон)

- Element (Элемент) — содержит непрерывно объединенные грани. Слово «элементы» используется в 3ds max для описания дискретного каркаса. Когда прилегающие грани построены на одинаковых вершинах, говорят, что они объединены вместе. О вершинах, использующих несколько граней, говорят, что это совместно используемые или объединенные вершины. Элемент распространяется до тех

пор, пока каркас имеет объединенные грани. Часто элементы внутри одного и того же объекта кажутся непрерывными, но на самом деле они используют дублирующий набор вершин вдоль общих ребер. Такие вершины называются совпадающими вершинами, которые используются, когда в каркасе необходим отчетливый разрыв, но каркас по-прежнему должен выглядеть непрерывным. Элемент может быть очень большим или, наоборот, очень маленьким, как одиночная изолированная грань. Один объект может содержать любое количество элементов. Несмотря на то, что элементы являются отдельными каркасами, с ними нельзя выполнить анимацию без применения модификатора (рис. 3.13).

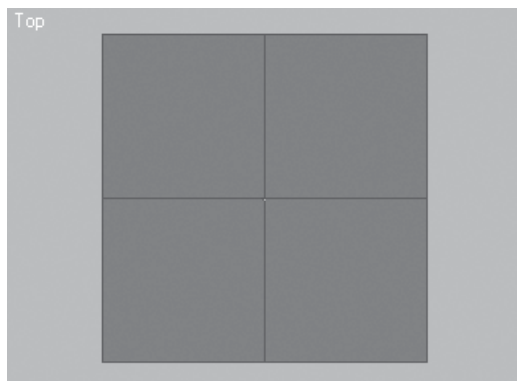


Рис. 3.13. Уровень подобъектов Element (Элемент)

- Object (Объект) — содержит элементы с непрерывными гранями и, возможно, изолированные вершины. Каркасные объекты содержат один или более элементов и их можно считать организацией элементов. В отличие от элемента, объект не должен быть непрерывным каркасом. Объект обычно состоит из далеко отстоящих элементов и может содержать изолированные вершины (которые, в свою очередь, являются отдельными элементами). Объекты обладают именами и цветом, и только они имеют трансформации, точки вращения, стеки истории данных и дорожки анимации (рис. 3.14).

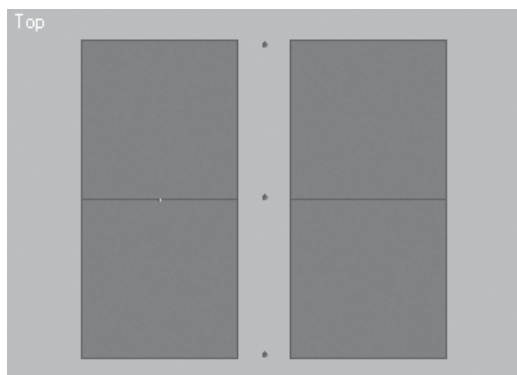


Рис. 3.14. Уровень подобъектов Object (Объект)

После знакомства с основными терминами и понятиями полигонального моделирования можно переходить к практическим примерам.

Выполним простое моделирование автомобильного диска. Начнем с построения примитива Tube (Труба). Для этого сделайте следующее.

1. Выполните команду Create ▶ Standard Primitives ▶ Tube (Создание ▶ Стандартные примитивы ▶ Труба).
2. Щелкните в окне проекции Top (Сверху), перетащите указатель в сторону для построения внешнего диаметра трубы и щелкните кнопкой мыши, чтобы зафиксировать размер. Затем перетащите указатель внутрь для создания внутреннего диаметра и вверх для построения высоты трубы.
3. В свитке Parameters (Параметры) введите в поля значения (рис. 3.15).

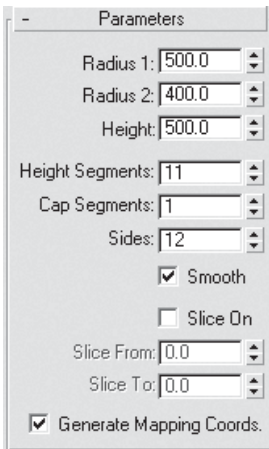





Рис. 3.15. Параметры примитива Tube (Труба)

4. После создания базовой геометрии с помощью примитива, нужно привести его к типу Editable Mesh (Редактируемая поверхность). Для этого щелкните на нем правой кнопкой мыши и в появившемся контекстном меню выполните команду Convert To ▶ Convert to Editable Mesh (Преобразовать ▶ Преобразовать в редактируемую поверхность).
5. Перейдите на уровень редактирования вершин, для чего щелкните на кнопке Vertex (Вершина)  свитки Selection (Выделение). В окне проекции Front (Спереди) передвиньте 2, 4 и 9, 11 ряды согласно рис. 3.16.
6. Выделите четыре внутренних ряда и щелкните на кнопке Select and Uniform Scale (Выделить и равномерно масштабировать) . В результате кнопка меняет свой цвет. После этого щелкните на ней правой кнопкой мыши для вызова диалогового окна Scale Transform Type-In (Ввод данных масштабирования). В этом окне задайте параметру Offset: Screen (Приращения: экранные) значение, равное 80 %. Отредактируйте в окне проекции Front (Спереди) положение вершин, как показано на рис. 3.17.

7. Перейдите на уровень редактирования полигонов, щелкнув на кнопке Polygon (Полигон)  свитки Selection (Выделение). Затем в окне проекции Perspective (Перспектива) выберите три пары внутренних полигонов (рис. 3.18).

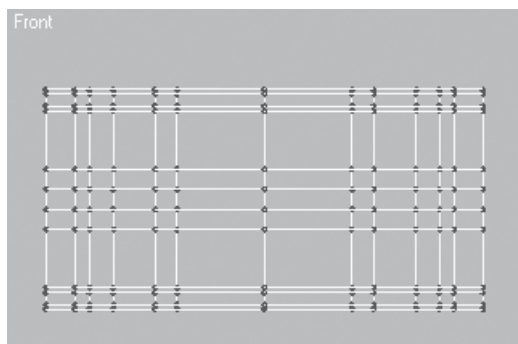


Рис. 3.16. Редактирование внешних рядов вершин

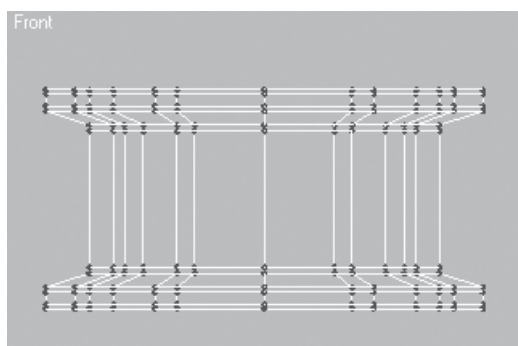


Рис. 3.17. Положение внутренних рядов вершин

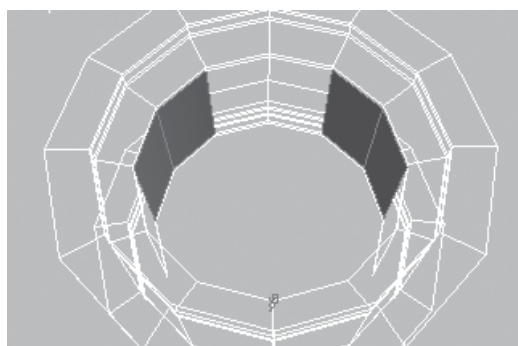


Рис. 3.18. Внутренние полигоны, подготовленные для выдавливания

8. Щелкните мышкой на кнопке Bevel (Выдавливание со скосом) в свитке Edit Geometry (Редактирование геометрии) и сделайте четыре последовательных выдавливания полигонов внутрь диска с уменьшением (рис. 3.19).

9. Не снимая выделения с внутренних полигонов, нажмите клавишу **Delete** для их удаления.
10. Чтобы объединить вершины построенных спиц, перейдите на уровень редактирования вершин, щелкнув на кнопке **Vertex** (Вершина) свитка **Selection** (Выделение), и выделите в окне проекции **Top** (Сверху) вершины в местах соединения геометрии. После этого в свитке **Edit Geometry** (Редактирование геометрии) введите величину допуска **Weld** (Объединить), равную 20, и щелкните на кнопке **Selected** (Выделенные объекты).
11. Чтобы закрыть оставшееся в середине диска открытое отверстие, вернитесь на уровень редактирования полигонов и щелкните в свитке **Edit Geometry** (Редактирование геометрии) на кнопке **Create** (Создать). Затем последовательно щелкните на всех внутренних вершинах отверстия. У вас должен сформироваться полигон. Если после этой операции вы не видите его, то, возможно, причина в неправильной ориентации нормали. В этом случае щелкните на кнопке **Flip** (Обратить) в области **Normals** (Нормали) свитка **Surface Properties** (Свойства поверхности).
12. Не снимая выделения с полигона, сделайте выдавливание центральной части диска (рис. 3.20).

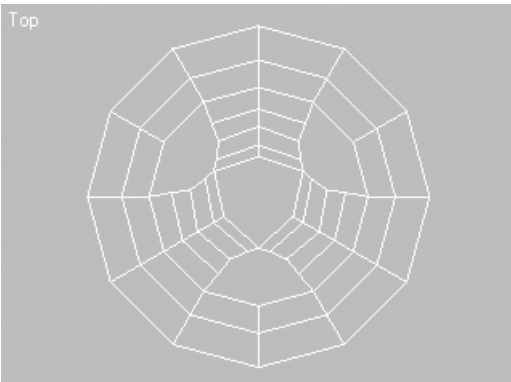


Рис. 3.19. Выдавленные спицы колеса методом **Bevel** (Выдавливание со скосом)

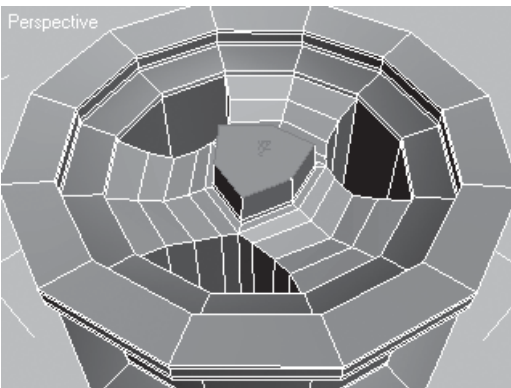


Рис. 3.20. Формирование центральной части диска

Геометрия построена, осталось применить к объекту сглаживание. Для этого выполните команду **Modifiers** ▶ **Subdivision Surfaces** ▶ **Mesh Smooth** (Модификаторы ▶ Поверхности с разбиением ▶ Сглаженная поверхность). В свитке **Subdivision Amount** (Величина поверхности с разбиением) укажите параметру **Iterations** (Количество итераций) значение, равное 2.

В результате проделанных операций при визуализации должно получиться изображение, показанное на рис. 3.21.

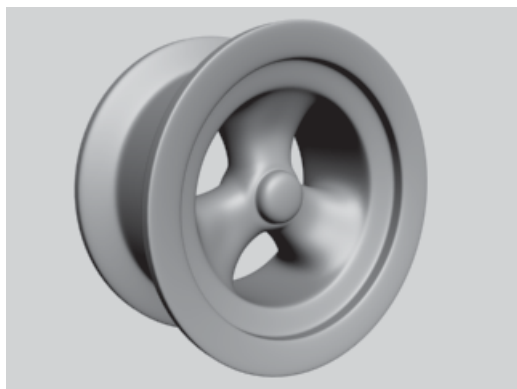


Рис. 3.21. Визуализация модели автомобильного диска

На примере данного задания мы рассмотрели общие подходы к моделированию при помощи полигонов.

3.3. Практическое задание. Какой же бар без стульев!

В данном упражнении рассмотрим, как создать модель стула для бара (рис. 3.22) несколькими простыми способами, из которых вы можете выбрать наиболее подходящий для вас.

Моделирование любого объекта может быть выполнено разными способами — все зависит от того багажа знаний, который вы успели накопить в работе с программами трехмерной графики.

Что касается ножки стула, тут все просто — это могут быть либо цилиндры, либо сплайн, преобразованный при помощи модификатора **Lathe** (Вращение вокруг оси) в объемную форму. Металлическая обводка сиденья стула, которая одновременно является и подставкой для ног, также не создает проблем при выборе решения. Для ее создания сразу напрашивается один простой способ: построить лофт-объект на основе двух сплайнов, один из которых будет путем, а другой — формой сечения. Могут быть и другие решения, но они не так просты, как это, поэтому не будем на них заострять внимание. Еще остается сиденье, при моделировании которого можно дать волю фантазии. Но сначала вернемся к ножке стула.



Рис. 3.22. Фотография стульев для бара



СОВЕТ

Возьмите за правило моделировать объекты в натуральную величину. Во-первых, вам будет легче вести построения. Во-вторых, труднее будет ошибиться в пропорциях.

Относительно барного стула можно сказать следующее:

- ❑ высота от пола до сидения будет около 700 мм (исходя из того, что у обычного стула 450–500 мм);
- ❑ диаметр основания — предположительно 400–450 мм;
- ❑ диаметр ножки — около 50–70 мм.

Начнем с основания. Для его создания я использовал объект Chamfer Cylinder (Цилиндр с фаской). Чтобы его построить сделайте следующее.

1. Выполните команду Create ▶ Extended Primitives ▶ Chamfer Cylinder (Создание ▶ Улучшенные примитивы ▶ Цилиндр с фаской).
2. Начните построение в окне проекции Top (Сверху), щелкнув на поле окна и перетаскив указатель мыши в сторону, а потом вверх для придания цилиндру высоты и фаски.
3. В свитке Parameters (Параметры) укажите значения радиуса, высоты и фаски, согласно показанным на рис. 3.23.

В качестве вертикальной стойки добавьте объект Cylinder (Цилиндр), для создания которого выполните команду Create ▶ Standard Primitives ▶ Cylinder (Создание ▶ Стандартные примитивы ▶ Цилиндр), с параметрами: Radius (Радиус) — 30 мм и Height (Высота) — 550 мм. К построенному цилиндру присоедините еще один, поменьше: Radius (Радиус) — 20 мм и Height (Высота) — 100 мм. Завершает ножку цилиндр с параметрами: Radius (Радиус) — 25 мм и Height (Высота) — 70 мм,

к которому применен модификатор Taper (Заострение). Для его построения выполните команду Modifiers ▶ Parametric Deformers ▶ Taper (Модификаторы ▶ Параметрические деформации ▶ Заострение) с величиной 0,6 по оси Z (рис. 3.24).

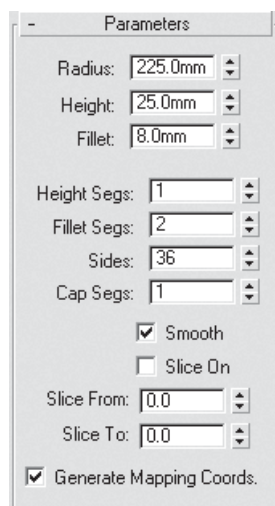


Рис. 3.23. Параметры объекта Chamfered Cylinder (Цилиндр с фаской)



Рис. 3.24. Ножка барного стула, построенная из примитивов

Как видите, несколько примитивов, один модификатор — и ножка стула готова.

Теперь создадим сиденье. В данном случае не существует однозначного решения задачи, поэтому попробуем разобраться с несколькими вариантами построения этой части стула. Опыт работы в 3ds max подсказывает следующие способы моделирования:

- два способа полигонального моделирования;
- моделирование при помощи модификаторов Extrude (Выдавливание) и Loft (Лофтинговые);

- ❑ моделирование сплайнами с последующим применением данных модификаторов: CrossSection (Поперечное сечение) и Surface (Поверхность);
- ❑ NURBS-моделирование;
- ❑ моделирование при помощи булевых операций.

Могут быть и другие способы, но мы попробуем разобраться хотя бы в некоторых из вышеперечисленных. Начнем с полигонального моделирования.

Проще всего для начала работы использовать сплайн, очерчивающий форму сиденья в окне проекции Top (Сверху). Его нужно сделать немного длиннее реального сиденья с учетом загибов. Для построения прямоугольника сделайте следующее.

1. Выполните команду Create ▶ Shapes ▶ Rectangle (Создание ▶ Формы ▶ Прямоугольник).
2. Щелкните в окне проекции Top (Сверху) и перетащите в сторону указатель для построения прямоугольника.
3. На командной панели, в свитке Parameters (Параметры), укажите параметру Length (Длина) значение, равное 700 мм, а Width (Ширина) — 350 мм.

Дальнейшие преобразования будут производиться на уровне подобъектов. Для этого выполните следующие действия.

1. Щелкните на прямоугольнике правой кнопкой мыши, в результате чего появится контекстное меню, в котором выполните команду Convert To ▶ Convert to Editable Spline (Преобразовать ▶ Преобразовать в редактируемый сплайн).
2. Щелкните на кнопке Vertex (Вершина), чтобы перейти на уровень подобъектов, и выберите в окне проекции Top (Сверху) две угловые вершины.
3. Примените к ним Fillet (Закругление), для чего в свитке Geometry (Геометрия) введите рядом с кнопкой Fillet (Закругление) значение 80.

На данном этапе прямоугольник будет выглядеть, как показано на рис. 3.25.

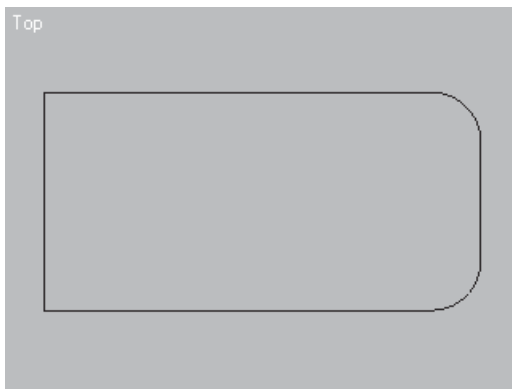



Рис. 3.25. Прямоугольник после редактирования двух боковых вершин

После создания сплайна, придайте ему толщину. Для этого воспользуйтесь модификатором **Extrude** (Выдавливание), выполнив команду **Modifiers** ▶ **Mesh Editing** ▶ **Extrude** (Модификаторы ▶ Редактирование поверхности ▶ Выдавливание). В свитке **Parameters** (Параметры) параметру выдавливания задайте значение, равное 30 мм (это будет толщина сиденья).

После выполнения этих действий преобразуйте объект в полигональную модель. Для этого щелкните на нем правой кнопкой мыши и в появившемся контекстном меню выполните команду **Convert To** ▶ **Convert to Editable Mesh** (Преобразовать ▶ Преобразовать в редактируемую поверхность). Сейчас можно было бы применить два модификатора **Bend** (Изгиб), и на этом создание сиденья закончилось бы, но модификаторы работают нормально, если объект содержит достаточное количество ребер в местах сгиба, а у нас их пока нет. Значит, их нужно сделать. Для этого выполните следующие действия.

1. Перейдите на уровень подобъектов **Vertex** (Вершина) .
2. В свитке **Edit Geometry** (Редактирование геометрии) щелкните на кнопке **Slice Plane** (Секущая плоскость).
3. Разверните плоскость перпендикулярно объекту и сделайте две группы разрезов, как показано на рис. 3.26.

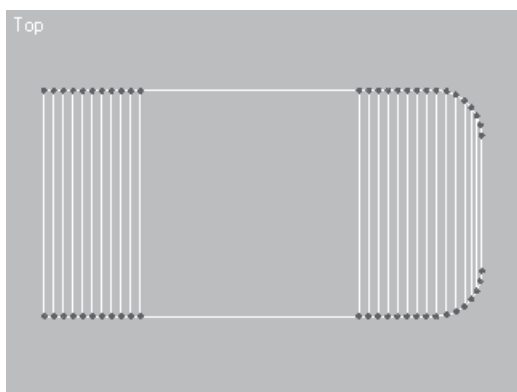


Рис. 3.26. Объект с добавленными ребрами при помощи секущей плоскости

Количество сечений для каждого сгиба должно быть не меньше 5–6 (у меня их больше 10), так как это влияет на сглаженность формы.

После выполнения разрезов примените к объекту модификатор **Bend** (Изгиб) с параметрами, показанными на рис. 3.27.

Примените еще один модификатор **Bend** (Изгиб), но уже с параметрами, изображенными на рис. 3.28.

После применения модификаторов должно получиться изображение, показанное на рис. 3.29.

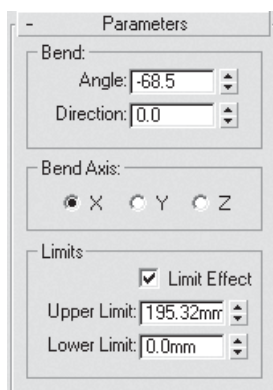


Рис. 3.27. Параметры первого модификатора Bend (Изгиб)

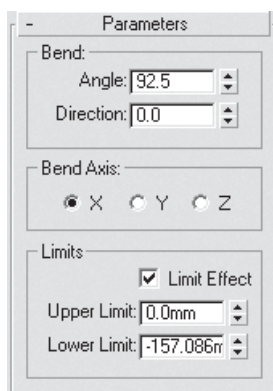


Рис. 3.28. Параметры второго модификатора Bend (Изгиб)

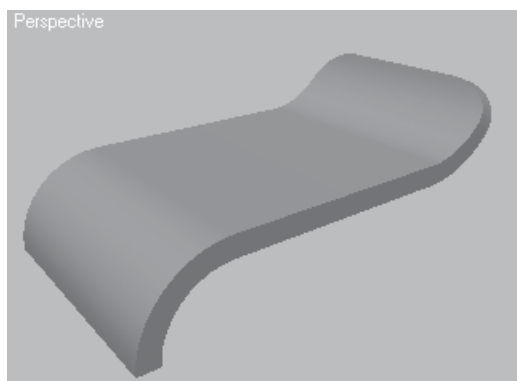


Рис. 3.29. Полигональная модель сиденья, выполненная при помощи модификаторов Bend (Изгиб)

Следующий способ полигонального моделирования подразумевает построение формы при помощи выдавливания полигонов по пути. Чтобы построить такую форму, выполните следующие действия.

1. В окне проекции Top (Сверху) постройте объект Plane (Плоскость), по форме и размерам соответствующий сечению сиденья. В данном случае это 350×30 мм.
2. Преобразуйте плоскость в редактируемые полигоны. Для этого щелкните на ней правой кнопкой мыши и в появившемся контекстном меню выполните команду Convert To ► Convert to Editable Poly (Преобразовать ► Преобразовать в редактируемую полигональную поверхность).
3. В окне проекции Front (Спереди) постройте сплайн пути. Для этого выполните команду Create ► Shapes ► Line (Создание ► Формы ► Линия) и затем, щелкая на окне проекции и перетаскивая указатель мыши, стройте вершины и сегменты сплайна. На рисунке 3.30 показан результат выполнения данной операции в окне проекции Perspective (Перспектива).

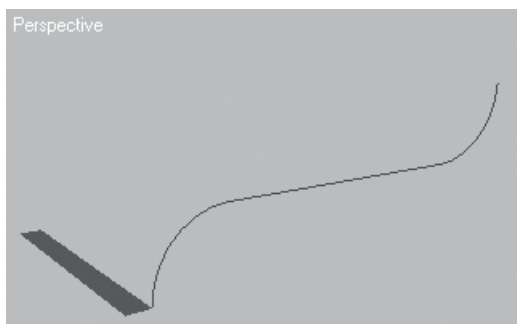



Рис. 3.30. Плоскость и сплайн, подготовленные для выдавливания

4. Перейдите на уровень редактирования полигонов, щелкнув в свитке Selection (Выделение) на кнопке Polygon (Полигон) , и выделите плоскость.
5. В свитке Edit Polygon (Редактирование полигонов) щелкните на кнопке Extrude Along Spline (Выдавить вдоль пути), в результате чего она изменит цвет, указывая, что функция активна, и в качестве сплайна пути выберите подготовленный сплайн. При этом получится почти готовое сиденье, только без закруглений в верхней части (рис. 3.31).

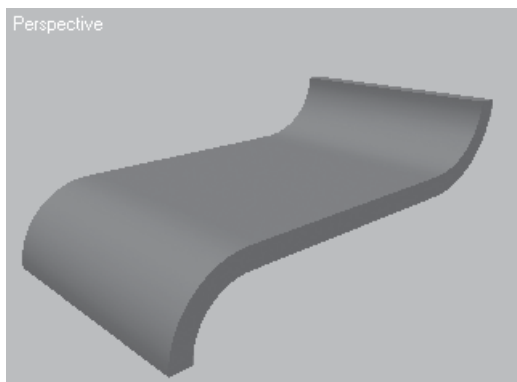


Рис. 3.31. Плоскость после выдавливания вдоль пути

Закругление верхней части сиденья сделать очень просто. Для этого выполните следующее.

1. В окне проекции Front (Спереди) выделите четыре верхние вершины.
2. В свитке Soft Selection (Плавное выделение) установите флажок Use Soft Selection (Использовать плавное выделение).
3. Задайте счетчикам значения, показанные на рис. 3.32.

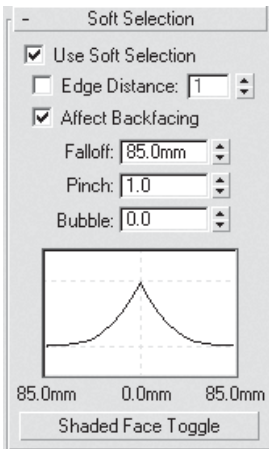


Рис. 3.32. Свиток Soft Selection (Плавное выделение) с настройками для скругления углов

4. Щелкните на кнопке Select and Uniform Scale (Выделить и равномерно масштабировать) на панели инструментов и сожмите вершины по оси Y внутрь. В итоге вы получите нужное округление углов (рис. 3.33).

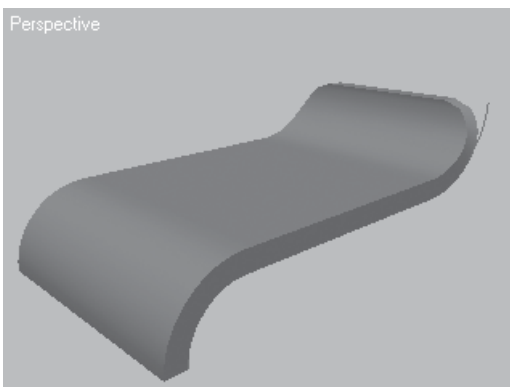


Рис. 3.33. Полигональная модель сиденья, выполненная при помощи выдавливания вдоль сплайна пути с последующим закруглением углов

Следующий способ моделирования очень похож на предыдущий и заключается в том, что объект строится при помощи модификатора Loft (Люфтинговые). Для создания сиденья стула выполните следующие действия.

1. Постройте сплайн сечения, для чего выполните команду **Create ▶ Shapes ▶ Rectangle** (Создание ▶ Формы ▶ Прямоугольник).
2. В свитке **Parameters** (Параметры) настроек объекта на командной панели задайте параметру **Length** (Длина) значение, равное 350 мм, а **Width** (Ширина) — 30 мм.
3. Постройте сплайн пути. Для этого выполните команду **Create ▶ Shapes ▶ Line** (Создание ▶ Формы ▶ Линия) и затем, щелкая в окне проекции и перетаскивая указатель мыши, постройте сплайн нужной формы (рис. 3.34).

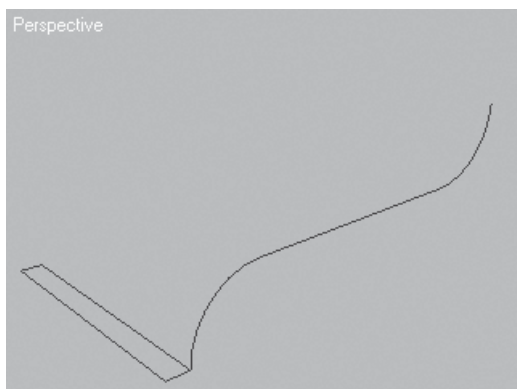


Рис. 3.34. Сплайны, подготовленные для применения модификатора Loft (Лофтинговые)

4. Выделите сплайн формы и на вкладке **Geometry** (Геометрия) командной панели выберите из раскрывающегося списка строку **Compound Objects** (Составные объекты).
5. Щелкните на кнопке **Loft** (Лофтинговые), чтобы активизировать режим построения лофт-объектов.
6. В свитке **Creation Method** (Метод создания) нажмите кнопку **Get Path** (Взять путь) и в любом окне проекции щелкните на форме пути. В результате будет построена начальная форма сиденья стула.

Осталось скруглить верхние углы. Для этого воспользуемся свитком **Deformation** (Деформация), который становится доступным при переходе на вкладку **Modify** (Изменение) командной панели. В свитке **Deformation** (Деформация) щелкните на кнопке **Scale** (Масштабирование) — появится окно диалога **Scale Deformation(X)** (Деформация масштаба по оси X). Нажмите кнопку **Insert Bezier Point** (Вставить угловую точку), а затем щелкните мышкой на кривой деформации для построения точки в ее правой части. Передвинув последнюю точку вниз, сформируйте закругление конца кривой, как показано на рис. 3.35.

После внесения изменений в форму кривой, сиденье стула примет окончательный вид (см. рис. 3.22).

Следующий способ моделирования — построение объекта при помощи модификатора **Surface** (Поверхность). Эта, на мой взгляд, интересная техника моделирова-

ния в последнее время применяется редко, а ведь когда идет речь о сглаженных формах объекта, ее использование может быть незаменимым. Не зря в такой популярной среде профессионалов программе, как Animation Master, используется исключительно сплайновое моделирование.

Чтобы моделировать этим способом, вам понадобится построить сплайн, повторяющий форму сиденья (рис. 3.36).

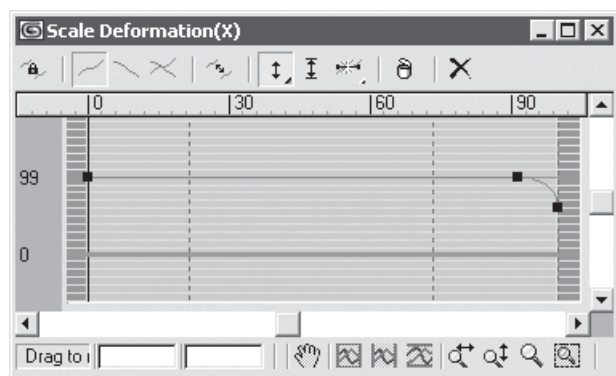


Рис. 3.35. Окно диалога Scale Deformation(X) (Деформация масштаба по оси X)

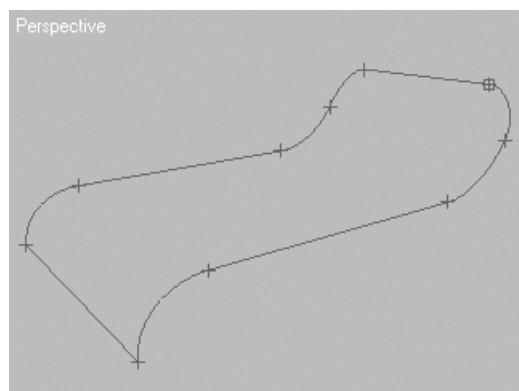


Рис. 3.36. Сплайн, подготовленный для применения модификатора Surface

После построения сплайна нужно скопировать его со сдвигом влево на 30 мм, придав таким образом толщину сиденью. После этого отредактируйте положение вершин в пространстве так, чтобы расстояния между сплайнами по всей плоскости будущего сиденья были одинаковыми. Затем присоедините сплайн к ранее созданному и примените модификатор Cross Section (Поперечное сечение). Для выполнения этих операций сделайте следующее.

1. Выделите один из двух сплайнов и в свитке Geometry (Геометрия) нажмите кнопку Attach (Присоединить).
2. Щелкните на присоединяемом сплайне.

3. Выполните команду **Modifiers** ▶ **Patch/Spline Editing** ▶ **Cross Section** (Модификаторы ▶ Редактирование патчей/сплайнов ▶ Поперечное сечение) и выберите в свитке **Parameters** (Параметры) метод построения кривых **Linear** (Прямой).

То, что должно у вас получиться, представлено на рис. 3.37.

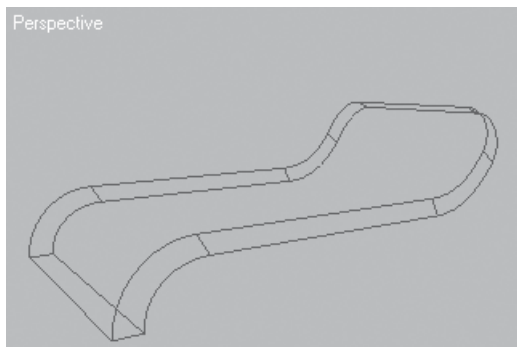



Рис. 3.37. Кривые формы после применения модификатора Cross Section (Поперечное сечение)

Для продолжения моделирования выполните следующие действия.

1. Добавьте в стек модификатор **Edit Spline** (Редактирование сплайна), выполнив команду **Modifiers** ▶ **Patch/Spline Editing** ▶ **Edit Spline** (Модификаторы ▶ Редактирование патчей/сплайнов ▶ Редактирование сплайна).
2. Перейдите на уровень редактирования вершин, щелкнув на кнопке **Vertex** (Вершина) .
3. В свитке **Geometry** (Геометрия) нажмите кнопку **Connect** (Соединенные).
4. В окне проекции **Perspective** (Перспектива) щелкните на вершине, расположенной в середине сплайна, и затем на другой, находящейся на противоположной стороне кривой. В результате появится сегмент, соединяющий эти две точки.
5. Повторите действия, описанные в предыдущем пункте, для всех незамкнутых поперечных сечений (рис. 3.38).

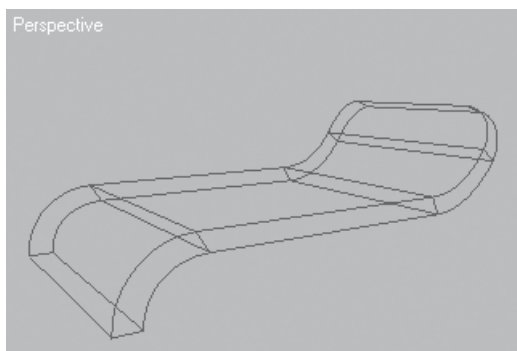


Рис. 3.38. Законченная форма сплайнов после их редактирования

Теперь можно применить модификатор Surface (Поверхность) с параметрами, заданными по умолчанию. Для этого выполните команду **Modifiers** ▶ **Patch/Spline Editing** ▶ **Surface** (Модификаторы ▶ Редактирование патчей/сплайнов ▶ Поверхность).

Рассмотрим еще один способ построения сиденья — при помощи NURBS. Для построения модели выполните следующие действия.

1. На командной панели во вкладке **Create** (Создание) выберите из списка строку **NURBS Surfaces** (NURBS-поверхности) и щелкните на кнопке **CV Surf** (CV-поверхность).
2. В окне проекции **Top** (Сверху) постройте поверхность с параметрами, показанными на рис. 3.39.

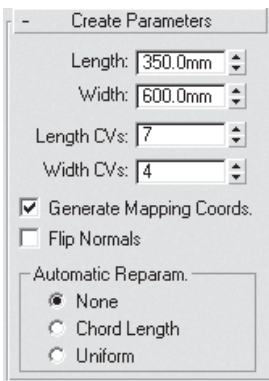





Рис. 3.39. Параметры NURBS-поверхности

3. Перейдите в режим редактирования подобъектов, для чего щелкните на вкладке **Modify** (Изменение) командной панели и в свитке **CV** области **Selection** (Выделение) нажмите кнопку **Column of CVs** (Столбец управляющих вершин) .
4. В окне проекции **Front** (Спереди) отредактируйте положение вершин так, чтобы получился профиль сиденья стула.
5. Щелкните на кнопке **Single CV** (Одиночная управляющая вершина) .
6. Перейдите в окно проекции **Left** (Слева) и отредактируйте положение угловых вершин для получения закругленных углов. На рисунке 3.40 показан результат выполнения данной операции в окне **Perspective** (Перспектива).
7. После редактирования управляющих вершин поверхности, ее нужно дублировать для построения нижней части сиденья. Для этого щелкните на кнопке **Create Offset Surface** (Создать смещенную поверхность)  на «плавающей» панели инструментов создания NURBS-кривых и поверхностей.
8. Щелкните в окне проекции на поверхности и сместите указатель в сторону. В результате будет создана новая поверхность.
9. Не снимая выделения с поверхности, в свитке **Offset Surface** (Смещенная поверхность) установите флажок **Flip Normals** (Обратить нормали) и задайте параметру **Offset** (Смещение) значение, равное 30 мм.

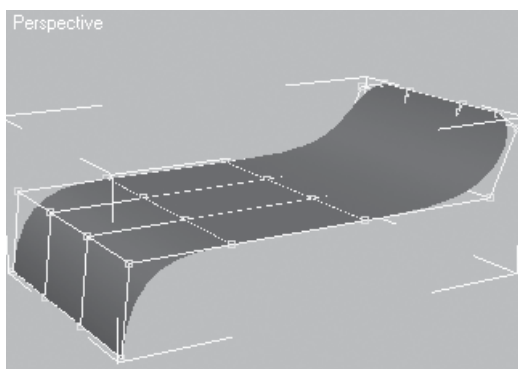



Рис. 3.40. NURBS-поверхности после редактирования положения вершин

10. Щелкните на кнопке **Create Blend Surface** (Создать переходную поверхность)  на «плавающей» панели инструментов создания NURBS-кривых и поверхностей.
11. В окне проекции **Perspective** (Перспектива) подведите указатель к боковой верхней грани и, когда она подсветится синим цветом, щелкните на ней. После этого переместите указатель на нижнюю грань и щелкните на ней, в результате чего построится поверхность, соединяющая две ранее созданные поверхности.
12. Для изменения параметров отображения построенной поверхности внесите изменения в свиток **Blend Surface** (Переходная поверхность) так, как показано на рис. 3.41.

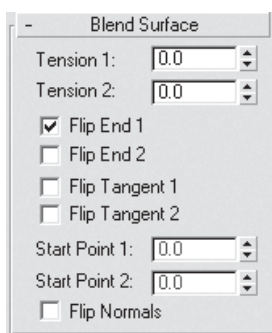


Рис. 3.41. Свиток Blend Surface (Переходная поверхность) с изменениями для боковых поверхностей

Мы построили пять объектов, соответствующих сиденью барного стула. Все они выглядят практически одинаково, но для их построения использовались разные способы моделирования (рис. 3.42).

Я думаю, на данном примере вы поняли, насколько важно знать возможности программы, чтобы находить оптимальное решение при моделировании сложных объектов.

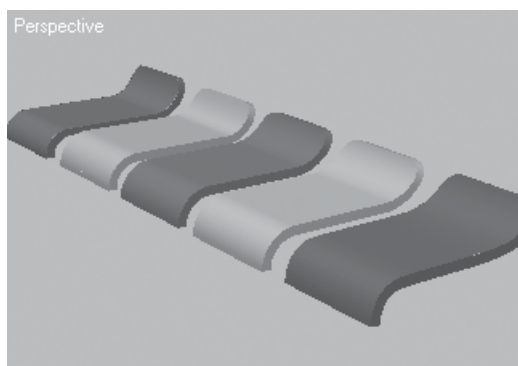


Рис. 3.42. Пять объектов, построенных пятью различными способами

Продолжим моделирование стула. Осталось совсем немного — сделать металлическую обводку вокруг сиденья. Это простая задача, и лучше всего решить ее при помощи лофт-объекта. Для этого выполните следующие действия.

1. Для сплайна пути возьмите созданный ранее сплайн и немного подкорректируйте его в передней нижней части, а в качестве формы постройте Rectangle (Прямоугольник) с закругленными краями (рис. 3.43).

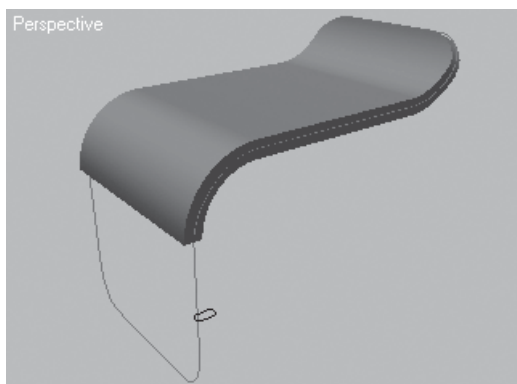


Рис. 3.43. Сплайны, построенные для последующего создания лофт-объекта

2. Примените к сплайнам модификатор Loft (Лофтинговые), для чего выполните следующие действия:
 - выделите сплайн формы и на вкладке Geometry (Геометрия) командной панели выберите из раскрывающегося списка строку Compound Objects (Составные объекты);
 - щелкните на кнопке Loft (Лофтинговые), чтобы активизировать режим построения лофтинговых объектов;
 - в свитке Creation Method (Метод создания) нажмите кнопку Get Path (Взять путь) и в любом окне проекции щелкните на форме пути, в результате чего будет построена форма обводки сиденья стула (рис. 3.44).

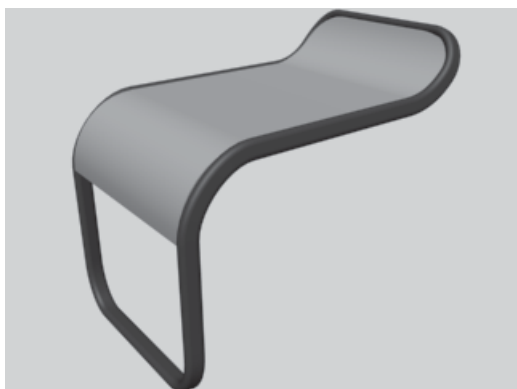


Рис. 3.44. Обводка сиденья стула, выполненная при помощи модификатора Loft (Лофтинговые)

Собрав воедино все построенные ранее детали стула, применив материалы и визуализировав объект, получим окончательный вид модели (рис. 3.45).



Рис. 3.45. Окончательный вид модели барного стула



ПРИМЕЧАНИЕ

Если у вас возникли трудности с моделированием, обратитесь к файлу упражнения `barnyi.stul.max`, расположенному в папке `ch03\Max\Barnyi.stul` на прилагаемом к книге компакт-диске.

Какие выводы можно сделать из проделанной работы? Мы рассмотрели пять вариантов моделирования сиденья. Какой же из них лучше, быстрее и проще? Если вы не просто прочитали описание упражнения, но и моделировали вместе со мной, то сможете сами ответить на этот вопрос. Лично для меня все варианты хороши, а какой использовать, зависит от поставленной задачи. Главное — знать и уметь моделировать различными способами, а какой применять в конкретном случае, подскажет опыт.

3.4. Практическое задание. Пёс Барбос

В данном упражнении рассмотрен простой пример персонажного моделирования. В данном упражнении я не преследую цель детально описать процесс моделирования — это лишь концепция и мой личный подход к работе такого рода.

Все начинается с выбора персонажа для будущей модели. На рисунке 3.46 представлен герой упражнения.



Рис. 3.46. Модель собачки

Речь в данном разделе идет о сплайновом моделировании, поэтому персонажем может быть все, что угодно, — от простых геометрических фигур до изображения людей, животных и птиц. Вы должны четко представлять себе то, что должно получиться в конце работы. Если ваше воображение не может нарисовать полную картину до начала работы, это не беда — можно корректировать во время работы. Однако я предпочитаю продумать все до мелочей заранее, тогда не приходится отклоняться от задуманной идеи.

Для построения модели я взял реально существующую собачку. Для этого я выполнил два наброска в фас и профиль, на основе которых будут вестись все дальнейшие построения (рис. 3.47).

Обратите внимание, рисунки должны иметь одинаковые пропорции, иначе возникнут проблемы с подгонкой, что создает путаницу во время работы. Далее есть два пути.



Рис. 3.47. набросок будущей модели

- Создать виртуальную студию¹.
- Использовать эскизы в качестве Background (Фон) в окнах проекций Front (Спереди) и Right (Справа). Для этого служит команда Views ▶ Viewport Background (Проекция ▶ Фон окна проекции). Кроме того, нужно установить флажки Match Bitmap (По изображению), Lock Zoom/Pan (Согласовать масштаб/прокрутку) в окнах Viewport Background (Фон окна проекции) и Display Background (Показать фон). Это не позволит исказить изображение фона в окне проекции и привяжет рисунок к создаваемому объекту.

Прежде всего построим виртуальную студию. Для этого сделайте следующее.

1. Выполните команду Create ▶ Standard Primitives ▶ Plane (Создание ▶ Стандартные примитивы ▶ Плоскость).
2. В окне проекции Front (Спереди) постройте объект Plane (Плоскость) с пропорциями, соответствующим пропорциям фронтального рисунка. В моем случае это $115,3 \times 83,4$.
3. Сделайте копию этой плоскости. В окне проекции Top (Сверху), удерживая нажатой клавишу Shift, поверните плоскость на 90° и укажите в качестве метода копирования Copy (Независимая копия объекта).
4. Во второй плоскости, которая будет подложкой для бокового вида, измените ширину для соответствия рисунку бокового вида (в моем случае — с $83,4$ на $58,2$).
5. Выровняйте взаимное расположение плоскостей так, чтобы они располагались под прямым углом друг к другу.

После построения плоскостей, соответствующих по размеру эскизам модели, нужно создать для них текстуры. Для этого выполните следующие действия.


1. В окне Material Editor (Редактор материалов) выберите свободный материал.

¹ Виртуальная студия — изображения (или чертежи), расположенные на заднем плане (чаще всего, расположенные на плоскостях), которые предназначены для моделирования объектов сцены.

2. В свитке Maps (Карты текстур) щелкните на кнопке рядом с Diffuse Color (Цвет рассеивания).
3. В открывшемся окне Material/Map Browser (Окно выбора материалов и карт) выберите Bitmap (Растровое изображение).
4. В открывшемся окне Select Bitmap Image File (Выбор растрового изображения) укажите путь к файлу с эскизом вида игрушки спереди.
5. В свитке Shader Basic Parameters (Основные параметры затенения) задайте параметру Self-Illumination (Собственное свечение) значение, равное 100 %.
6. Присвойте этот материал плоскости, которая соответствует виду спереди.



ВНИМАНИЕ

Чтобы увидеть текстурные карты в окнах проекций, в окне Material Editor (Редактор материалов) щелкните на кнопке Show Map in Viewport (Отобразить карту в окне проекции) , а в настройках окон проекций Front (Спереди) и Right (Справа) установите флажок Smooth+Highlights (Сглаживание и блики).

Повторите все вышеописанные операции по наложению текстуры для второй плоскости (рис. 3.48).

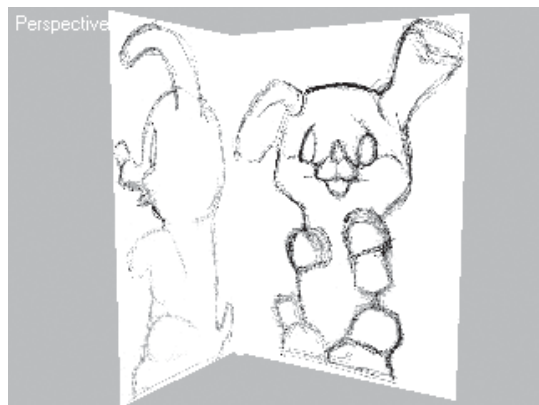


Рис. 3.48. Виртуальная студия для моделирования игрушечной собачки

Создание модели начните с построения сплайна по характерным точкам на рисунке. Для этого сделайте активным окно проекции Right (Справа) и выполните команду Create ▶ Shapes ▶ Line (Создание ▶ Формы ▶ Линия).

Сразу хочется дать несколько рекомендаций.

- Строить модель можно по-разному, но если она имеет симметричные детали (или вся модель симметрична), логично делать только одну половину, а затем скопировать ее и присоединить к существующей.

- Если вы не используете эскизы или фотографии, построение надо вести от общего к частному, то есть сначала создать сплайнами контуры всей модели, а затем приступить к ее детализации.



СОВЕТ

Сплайн удобнее строить, используя вершины типа Smooth (Сглаженная) либо Bezier Corner (Угол Безье), причем длина манипуляторов Безье должна соответствовать приблизительно $1/3$ расстояния между вершинами, тогда модель получается более сглаженной. Однако при создании криволинейной поверхности полезно пренебрегать этим правилом.

- При моделировании используйте минимальное количество точек для построения кривизны сплайна. При этом, если вы собираетесь анимировать модель, в местах изгибов или изменения формы сетка сплайнов должна быть более густой, иначе могут появиться растяжки и искажения поверхности.

Начнем моделирование с головы собачки. Условно можно сказать, что модель симметрична. Оптимальным решением будет построение половины модели, затем ее зеркальное отображение и внесение изменений во вторую.

На рисунке 3.49 показана последовательность построения точек для профиля головы.

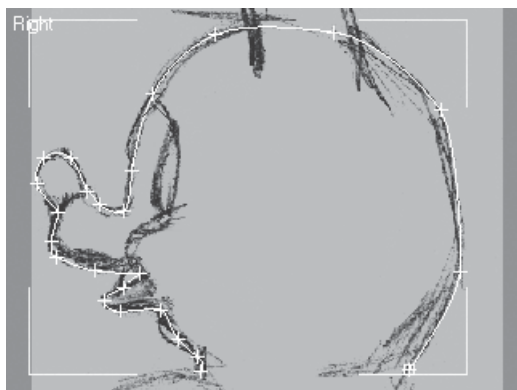


Рис. 3.49. Сплайн профиля головы

Старайтесь ставить точки только в тех местах, где сплайн меняет направление. Количество точек в процессе работы может изменяться — их можно добавлять по мере необходимости или, наоборот, удалять лишние.

Построенный сплайн является серединной линией, используя которую, будем строить остальные сплайны. На кончике носа построим два других сплайна, принадлежащих объекту Line01 (в данном случае контур головы) и соединяющих противоположные точки. Каждая линия имеет дополнительную точку посередине. Эти точки понадобятся для проведения через них линии от кончика носа. При проведении таких операций полезно использовать Snap Toggle (Переключение привязок) — это из-

бавит вас от необходимости совмещать две точки вручную. Очень важно контролировать весь процесс создания новых точек в других окнах проекций. После построения новых сплайнов, их вершины нужно поставить на место. Крайние точки стоят на положенном месте, а средние надо сдвинуть в окне проекции Front (Спереди) вправо так, чтобы они соответствовали контурам рисунка. Окно проекции Top (Сверху) позволяет контролировать их местоположение. Таким образом, добавляя к основному сплайну дополнительные, нужно опоясать сплайнами всю модель (рис. 3.50).



Рис. 3.50. Начало моделирования кончика носа

Начинающему разработчику трехмерной графики достаточно сложно определить, где должны проходить сплайны и, соответственно, в каких местах располагать контрольные точки. Поэтому удобно предварительно наносить карандашом линии на рисунок модели, а еще лучше, если есть возможность, — нанести эти линии на сам объект, с которого создается модель. Обратите внимание, что при построении сетки из сплайнов, как можно меньше должно быть ячеек с тремя вершинами, так как они могут создать проблемы с наложением текстур и анимацией.

Сетка из сплайнов является каркасом для создания поверхности. Раньше на ее основе вам пришлось бы создавать модель из патчей, тратя много времени на моделирование, но благодаря Питеру Ватге (Peter Vatje), создавшему модификатор Surface (Поверхность), можно без лишних затрат преобразовать сплайны в готовую Surface-модель. Им и воспользуемся, тем более что он присутствует в стандартном наборе модификаторов 3ds max 7.

Как мне кажется, хорошим способом моделирования является тот, при котором во время построения каркаса из сплайнов вы можете видеть всю модель с поверхностью. Для этого воспользуйтесь одним хитрым способом: создайте копию модели и примените к ней модификатор Surface (Поверхность). Делается это так.

1. Удерживая нажатой клавишу Shift, перетащите модель (пока еще только сплайны) на свободное место позади виртуальной студии и на вопрос о способе копирования укажите Reference (Подчинение).

2. Присвойте копии объекта модификатор Surface (Поверхность). Для этого выполните команду Modifiers ▶ Patch/Spline Editing ▶ Surface (Модификаторы ▶ Редактирование патчей/сплайнов ▶ Поверхность).
3. Сделайте зеркальную копию объекта по оси X, выполнив команду Tools ▶ Mirror (Инструменты ▶ Зеркальное отображение), и в качестве способа копирования выберите Instance (Привязка).
4. Поместите клонированный объект в окно проекции Perspective (Перспектива).



СОВЕТ

Чтобы можно было контролировать вид модели из нескольких наиболее характерных точек и быстро между ними переключаться, установите в сцене несколько камер.

После добавления к существующим сплайнам еще нескольких и выполнения вышеперечисленных действий получился результат, который представлен на рис. 3.51.

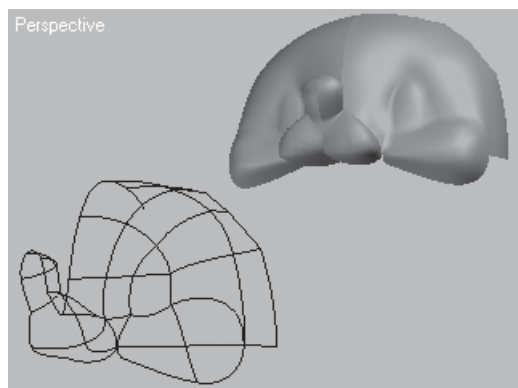


Рис. 3.51. Каркас из сплайнов и копия объекта с примененным модификатором Surface (Поверхность)



ПРИМЕЧАНИЕ

Вы можете загрузить файл сцены с выполненной данной частью работы из папки ch03\Max\Sobachka прилагаемого к книге компакт-диска. Файл называется sobachka_1.max.

Продолжите добавлять сплайны и постепенно создавать каркас, контролируя создаваемые сплайны во всех окнах проекций.

Чем больше мы создаем дополнительных сплайнов, тем сложнее разобраться в их взаимном расположении, однако есть способы навигации в этой паутине сплайнов. Рассмотрим их.

- ❑ Не забывайте, что работая со сплайнами и вершинами, вы всегда можете спрятать мешающие вам сплайны с помощью команды Hide (Спрятать), расположенной в свитке Geometry (Геометрия).
- ❑ Удобно использовать Viewport Clipping (Отсечение окна проекции) в окнах проекций для отсечения мешающих плоскостей пространства, с которыми вы в данный момент не работаете. Особенно это полезно при работе с видом сверху, когда из-за большого скопления линий и узлов трудно разыскать нужную точку внизу модели. Таким образом, вы оставляете в поле зрения только те сплайны, с которыми работаете в данный момент.
- ❑ Не последнее место в работе занимает аккуратность моделирования. Обращайте внимание, чтобы сплайны не только повторяли контуры рисунка, но имели плавные линии, повторяющие геометрию модели.

Продолжим создание модели. Построим некоторое количество сплайнов, формирующих пасть, и сделаем правое ухо (рис. 3.52).

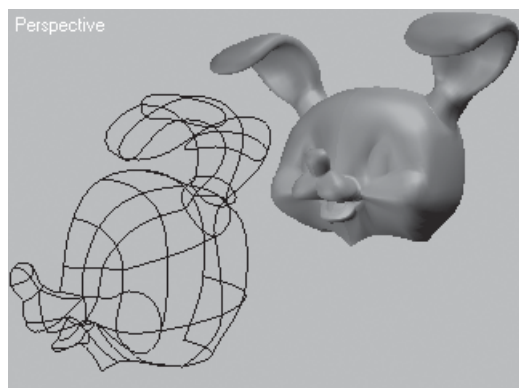


Рис. 3.52. Сплайны и поверхность, формирующие голову модели игрушки

Как видите, я не стремился к детализации за счет увеличения количества сплайнов. Как раз наоборот, как говорилось выше, чем меньше будет сплайнов, тем лучше (при условии, что это не отобразится в худшую сторону на внешнем виде модели). Исходя из этого, ухо построено всего из пяти сплайнов, три из которых формируют поперечное сечение.

Хочу напомнить, что мы строим только правую половинку модели, поэтому не обращайте внимания, что левое ухо не соответствует рисунку. Немного позже мы вернемся к этому вопросу, а пока будем наращивать сплайны, продвигаясь вниз (рис. 3.53).

В процессе работы с конечными точками сплайнов 3ds max предлагает склеить их, если они расположены достаточно близко друг к другу. Этого обычно не стоит делать, так как в дальнейшем это затруднит корректировку сплайнов. Кроме того, в параметрах модификатора Surface (Поверхность) нужно установить флажок Remove Interior Patches (Удалить внутренние патчи). Это позволит убрать внутренние патчи (иначе говоря, перегородки) с таких мест, как уши и лапы. В некоторых случаях после

применения модификатора Surface (Поверхность) к построенным сплайнам могут появиться дыры, перевернутые или скрученные патчи и т. д. Причиной этого может быть не только отсутствие лишней пятой точки (чтобы создать поверхность из сплайнов при помощи модификатора Surface (Поверхности), должно быть либо 3, либо 4 стороны, образованные сплайнами, соответственно, и столько же точек), но и неправильная ориентация одного из сплайнов по отношению к остальным. Для исправления примените при выделенном сплайне Revers (Обратить) (свиток Geometry (Геометрия) настроек модификатора Edit Spline (Редактирование сплайна)).

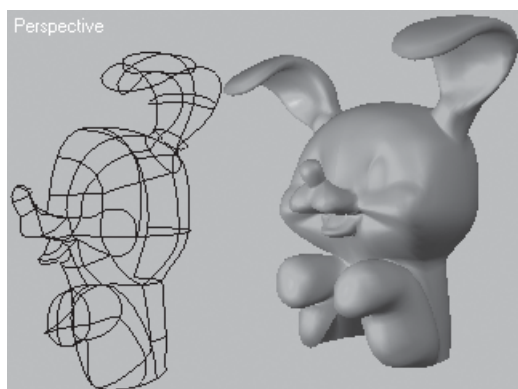


Рис. 3.53. К сплайнам и поверхности головы добавились передние лапы

На рисунке 3.54 вы видите практически построенную половинку игрушки, которая благодаря примененному модификатору Surface (Поверхность) и небольшой уловке с зеркальной копией объекта, о которой я писал выше, смотрится как цельная форма.

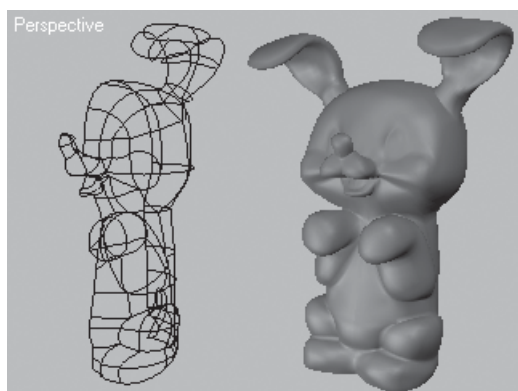


Рис. 3.54. Полностью сформированная поверхность половинки игрушечной собачки

Сейчас, когда основная работа сделана, пришло время придать непринужденность позе модели и отойти от осевой симметрии. Для этого выполните следующие действия.

1. Удалите копию модели с модификатором Surface (Поверхность) — в таком виде, как сейчас, она больше не понадобится.
2. Сделайте зеркальную копию рабочих сплайнов по оси X, выполнив команду Tools ▶ Mirror (Инструменты ▶ Зеркальное отображение), и в качестве способа копирования выберите Instance (Привязка).
3. Соедините две половинки вместе. Для этого выделите один из двух объектов и щелкните на кнопке Attach (Присоединить) в свитке Geometry (Геометрия), а затем на втором объекте.
4. Объедините внутренние вершины двух половинок, используя кнопку Weld (Объединить) в свитке Geometry (Геометрия).

В результате этих операций вы получите полный каркас из сплайнов. Теперь можно приступить к редактированию сплайнов для придания модели индивидуальности. Достигается это путем простого перетаскивания вершин левой половины модели на новые места, согласно эскизу виртуальной студии. Закончив с расстановкой вершин, снова покройте сплайны поверхностью с помощью модификатора Surface (Поверхность). На этом работу с геометрией можно считать законченной (рис. 3.55).

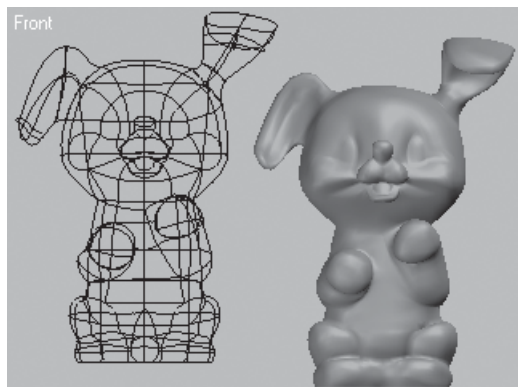


Рис. 3.55. Окончательная форма отредактированной модели



ПРИМЕЧАНИЕ

Готовый файл сцены находится на прилагаемом к книге компакт-диске по адресу ch03\Max\Sobachka. Файл называется sobachka_2.max.

ГЛАВА 4. **Материалы и текстуры**

- Окно Material Editor (Редактор материалов)
- Материал типа Standard (Стандартный)
- Создание сложных материалов
- Использование текстурных карт
- Практическое задание. Хромируем все подряд
- Практическое задание. Без стекла никуда
- Практическое задание. Курс начинающего полировщика дерева

Материалы, используемые в 3ds max, позволяют имитировать внешний вид предметов реального мира, а именно такие их свойства, как цвет, сглаженность, мягкость, прозрачность, свечение и др. Эта глава посвящена описанию основных способов работы с материалами и возможностей окна Material Editor (Редактор материалов).

4.1. Окно Material Editor (Редактор материалов)

Material Editor (Редактор материалов) — это окно диалога, позволяющее создавать, редактировать и присваивать материалы объектам сцены. Редактор материалов является расширенной средой, в которой все типы процедурных и текстурных карт и материалов выступают подключаемыми компонентами.

Окно Material Editor (Редактор материалов) можно вызвать, выполнив команду Rendering ▶ Material Editor (Визуализация ▶ Редактор материалов), щелкнув на кнопке Material Editor (Редактор материалов) главной панели инструментов или нажав клавишу M.

Окно Material Editor (Редактор материалов) состоит из ячеек образцов материалов, кнопок инструментов управления и области свитков (рис. 4.1).

По умолчанию при работе над новой сценой Material Editor (Редактор материалов) показывает шесть ячеек с образцами материалов. Щелчок на ячейке активизирует ее и изменяет цвет ее границы на белый. Если ячейка образца содержит материал, который используется в сцене, то в ее углах помещаются белые треугольники. Позиция в иерархии материалов при переключении между окнами образцов запоминается.

В Material Editor (Редактор материалов) доступны 24 ячейки материалов. По умолчанию отображаются только шесть из них. Просмотреть остальные ячейки можно, используя вертикальную и горизонтальную полосы прокрутки либо изменив в настройках окна количество отображаемых ячеек. Для этого нажмите кнопку Options (Параметры) (в правой части окна Material Editor (Редактор материалов)) или выполните команду Options ▶ Options (Параметры ▶ Параметры) и в появившемся окне диалога Material Editor Options (Параметры редактора материалов) установите переключатель Slots (Слоты) в одно из положений — 3×2 , 5×3 или 6×4 .

В зависимости от того, назначены ли материалы сцене 3ds max, они имеют три «температуры»: «горячую», «теплую» и «холодную». Если материал используется в сцене, он считается «горячим», если является копией материала, используемого в сцене, — «теплым», а если не используется — «холодным» (рис. 4.2).

Ячейки образцов материалов

«Горячие» материалы отмечены в окнах образцов материалов четырьмя белыми треугольниками. «Теплым» материал становится при копировании материала

с помощью кнопки Make Material Copy (Сделать копию материала) или перетаскивания образца материала из одной ячейки в другую. Скопированный («теплый») материал имеет то же имя, что и оригинал, но не связан напрямую со сценой. Его редактирование не влияет на текущее состояние сцены. «Холодный» материал отличается от «теплого» только тем, что не разделяет имя с уже существующим в текущей сцене и не присвоен ни одному объекту сцены.

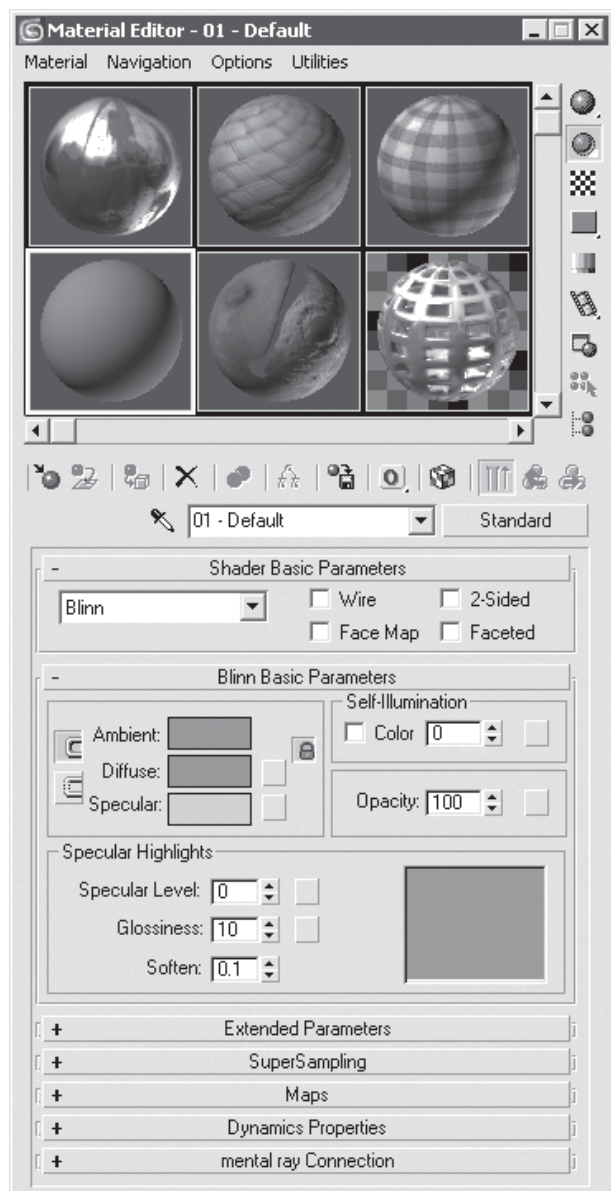


Рис. 4.1. Окно диалога Material Editor (Редактор материалов)

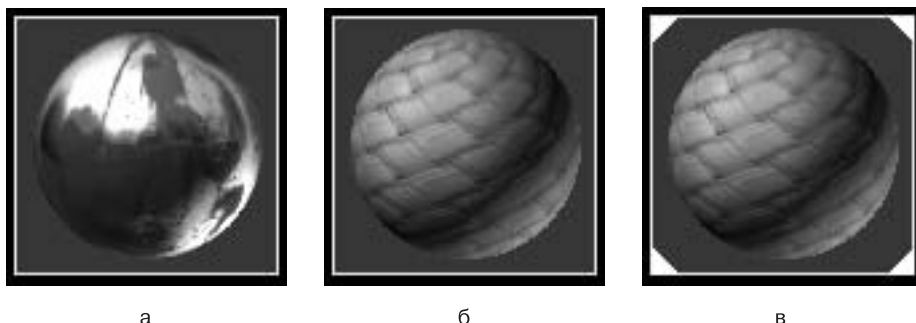


Рис. 4.2. Ячейки образцов материалов: «холодного» (а), «теплого» (б) и «горячего» (в)



СОВЕТ

При редактировании «горячего» (назначенного) материала рекомендуется использовать его «теплую» версию. Для этого делается копия образца материала, производятся все изменения и затем она назначается соответствующему объекту в сцене как новый, «горячий» материал.

После выбора ячейки с образцом материала можно присвоить его объекту, выделенному в окне проекции. Для этого щелкните на кнопке Assign Material to Selection (Назначить материал выделенным объектам), расположенной ниже ячеек с образцами материалов, или выполните команду Material ▶ Assign to Selection (Материал ▶ Назначить выделенным объектам). Существует более простой и наиболее часто применяемый способ: перетащить материал из ячейки образца на объект расположенный в окне проекции.

Как только материал присваивается объекту сцены, он автоматически попадает в библиотеку материалов, которая сохраняется вместе с файлом сцены. Находясь в этой библиотеке, он может не отображаться в ячейках с образцами материала.


























СОВЕТ









При необходимости вы можете просмотреть все материалы, включенные в сцену, при помощи окна Material/Map Browser (Окно выбора материалов и карт), установив переключатель Browse From (Выбирать из) в положение Scene (Сцена).

При желании вы можете создавать и сохранять для загрузки собственные библиотеки материалов.

Интерфейс Material Editor (Редактор материалов)

Окно Material Editor (Редактор материалов) содержит собственную панель инструментов, расположенную снизу и справа от ячеек с материалами:

-    **Sample Type** (Тип образца) — определяет форму отображаемого в ячейке образца (сфера, цилиндр, параллелепипед);
-  **Backlight** (Подсветка сзади) (L) — включает или выключает заднюю подсветку образца материала в выбранной ячейке;
-  **Background** (Фон) (B) — изменяет фон ячейки на шахматное поле или подгружаемую текстуру, например для лучшего отображения прозрачных материалов;
-     **Sample UV Tiling** (Плитки образцов в плоскости UV) — устанавливает количество повторений текстурной карты на образце материала (1 × 1, 2 × 2, 3 × 3, 4 × 4);
-  **Video Color Check** (Контроль цветности) — включает режим контроля соответствия цветов текущего материала стандартам PAL и NTSC;
-  **Make Preview** (Создать эскиз) (P),  **Play Preview** (Просмотреть эскиз),  **Save Preview** (Сохранить эскиз) — позволяет создать, просмотреть и сохранить эскизы анимации материалов до выполнения визуализации сцены;
-  **Options** (Параметры) (O) — открывает окно с настройками параметров Material Editor (Редактор материалов);
-  **Select by Material** (Выделить по материалу) — выделяет все объекты сцены, использующие текущий материал, для чего вызывается окно диалога Select Objects (Выбор объектов) с выделенными материалами;
-  **Material/Map Navigator** (Путеводитель по материалам и картам) — вызывает окно диалога Material/Map Navigator (Путеводитель по материалам и картам), которое отображает древовидную структуру материалов и текстур текущего образца;
-  **Get Material** (Установить материал) (G) — открывает окно диалога Material/Map Browser (Окно выбора материалов и карт) для выбора готового материала или создания нового;
-  **Put Material in Scene** (Поместить материал на сцену) — обновляет материал объекта сцены, после того как были сделаны изменения в его копии («теплым» материале);
-  **Assign Material to Selection** (Назначить материал выделенным объектам) — присваивает текущий материал выделенным объектам сцены;
-  **Reset Map/Mtl to Default Settings** (Установить исходный материал/карту текстуры) — удаляет из активной ячейки образца все выполненные изменения, возвращая ее к установкам по умолчанию;
-  **Make Material Copy** (Копировать материал) — создает копию текущего «горячего» материала и помещает ее в ту же ячейку образца, сохраняя имя и свойства оригинала;
-  **Make Unique** (Сделать уникальным) — превращает образец материала в новый, независимый материал;
-  **Put to Library** (Поместить в библиотеку) — помещает активный материал в текущую библиотеку материалов; чтобы зафиксировать изменения, библиотеку после этого следует сохранить;

- ❑  Material Effects Channel (Канал эффектов материала) — устанавливает один из 15 идентификаторов (ID) для последующего применения специальных эффектов;
- ❑  Show Map in Viewport (Отобразить карту в окне проекций) — отображает двумерные карты текстур на поверхности объектов в окнах проекций;
- ❑  Show End Result (Показать конечный результат) — показывает в ячейке образца все уровни комбинированного материала (если режим выключен, отображается только текущий уровень);
- ❑  Go to Parent (Перейти к составному материалу) — выполняет переход от компонентного уровня на более высокий уровень редактирования составного материала;
- ❑  Go Forward to Sibling (Перейти к компоненту) — выполняет переход к правке следующего материала или текстуры, входящей в многокомпонентный материал;
- ❑  Pick Material From Object (Показать материал объекта) — позволяет взять образец материала с объекта сцены и загрузить в текущую ячейку;
- ❑  Map #36 Material drop-down list (Раскрывающийся список имен материалов) — позволяет переименовать текущий материал или текстурную карту;
- ❑  Bitmap Type (Тип) — кнопка выбора типа редактируемого материала; щелчок на ней вызывает окно диалога Material/Map Browser (Окно выбора материалов и карт).

Ниже окна с именем и кнопки выбора типа материала находится область свитков текущего материала, состав которой изменяется в зависимости от выбранного типа.

Использование Material/Map Browser (Окно выбора материалов и карт)

Окно диалога Material/Map Browser (Окно выбора материалов и карт) (рис. 4.3), предназначенное для просмотра и выбора материалов и текстурных карт, открывается в трех случаях:

- ❑ при выборе нового материала или текстурной карты;
- ❑ использовании кнопки Type (Тип) для замены текущего подматериала или карты;
- ❑ нажатии кнопки Get Material (Установить материал).

В Material/Map Browser (Окно выбора материалов и карт) хранятся материалы в наборах, именуемых библиотеками. Как уже говорилось выше, библиотеки могут храниться в составе файла сцены или в отдельном файле с расширением MAT. В окне диалога Material/Map Browser (Окно выбора материалов и карт) материалы помечены значком в виде синей сферы, а текстурные карты — зеленым параллелограммом.

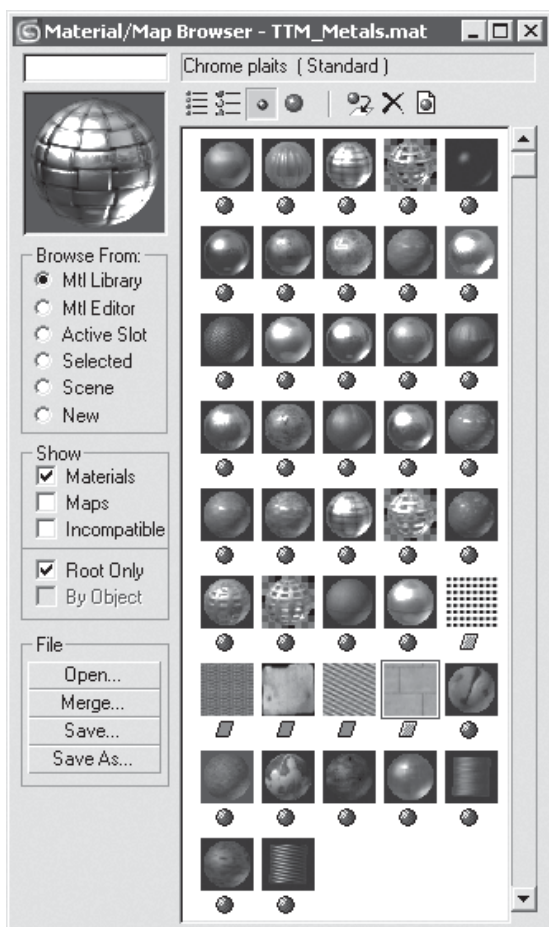


Рис. 4.3. Окно Material/Map Browser (Окно выбора материалов и карт)

В данном окне можно выбрать материал, который хранится в библиотеке материалов, присутствует в сцене, является текущим в Material Editor (Редактор материалов), или создать собственный материал. При установке переключателя Browse From (Выбирать из) в одно из положений происходит следующее:

- ❑ Mtl Library (Библиотека материалов) — открывает текущую библиотеку материалов и текстур; при установке переключателя в данное положение в нижней части появляется область кнопок File (Файл) для работы с файлами библиотек, позволяющая загружать, объединять и сохранять библиотеки материалов;
- ❑ Mtl Editor (Редактор материалов) — позволяет просматривать материалы и текстуры, используемые в настоящий момент в Material Editor (Редактор материалов); при этом отображаются все 24 образца материала;
- ❑ Active Slot (Активная ячейка) — открывает для просмотра материал из активной ячейки образца;

- ❑ Selected (Выделенные объекты) — позволяет просматривать только те материалы и текстуры, которые принадлежат выделенным объектам сцены;
- ❑ Scene (Сцена) — служит для просмотра материалов и карт текстур текущей сцены, независимо от того, присутствуют они в Material Editor (Редактор материалов) или нет;
- ❑ New (Создать) — открывает список всех доступных типов материалов и карт текстур, которые можно использовать для создания новых образцов.

Выбрав один или несколько вариантов в области Show (Показывать) окна Material/Map Browser (Окно выбора материалов и карт), можно ограничить отображение материалов и текстурных карт:

- ❑ Materials (Материалы) — включает отображение в окне просмотра материалов;
- ❑ Maps (Карты текстур) — задает отображение в окне просмотра текстурных карт;
- ❑ Incompatible (Несовместимые) — включает отображение несовместимых с текущим визуализатором материалов и текстурных карт, в частности, материалы визуализатора mental ray не совместимы со стандартным визуализатором, и при установке флажка Incompatible (Несовместимые) отображаются серым цветом;
- ❑ Root Only (Только результат) — задает отображение только верхнего уровня материалов в окне просмотра;
- ❑ By Object (По объектам) — включает режим сортировки списка материалов, при котором их названия будут упорядочены по алфавиту.

Кнопки, расположенные в верхней части окна Material/Map Browser (Окно выбора материалов и карт), позволяют изменять режим отображения материалов и выполнять некоторые стандартные операции.

Окно Material/Map Navigator (Путеводитель по материалам и картам)

Каждый материал сцены может содержать любое количество подматериалов, которыми могут быть другие материалы или текстурные карты. Подматериалы можно редактировать при помощи свитков, в которых они содержатся, но более простым и визуально понятным способом является использование окна Material/Map Navigator (Путеводитель по материалам и картам) (рис. 4.4).

Окно Material/Map Navigator (Путеводитель по материалам и картам) является составной частью Material Editor (Редактор материалов), который предоставляет возможности для изучения дерева материалов. Как и в окне диалога Material Editor (Редактор материалов), голубые кружки символизируют материалы, а зеленые параллелограммы — текстурные карты. Щелчок на каждом символе настроит Material Editor (Редактор материалов) на заданный материал или карту на данном уровне. Это облегчает навигацию внутри или между сложными материалами.

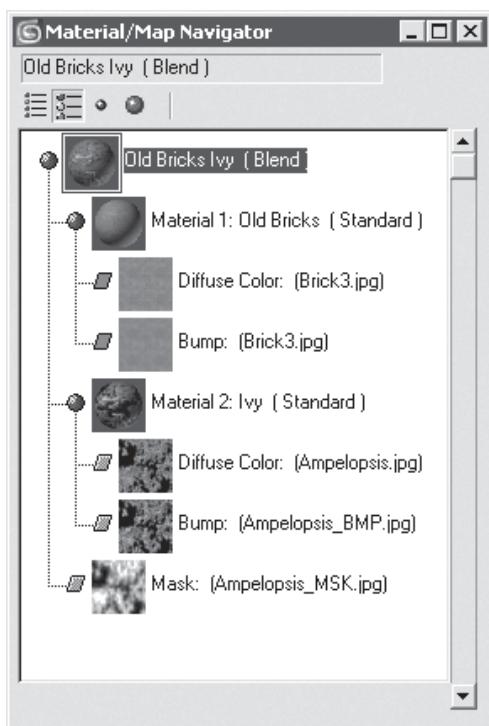


Рис. 4.4. Окна Material/Map Navigator (Путеводитель по материалам и картам)

В Material/Map Navigator (Путеводитель по материалам и картам), так же как и в Material/Map Browser (Окно выбора материалов и карт), кнопки, расположенные в верхней части окна, позволяют изменять режим отображения материалов.

4.2. Материал типа Standard (Стандартный)

Один из базовых материалов 3ds max, наиболее часто применяемый как самостоятельно, так и для создания более сложных составных материалов, — материал типа Standard (Стандартный).

Для стандартного материала указываются характеристики цвета, отражения, прозрачности и собственного свечения. Возможность использования различных вариантов тонированной окраски позволяет контролировать вид текущего материала.

Настройки стандартного материала включают следующие свитки Material Editor (Редактор материалов):

- Shader Basic Parameters (Основные параметры затенения);
- Basic Parameters (Основные параметры), основанные на типе применяемого метода тонированной раскраски;
- Extended Parameters (Дополнительные параметры);

- ❑ SuperSampling (Сверхразрешение);
- ❑ Maps (Карты текстур);
- ❑ Dynamics Properties (Динамические свойства);
- ❑ mental ray Connection (Группа mental ray).

Используя эти параметры, можно создавать уникальные материалы.

Свитки настроек Shader Basic Parameters (Основные параметры затенения) и Basic Parameters (Основные параметры)

Свитки Shader Basic Parameters (Основные параметры затенения) и Basic Parameters (Основные параметры) (рис. 4.5) позволяют настраивать параметры тонированной раскраски трех главных компонентов цвета материала, а также другие характеристики материала.

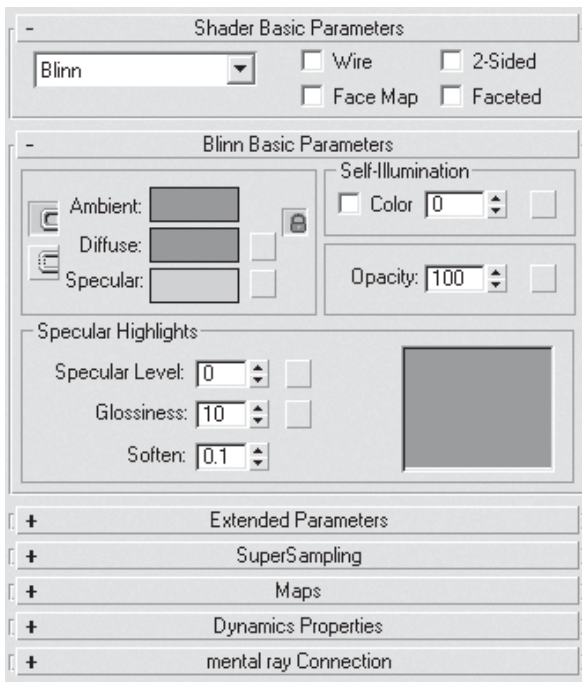


Рис. 4.5. Свитки настроек Shader Basic Parameters (Основные параметры затенения) и Basic Parameters (Основные параметры) стандартного материала

Создание нового материала начинается с выбора типа тонированной раскраски в раскрывающемся списке свитка Shader Basic Parameters (Основные параметры затенения). Параметр, определяющий тонированную раскраску, является основным в материале Standard (Стандартный). Он управляет выбором метода (алгоритмом) визуализации для оценки и затенения базовых цветов и сияния.

Существуют три теневые характеристики материала **Standard** (Стандартный).

- ❑ **Ambient** (Цвет подсветки) — цвет объекта, освещенного рассеянным светом. Хотя значение подсветки представляет затененную часть материала, оно существенно влияет на поверхность, так как обычно в заданный момент времени под воздействием прямого света находится только небольшая часть объекта.
- ❑ **Diffuse** (Цвет рассеивания) — цвет объекта, освещенного прямым светом. Оказывает наибольшее влияние на вид материала и его проще всего определять. Это цвет, на который ссылаются при описании материала в реальной жизни.
- ❑ **Specular** (Цвет зеркального отражения) — цвет пятна отражения. Цвет зеркального отражения смешивается с цветом подсветки. Такая смесь варьируется от материала к материалу, но обычно она окрашена в цвет рассеивания (или цвет блика) с небольшой насыщенностью или бесцветна (белая). Влияние, которое цвет зеркального отражения оказывает на материал, прямо связано со значением параметра **Specular Level** (Уровень блеска).

Слева от цветов расположены кнопки блокирования, замыкающие цвета так, чтобы они оставались одинаковыми. После этого настройка одного цвета влияет на цвет другого.



СОВЕТ

Несмотря на то, что **Diffuse** (Цвет рассеивания) и **Ambient** (Цвет подсветки) заблокированы по умолчанию, не стоит оставлять их одинаковыми, если вы не стремитесь получить материал яркого пластика. Сделав **Ambient** (Цвет подсветки) темнее, чем **Diffuse** (Цвет рассеивания), вы усилите затенение и создадите более естественную визуализацию.

Настройки зеркального блика материала представлены в области **Specular Highlights** (Зеркальные блики). Данные значения объединяются для создания общего характера яркости с эффектом, графически показанным кривой **Highlight** (Подсветка). Рассмотрим параметры данной области.

- ❑ **Specular Level** (Уровень блеска) — яркость блика.
- ❑ **Glossiness** (Глянец) — размер пятна блика на поверхности материала. Большие значения создают вид более гладкого и блестящего материала, в то время как их уменьшение имитирует матовые поверхности.
- ❑ **Soften** (Размытие) — размытие пятна блика на поверхности материала. Если материалы обладают слабым матовым блеском, стоит использовать более высокие значения размытия и наоборот.

Кроме рассмотренных выше, существуют другие параметры, позволяющие дополнительно настраивать материал.

- ❑ **Wire** (Каркас) — визуализация объекта, которому назначен материал, производится в режиме каркасного отображения (рис. 4.6, а). Поверхность каркаса явля-

ется гладкой вдоль грани, ребро которой он очерчивает. Применяется для имитации проволочных моделей, плетеных корзин и т. д.

- **Face Map** (Карта грани) — присваивает материал с применением текстурных карт к каждой грани объекта (рис. 4.6, б).
- **2-Sided** (Двусторонний) — заставляет визуализатор игнорировать нормали граней поверхности и визуализировать обе стороны объекта. Данный параметр предназначен для геометрий и поверхностей, которые просматриваются насквозь, например, стекло или проволочный каркас (рис. 4.6, в).
- **Faceted** (Огранка) — выключает сглаживание ребер и придает объекту граненый вид (рис. 4.6, г).

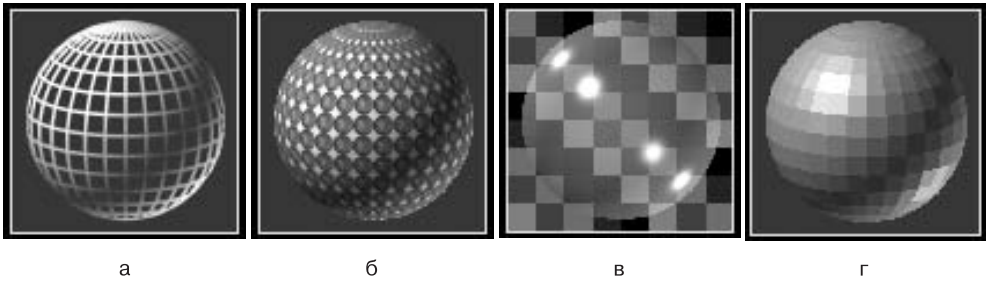


Рис. 4.6. Визуализация материала в режиме: Wire (Каркас) (а), Face Map (Карта грани) (б), 2-Sided (Двусторонний) (в) и Faceted (Огранка) (г)

Параметры **Self-Illumination** (Собственное свечение) и **Opacity** (Непрозрачность) представлены в свитке **Basic Parameters** (Основные параметры).

Параметр **Self-Illumination** (Собственное свечение) помогает создать иллюзию самостоятельного свечения посредством устранения компонента затенения материала, определяемого параметром **Ambient** (Цвет подсветки). Увеличение значения параметра **Self-Illumination** (Собственное свечение) уменьшает эффект рассеивания до тех пор, пока затенение не будет больше появляться. Если материал полностью самостоятельно светится (значение параметра **Self-Illumination** (Собственное свечение) равно 100), то на поверхности нет тени и везде, кроме бликов, используется рассеянный цвет.

По умолчанию все материалы непрозрачны на 100%. Общую прозрачность материала можно определить, используя карту его непрозрачности. Когда карта непрозрачности активна, она перекрывает параметр **Opacity** (Непрозрачность), так как определяет силу и размещение непрозрачности материала.

Типы тонирования

Параметры тонированной окраски управляют тем, какой метод (алгоритм) визуализации будет использоваться для оценки и затенения базовых цветов и сияния. Существует восемь типов тонирования оболочек объектов, представленных в раскрываемом списке свитка **Shader Basic Parameters** (Основные параметры затенения).

- Blinn (По Блинну) (рис. 4.7, *а*), Oren-Nayar-Blinn (По Оурену — Найару — Блинну) (рис. 4.7, *б*), Phong (По Фонгу) (рис. 4.7, *в*) — методы тонированной раскраски, обеспечивающие сглаживание граней и отображение зеркальных бликов на поверхности материала. Раскраска по Блинну или Фонгу в большинстве случаев применяется для создания стандартных материалов пластика, крашеных поверхностей, дерева, резины и т. п. При этом раскраска по Фонгу дает более мягкое сглаживание между гранями, рассчитывая нормали каждого пиксела поверхности. Окраска по Оурену — Найару — Блинну предоставляет дополнительные возможности, связанные с управлением яркостью цвета рассеивания, что позволяет получить большую гибкость в настройке материалов с шероховатой поверхностью (например, тканей).

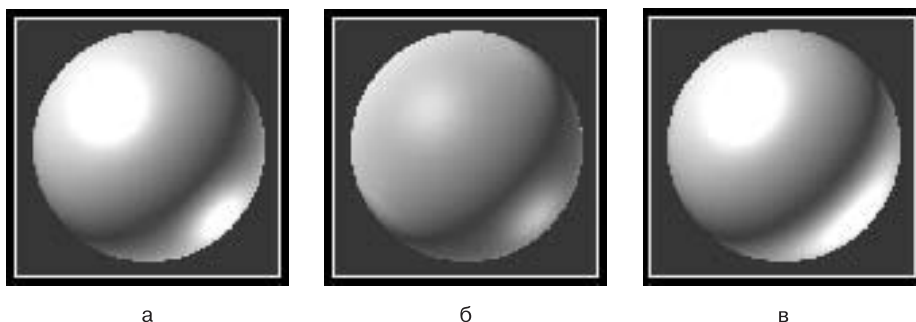


Рис. 4.7. Типы тонирования Blinn (По Блинну) (*а*), Oren-Nayar-Blinn (По Оурену — Найару — Блинну) (*б*) и Phong (По Фонгу) (*в*)

- Metal (Металл) (рис. 4.8, *а*), Strauss (По Штраусу) (рис. 4.8, *б*) — применяются для имитации металлов и материалов с металлическим блеском (таких, как стекло, сталь и т. п.). Цвет блика металлических материалов зависит от настроек цветового компонента Diffuse (Цвет рассеивания) и формы кривой блика. Форма кривой блика и результирующее сияние на поверхности существенно отличается от получаемого при режиме затенения Phong (По Фонгу), хотя значение сияния остается таким же. Особенность раскраски по Штраусу состоит в возможности ее применения не только для имитации металлических поверхностей.

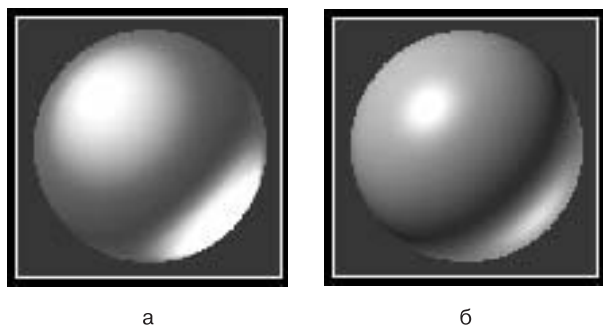


Рис. 4.8. Типы тонирования Metal (Метал) (*а*) и Strauss (По Штраусу) (*б*)

- Anisotropic (Анизотропный) (рис. 4.9, а), Multi-Layer (Многослойный) (рис. 4.9, б) — позволяют имитировать несимметричные блики и управлять их ориентацией на поверхности материала. Данные типы тонированной раскраски характеризуются нерадиальным пятном светового блика. Многослойный тип тонирования может управлять двумя независимыми бликами разного цвета и интенсивности. Тонирование Anisotropic (Анизотропный) и Multi-Layer (Многослойный) могут применяться для имитации крашеных полированных поверхностей (покрытие автомобиля), стекла, волос и т. п.

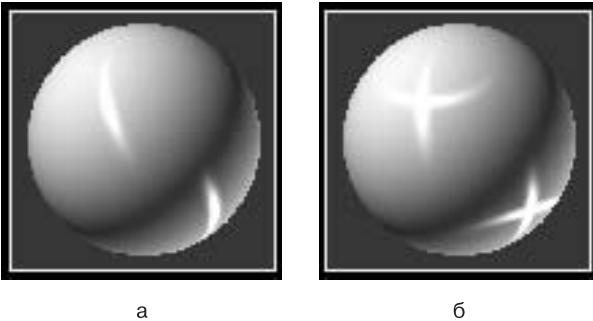


Рис. 4.9. Типы тонирования Anisotropic (Анизотропный) (а) и Multi-Layer (Многослойный) (б)

- Translucent Shader (Просвечивающийся) (рис. 4.10) — позволяет свету свободно проходить сквозь объект, создавая эффект полупрозрачности. Этот тип тонирования напоминает двусторонний эффект, когда подсветка задних граней отображается на передних. Он не симулирует рассеивание света в пределах объекта, поэтому может применяться для имитации тонких объектов (например, бумаги или матового стекла).



Рис. 4.10. Тип тонирования Translucent Shader (Просвечивающийся)

Дополнительные параметры

Помимо основных, стандартные материалы обладают дополнительными параметрами, представленными в свитках Extended Parameters (Дополнительные параметры), SuperSampling (Сверхразрешение) и Dynamics Properties (Динамические свойства), — непрозрачностью, характеристикой каркаса, методом сглаживания и динамическими характеристиками материала.

Свиток Extended Parameters (Дополнительные параметры) позволяет настраивать параметры трех областей (рис. 4.11):

- ❑ Advanced Transparency (Свойства прозрачности);
- ❑ Wire (Каркас);
- ❑ Reflection Dimming (Ослабление зеркального отражения).

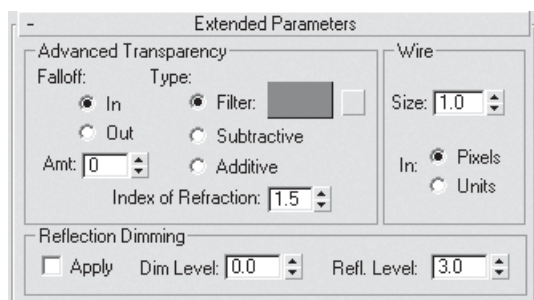


Рис. 4.11. Свиток Extended Parameters (Дополнительные параметры) стандартного материала

Переключатель Falloff (Спад) области Advanced Transparency (Свойства прозрачности) позволяет указать направление спада прозрачности: In (Внутри) или Out (Наружу). Прозрачность регулируется счетчиком Amt (Степень). Изменение прозрачности используется на краях таких объектов, как стеклянная бутылка, мыльные пузыри, облака или туман.

Переключатель Type (Тип) позволяет задать способ отображения прозрачных материалов через канал цвета: Filter (Фильтрующий), Subtractive (Вычитающий) и Additive (Суммарный). Эти три типа взаимодействия цветовой составляющей, пропущенной через прозрачный материал, позволяют в первом случае получить максимально реалистичный эффект прозрачных материалов, во втором и третьем — специальные эффекты, такие, как дым, луч прожектора или цветная тень.

Счетчик Index of Refraction (Коэффициент преломления) задает величину коэффициента преломления светового луча, проходящего через прозрачный материал.

Счетчик Size (Размер) области Wire (Каркас) позволяет задавать толщину сетки в режиме каркасного отображения объекта. Переключатель In (Внутри) определяет единицы измерения, в которых будет измеряться толщина данной сетки:

- ❑ Pixels (Пикселы) — в пикселах (толщина линии не меняется в зависимости от расстояния до камеры);
- ❑ Units (Единицы) — текущих единицах, установленных в программе (меняется в зависимости от расстояния до камеры — с удалением уменьшается).

В области Reflection Dimming (Ослабление зеркального отражения) указываются характеристики ослабления блеска для карт зеркального отражения, находящихся в тени.

Свиток SuperSampling (Сверхразрешение) (рис. 4.12) позволяет выбрать один из четырех методов сглаживания изображений: Adaptive Halton (Адаптивный Хэлтона), Adaptive Uniform (Адаптивный равномерный), Hammersley (Хаммерсли) и Max 2.5 Star (Максимально 2,5 – звезда).

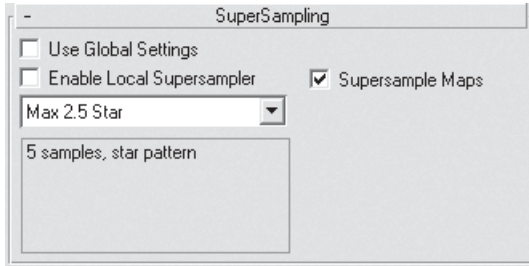


Рис. 4.12. Свиток SuperSampling (Сверхразрешение)

Сглаживание краевых эффектов рассчитывается для каждого пиксела с учетом цвета соседних.

При визуализации в программе 3ds max происходит фильтрация краевых эффектов. Настройки свитка SuperSampling (Сверхразрешение) предоставляют дополнительный контроль над сглаживанием, позволяя улучшить выходное изображение.

Применение этого метода требует дополнительного времени для расчетов и может замедлить процесс визуализации в несколько раз. Одним из случаев использования SuperSampling (Сверхразрешение) может быть применение при визуализации анимации для сглаживания эффекта «мельтешения», связанного с неоднородным отображением цвета пикселей соседних кадров.

Свиток Dynamics Properties (Динамические свойства) позволяет настраивать характеристики стандартных материалов для последующего применения их к объектам, участвующим в анимации, с учетом динамики (рис. 4.13).

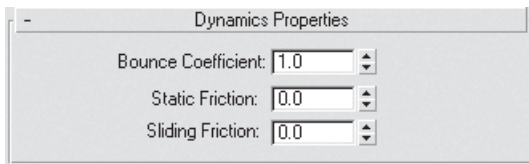


Рис. 4.13. Свиток Dynamic Properties (Динамические свойства)

Можно настраивать следующие динамические характеристики:

- Bounce Coefficient (Коэффициент упругости);
- Static Friction (Статическое трение);
- Sliding Friction (Трение скольжения).

4.3. Создание сложных материалов

Хотя материал **Standard** (Стандартный) применяется наиболее часто, **3ds max** предоставляет возможность создавать различные сложные материалы, состоящие из двух или более стандартных материалов. В этом случае материал **Standard** (Стандартный) предназначен для комбинирования эффектов других материалов.

Составные материалы

Доступ к составным материалам можно получить, щелкнув на кнопке **Type** (Тип) в окне **Material Editor** (Редактор материалов). В результате откроется окно диалога **Material/Map Browser** (Окно выбора материалов и карт) со списком доступных материалов. Рассмотрим некоторые из них.

Top/Bottom (Верх/Низ)

Материал **Top/Bottom** (Верх/Низ) позволяет назначить разные материалы верхней и нижней части объекта. Какая часть объекта считается нижней, а какая верхней, зависит от его ориентации относительно оси **Z** глобальной или локальной системы координат.

Для доступа к материалу **Top/Bottom** (Верх/Низ) выполните следующие действия.

1. Щелкните на кнопке **Type** (Тип) в окне **Material Editor** (Редактор материалов) для вызова диалогового окна **Material/Map Browser** (Окно выбора материалов и карт).
2. Выберите из списка материал **Top/Bottom** (Верх/Низ). В результате откроется окно диалога, в котором необходимо указать: **Discard old material?** (Удалить старый материал?) или **Keep old material as sub-material?** (Оставить старый материал в качестве компонента?).
3. Щелкните на кнопке **OK**. В результате в области свитков окна **Material Editor** (Редактор материалов) появится свиток **Top/Bottom Basic Parameters** (Основные параметры материала Верх/Низ) (рис. 4.14), содержащий следующие настройки:
 - кнопки **Top Material** (Материал верхней части) и **Bottom Material** (Материал нижней части), которые предназначены для загрузки материалов для верхней и нижней частей объекта;
 - кнопку **Swap** (Поменять), с помощью которой можно поменять местами материалы верхней и нижней частей;
 - счетчик **Blend** (Смешиваемый), задающий значение смешивания двух материалов на границе в пределах от 0 до 100;
 - счетчик **Position** (Положение), определяющий положение границы двух материалов (используется диапазон значений от 0 до 100, причем нулевое значение полностью закроет объект верхним материалом, а 100 — наоборот).

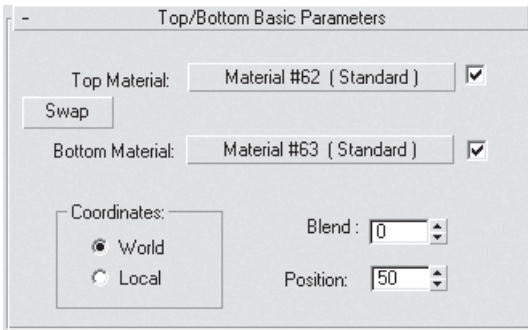


Рис. 4.14. Свиток Top/Bottom Basic Parameters (Основные параметры материала Верх/Низ)

Blend (Смешиваемый)

Материал Blend (Смешиваемый) позволяет смешивать два отдельных материала в определенном процентном соотношении. Он также включает возможность применения маски, управляющей тем, где происходит смешивание, и, следовательно, появление смешевого цвета.

Для доступа к материалу Blend (Смешиваемый) выполните следующие действия.

1. Щелкните на кнопке Type (Тип) в окне Material Editor (Редактор материалов) для вызова окна Material/Map Browser (Окно выбора материалов и карт).
2. Выберите из списка материал Blend (Смешиваемый). В результате откроется окно, в котором необходимо указать: Discard old material? (Удалить старый материал?) или Keep old material as sub-material? (Оставить старый материал в качестве компонента?).
3. Щелкните на кнопке OK. В результате в области свитков окна Material Editor (Редактор материалов) появится свиток Blend Basic Parameters (Основные параметры смешивания) (рис. 4.15).

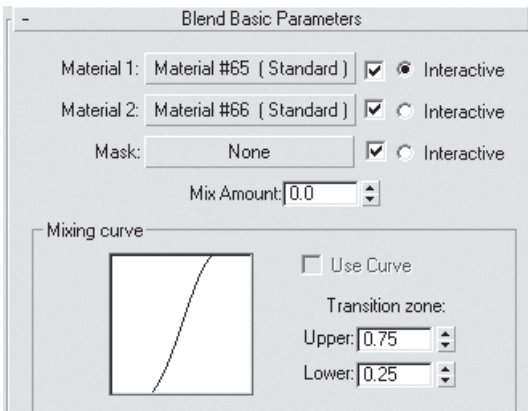


Рис. 4.15. Свиток Blend Basic Parameters (Основные параметры смешивания)

4. Настройте параметры смешивания материала.
 - 1) Щелкнув на одной из кнопок — **Material 1** (Материал 1) или **Material 2** (Материал 2), выберите новый материал либо перейдите в режим редактирования уже существующего. В качестве материалов могут выступать как стандартные материалы, так и сложные составные.
 - 2) Установите или снимите флажки, расположенные справа от кнопок материалов, для активизации или деактивации материалов.
 - 3) Установите переключатель **Interactive** (Интерактивный) напротив того материала, который должен быть показан в окне проекции.
 - 4) При помощи кнопки **Mask** (Маска) укажите файл растрового изображения, который будет использоваться для смешивания двух компонентов материала.
 - 5) В счетчике **Mix Amount** (Доля в смеси) укажите значение смешивания материалов-компонентов в диапазоне от 0 до 100. При значении, равном 0, будет виден только **Material 1** (Материал 1), а при 100 — только **Material 2** (Материал 2).
 - 6) Задайте плавность перехода одного материала в другой с помощью элементов области **Mixing curve** (Кривая смешивания).

Multi/Sub-Object (Многокомпонентный)

Материал **Multi/Sub-Object** (Многокомпонентный) является одним из наиболее часто применяемых составных материалов. Он позволяет назначить объекту более одного материала на уровне грани посредством **Material ID** (Идентификатора материала). Для этих целей может использоваться модификатор **Mesh Select** (Выделение поверхности), при помощи которого на уровне подобъектов выделяются области, которым будут присваиваться различные материалы.

Для доступа к материалу **Multi/Sub-Object** (Многокомпонентный) выполните следующие действия.

1. Щелкните на кнопке **Type** (Тип) в окне **Material Editor** (Редактор материалов) для вызова окна диалога **Material/Map Browser** (Окно выбора материалов и карт).
2. Выберите из списка материал **Multi/Sub-Object** (Многокомпонентный). В результате откроется окно диалога, в котором необходимо указать: **Discard old material?** (Удалить старый материал?) или **Keep old material as sub-material?** (Оставить старый материал в качестве компонента?).
3. Щелкните на кнопке **OK**. В результате в области свитков **Material Editor** (Редактор материалов) появится свиток **Multi/Sub-Object Basic Parameters** (Основные параметры многокомпонентного материала) (рис. 4.16).
4. Настройте параметры многокомпонентного материала.
 - 1) Щелкните на кнопке **Set Number** (Установить количество) и задайте количество компонентов материала. Каждый компонент будет представлен образцом материала в левой части строки, а активный выделен прямоугольником.
 - 2) Щелкните на кнопке **Add** (Добавить) для добавления нового компонента или на кнопке **Delete** (Удалить), чтобы удалить выделенный в списке компонент.

- 3) При необходимости измените номер ID (Идентификатор материала), указав новое значение.
- 4) В текстовое поле Name (Имя) справа от номера компонента материала введите его имя.
- 5) Щелкните на кнопке Material # (Standard) для доступа к настройкам компонента. Вы можете редактировать существующий материал или назначить новый.
- 6) При помощи поля образца цвета, расположенного справа от кнопки, измените, если нужно, цвет Diffuse (Цвет рассеивания) активного компонента.
- 7) Для включения или выключения компонента из состава материала установите либо снимите его флажок в столбце On/Off (Включить/Выключить).

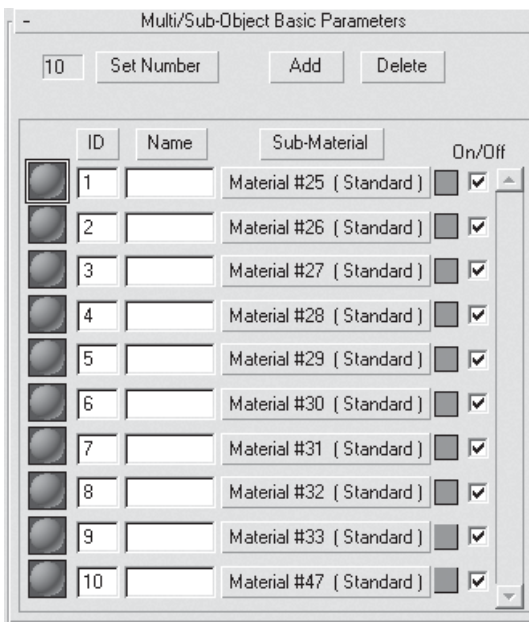


Рис. 4.16. Свиток Multi/Sub-Object Basic Parameters (Основные параметры многокомпонентного материала)

Чтобы воспользоваться материалом Multi/Sub-Object (Многокомпонентный), присвойте его объекту сцены, после чего примените к объекту модификатор Edit Mesh (Редактирование поверхности) (можно использовать любой способ доступа для перехода в режим редактирования подобъектов). Выделите область объекта на уровне граней и в свитке Surface Properties (Свойства поверхности) выберите требуемый идентификатор или имя материала в раскрывающемся списке.

Matte/Shadow (Матовое покрытие/тень)

Материал Matte/Shadow (Матовое покрытие/тень) применяется для создания специальных эффектов в сценах преимущественно с фоном в виде растрового изображения. Вы можете назначить этот материал, чтобы сделать невидимой часть объекта

или чтобы объект мог принимать тени, оставаясь при этом невидимым. Эффект применения данного материала проявляется после визуализации объекта сцены, к которому он применен.

Для создания материала *Matte/Shadow* (Матовое покрытие/тень) выполните следующие действия.

1. Щелкните на кнопке *Type* (Тип) в окне *Material Editor* (Редактор материалов) для вызова окна *Material/Map Browser* (Окно выбора материалов и карт).
2. Выберите из списка материал *Matte/Shadow* (Матовое покрытие/тень). В результате откроется окно диалога, в котором необходимо указать: *Discard old material?* (Удалить старый материал?) или *Keep old material as sub-material?* (Оставить старый материал в качестве компонента?).
3. Щелкните на кнопке *OK*. В результате в области свитков окна *Material Editor* (Редактор материалов) появится свиток *Matte/Shadow Basic Parameters* (Основные параметры матового покрытия/тени) (рис. 4.17).

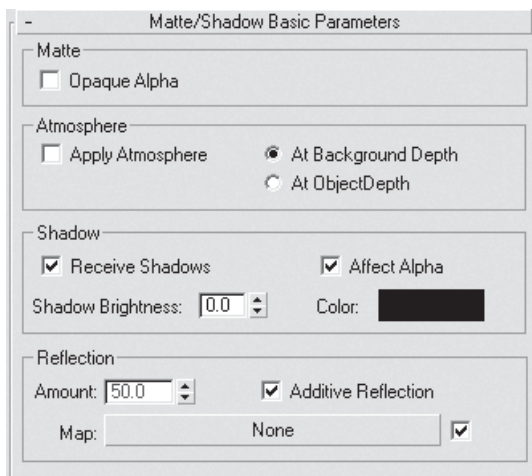


Рис. 4.17. Свиток *Matte/Shadow Basic Parameters* (Основные параметры матового покрытия/тени)

4. В области *Matte* (Матовое покрытие) установите или снимите флажок *Opaque Alpha* (Непрозрачность в альфа-канале) в зависимости от того, хотите вы включить назначенной геометрии вывод альфа-канала визуализатора или нет.
5. При необходимости установите флажок *Apply Atmosphere* (Применить атмосферные эффекты) в области *Atmosphere* (Атмосфера), чтобы использовать режим формирования атмосферной дымки применительно к объекту с матовым материалом. Настройки *Atmosphere* (Атмосфера) интегрируют матовый объект в атмосферные эффекты. Если флажок установлен, то влияние атмосферы рассчитывается в зависимости от положения, в которое установлен переключатель:
 - *At Background Depth* (На глубине фона) — влияние атмосферы не зависит от расстояния;

- At ObjectDepth (На глубине объекта) — расчет влияния атмосферы производится с учетом атмосферы.
6. В области Shadow (Тень) установите флажок Receive Shadows (Принимать тени), чтобы материал мог принимать тени от других объектов сцены. При установке флажка Affect Alpha (Воздействовать на альфа-канал) будет формироваться изображение тени в альфа-канале выходного изображения, а счетчик Shadow Brightness (Интенсивность тени) и образец цвета Color (Цвет) настраивают цвет и прозрачность тени.



ПРИМЕЧАНИЕ

Практическое применение материала Matte/Shadow (Матовое покрытие/тень) рассматривается в разд. 8.6.

Raytrace (Трассируемый)

Материал Raytrace (Трассируемый) основан на методе визуализации, который рассчитывает растровое изображение с помощью трассировки лучей, проходящих через сцену. Эти лучи могут проходить через прозрачные объекты и отражаться от полированных поверхностей. В результате получается довольно реалистичное изображение, однако платой за качество становится увеличение необходимого для визуализации времени, особенно если в сцене много источников света и материалов Raytrace (Трассируемый).

Трассируемый материал поддерживает такие специальные эффекты, как Fog (Туман), Color Density (Плотность цвета), Translucency (Просвечивание) и Fluorescence (Флуоресценция).

Для создания материала Raytrace (Трассируемый) выполните следующие действия.

1. Щелкните на кнопке Type (Тип) в окне Material Editor (Редактор материалов) для вызова окна Material/Map Browser (Окно выбора материалов и карт).
2. Выберите из списка материал Raytrace (Трассируемый). В результате откроется окно диалога, в котором необходимо указать: Discard old material? (Удалить старый материал?) или Keep old material as sub-material? (Оставить старый материал в качестве компонента?).
3. Щелкните на кнопке OK. В результате в области свитков окна Material Editor (Редактор материалов) появятся свитки Raytrace Basic Parameters (Основные параметры трассируемого материала) (рис. 4.18), Extended Parameters (Дополнительные параметры), Raytracer Controls (Управление трассировкой) и SuperSampling (Сверхразрешение).

Свиток Raytrace Basic Parameters (Основные параметры трассируемого материала) включает часть описанных ранее параметров для стандартного материала, поэтому остановимся только на тех, которые соответствуют материалу Raytrace (Трассируемый).

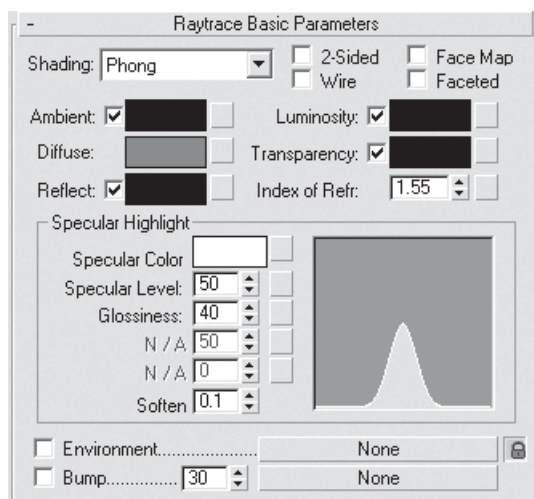


Рис. 4.18. Свиток Raytrace Basic Parameters (Основные параметры трассируемого материала)

В отличие от стандартного материала, поля образца цвета (за исключением цвета Diffuse (Цвет рассеивания)) могут переключаться между образцом цвета и счетчиком значения, варьирующегося в диапазоне от 0 до 100, что соответствует белому и черному цветам. Переключение производится с помощью установки или снятия флажка, находящегося рядом с образцом цвета. Параметр Ambient (Цвет подсветки) отличается от одноименной настройки стандартного материала. Для материала Raytrace (Трассируемый) значение подсветки характеризует степень восприятия подсветки трассируемым материалом. Установка белого цвета аналогична блокировке цветов Diffuse (Цвет рассеивания) и Ambient (Цвет подсветки) в стандартном материале.

Цвет Reflect (Отражение) управляет отражательной способностью материала. Белый материал будет соответствовать 100 % величины отражения, в то время как черный материал совсем не будет генерировать отражения. При использовании цвета, отличного от черно-белого, последний будет добавляться к отражениям, изменяя их цветовой тон.

Образец цвета Luminosity (Светимость), подобно параметру Self-Illumination (Собственное свечение) стандартного материала, вызывает эффект свечения материала цветом образца. Снятие флажка вызывает смену названия на Self-Illumination (Собственное свечение) и появление счетчика для настройки собственного свечения в диапазоне от 0 до 100.

Параметр Transparency (Прозрачность) устанавливает фильтрацию цвета, проходящего через прозрачный материал (аналогичен комбинации Filter (Фильтрующий) и Opacity (Непрозрачность) стандартного материала). При использовании белого цвета материал полностью прозрачный и, наоборот, при черном — полностью непрозрачный.

В нижней части свитка Raytrace Basic Parameters (Основные параметры трассируемого материала) располагаются параметры двух карт — Environment (Окружаю-

щая среда) и Bump (Рельефность). Они также представлены в свитке Maps (Карты текстур):

- Environment (Окружающая среда) — предназначена для замены карты текстуры окружающей среды, назначенной в окне Environment (Окружающая среда); используется для формирования зеркального отражения и цвета прозрачности (карта окружающей среды видна только тогда, когда ее значение не равно 0);
- Bump (Рельефность) — используется в качестве карты выдавливания.

Свиток Extended Parameters (Дополнительные параметры) (рис. 4.19) содержит настройки специальных эффектов материала Raytrace (Трассируемый).

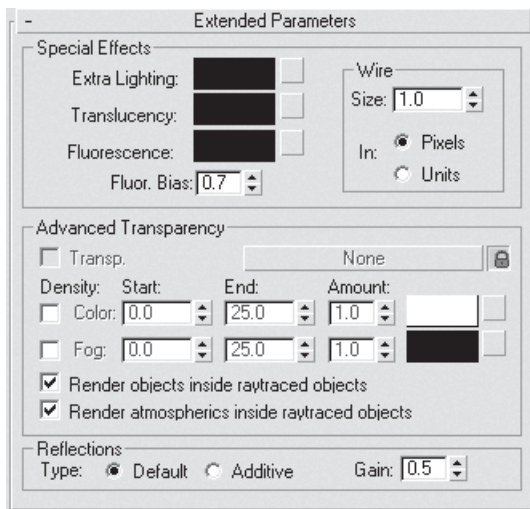


Рис. 4.19. Свиток Extended Parameters (Дополнительные параметры)

Параметр Extra Lighting (Дополнительное освещение) усиливает эффект подсветки за счет рассеянного света другими объектами сцены. Используется для усиления влияния цвета соседних объектов, имитируя Radiosity (Диффузное отражение) (например, белая тарелка на синей скатерти приобретет голубоватый оттенок).

Настройка параметра Translucency (Просвечивание) позволяет свету проходить сквозь объект, представляя собой результат ненаправленного диффузного рассеивания. Этот эффект можно использовать, например, для имитации воска горящей свечи.

При помощи настройки параметра Fluorescence (Флуоресценция) можно задать эффект флуоресцентного свечения материала. Значение счетчика Fluor. Bias (Флуоресцентное смещение) контролирует силу эффекта в диапазоне от 0 до 1.

Область Advanced Transparency (Улучшенная прозрачность) позволяет выполнить настройку эффектов прозрачности материала.

- Transp. (Окружающая среда для прозрачности) устанавливает карту окружающей среды применительно к эффекту преломления фона в прозрачном материале.

- **Density Color** (Плотность цвета) и **Density Fog** (Плотность тумана) — однотипные параметры, позволяющие настроить свойства цвета в среде прозрачного объекта или тумана. Счетчики **Start** (Начало) и **End** (Конец) задают ближнюю и дальнюю границы внутри объекта, а **Amount** (Величина) — величину силы эффекта. Данные настройки можно применять для создания эффекта дымчатого стекла.

В области **Reflections** (Отражения) можно настроить параметры отражений, указав тип эффекта отражения: **Default** (Исходный) или **Additive** (Суммарный). Значение счетчика **Gain** (Поглощение) задает яркость зеркальных отражений в диапазоне от 0 до 1.

Свиток **Raytracer Controls** (Управление трассировкой) (рис. 4.20) позволяет оптимизировать алгоритм трассировки с целью уменьшения времени визуализации конечного изображения.

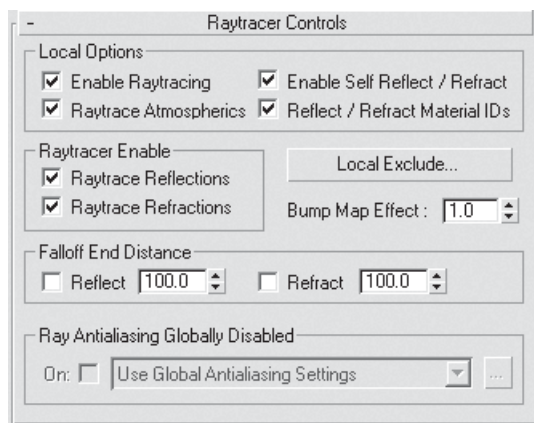


Рис. 4.20. Свиток Raytracer Controls (Управление трассировкой)

Область **Local Options** (Локальные параметры) содержит настройки, позволяющие управлять включением/выключением трассировки — **Enable Raytracing** (Включить трассировку), атмосферных эффектов — **Raytrace Atmospheric** (Атмосферные эффекты трассировки), самоотражения и самопреломления материала — **Enable Self Reflect/Refract** (Включить самоотражение и самопреломление материала), а также отражением и преломлением применительно к каналам G-буфера.

При помощи настроек области **Raytracer Enable** (Разрешить трассировку) можно разрешить или запретить преломления или отражения применительно к данному материалу.

Кнопка **Local Exclude** (Локальное исключение) служит для вызова окна диалога, позволяющего указать объекты, которые не будут участвовать в обработке трассировщиком применительно к данному материалу.

Счетчик **Bump Map Effect** (Действие карты рельефа) определяет степень влияния карты рельефа на трассируемые эффекты отражения и преломления.

Область Ray Antialiasing Globally (Сглаживание отражений и преломлений при трассировке) служит для включения сглаживания, а из раскрывающегося списка можно выбрать один из алгоритмов сглаживания.

4.4. Использование текстурных карт

Общие сведения о текстурных картах

Использование текстурных карт — еще один способ улучшения визуализации объектов. В 3ds max текстурные карты представляют собой растровые изображения, назначаемые поверхностям объектов. Одни карты накладываются на объект как рисунок, другие (например, **Bump** (Рельефность) или **Raytrace** (Трассируемый)) — служат для изменения отображения поверхности, учитывая только интенсивность, считая конечные цвета оттенками серого.

Двенадцать каналов проецирования, расположенных в свитке **Maps** (Карты текстур) окна стандартного материала, являются отправными точками для совершенствования его вида. Можно манипулировать, комбинировать, ответвлять текстурные карты множеством способов, заставляя даже простые поверхности выглядеть сложными и насыщенными. Умелое применение текстурных карт может сделать модель предельно реалистичной.

Поскольку канал проецирования может ветвиться достаточно глубоко, способ интерпретации результатов ветвления изменяется в зависимости от различных каналов. Результат канала оценивается в цвете RGB и интенсивности оттенков серого.

Помните, что растровые карты, применяемые в каналах проецирования, оказывают значительную нагрузку на оперативную память. На один пиксел 24-разрядная карта цвета требует 3 байт памяти, то есть при разрешении 3072×2048 формата Kodak CD-ROM будет использовать 25 Мбайт оперативной памяти. Если при этом растровая карта использует фильтрацию (а этот параметр применяется практически всегда), появляются дополнительные затраты по 1 байт на пиксел при **Pyramidal** (Пирамидальная фильтрация) и 12 байт на пиксел при **Summed Area** (Площадное усреднение).



СОВЕТ

Для каналов, основанных на использовании интенсивности растровых изображений, таких как **Self-Illumination** (Собственное свечение), **Opacity** (Непрозрачность), **Bump** (Рельефность) и др., необходимо использовать карты в оттенках серого. Это позволит не только более правильно использовать канал проецирования, но и сократить на одну треть загрузку оперативной памяти.

Проекционные координаты

Проекционные координаты применяются для указания того, как будет отображаться на поверхности объекта карта текстуры. Они используют пространство координат **UVW**, где **U** — горизонтальное направление, **V** — вертикальное, а **W** — глубина.

Координаты проецирования растровых карт UVW представляют пропорции соответствующих карт. В координатах UVW подчитывается приращение растровой карты без ссылки на ее явные размеры.

Оси U и V пересекаются в центре растровой карты и определяют центр UV-координат. Центр координат является точкой, вокруг которой вращается карта при настройке значения параметра Angle (Угол) для типа карты Bitmap (Растровое изображение).

При моделировании почти все примитивы в свитке настроек Parameters (Параметры) содержат параметр Generate Mapping Coordinates (Генерировать координаты проецирования), который присваивает объектам проекционные координаты. Например, для примитива Box (Параллелепипед) проекционные координаты присваиваются каждой грани.

Когда проецирование генерируется параметрически, мозаичность и ориентация настраиваются только при помощи параметров материала, назначенного поверхности. В качестве альтернативы может применяться модификатор UVW Map (UVW-проекция), использование которого предоставляет возможность независимого управления проекцией отображения, расположением, ориентацией и мозаичностью текстуры.

Проекционные координаты присваиваются и контролируются различными способами: от присваивания модификаторов, таких, как UVW Map (UVW-проекция) и Unwrap UVW (Распрямить UVW-проекцию), до использования подключаемых модулей и самостоятельных программ.

Как и большинство модификаторов 3ds max, модификаторы проецирования оказывают влияние на все, что им передается в стеке модификаторов. Если активная выборка содержит грани, то проецирование присваивается только выборке подобъектов граней. Такая возможность позволяет смешивать типы проекций отображения и помещать отображение в нескольких местах одного и того же объекта.

Проецирование при помощи модификатора UVW Map (UVW-проекция)

Модификатор UVW Map (UVW-проекция) позволяет назначить объекту проекционные координаты для последующего наложения текстурных карт и управления их положением в пространстве.

Для присвоения объекту модификатора UVW Map (UVW-проекция) в любом окне проекции выделите объект, которому будет назначен модификатор. Выполните команду Modifiers ▶ UV Coordinates ▶ UVW Map (Модификаторы ▶ UV координаты ▶ UVW-проекция). В результате в стек модификаторов добавится модификатор UVW Map (UVW-проекция), а в поле свитков появятся его настройки (рис. 4.21). В окнах проекции вокруг выделенного объекта отобразится оранжевый габаритный контейнер Гизмо, отображающий тип проецирования и его размеры.

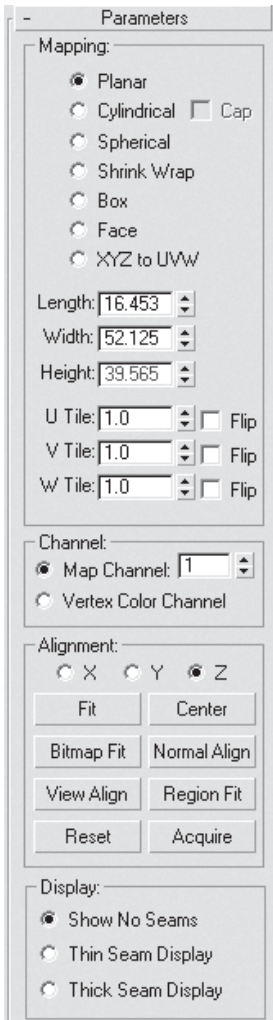


Рис. 4.21. Свиток Parameters (Параметры) модификатора UVW Map (UVW-проекция)

Рассмотрим основные настройки модификатора UVW Map (UVW-проекция).

- В области Mapping (Проекция) представлены семь типов проецирования:
 - Planar (Плоская) — применяется для проецирования растровых карт на плоские поверхности объектов;
 - Cylindrical (Цилиндрическая) — используется для объектов, форма которых вписывается в цилиндр; текстурные координаты охватывают объект по форме цилиндра, замыкаясь в месте шва габаритного контейнера;
 - Spherical (Сферическая) — габаритный контейнер охватывает объект в виде сферы; применяется для объектов круглой формы (мяч, шар, глобус);

- **Shrink Wrap** (Облегающая) — подобно сферическому проецированию имеет габаритный контейнер в виде сферы, но при этом только одну точку соединения текстуры;
 - **Box** (Прямоугольные трехмерные) — задает прямоугольное проецирование текстуры габаритным контейнером в форме параллелепипеда; лучше всего подходит для текстурирования объектов, имеющих форму коробки;
 - **Face** (Грань) — проецирование происходит отдельно по каждой грани и может служить для создания повторяющегося узора на поверхности объекта;
 - **XYZ to UVW** (XYZ в UVW) — применяется в случаях, когда необходимо одновременно изменять размеры процедурной карты и поверхности объекта.
- С помощью счетчиков **Length** (Длина), **Width** (Ширина) и **Height** (Высота) можно установить необходимые размеры габаритного контейнера.
 - При помощи счетчиков **U Tile** (Кратность по U), **V Tile** (Кратность по V) и **W Tile** (Кратность по W) устанавливается количество повторений текстуры в пределах модели.
 - В счетчике **Channel** (Канал) указывается канал проецирования для карты или цвета вершин (к одному объекту может быть применено до 99 типов проекционных координат).
 - Настройки области **Alignment** (Выравнивание) задают способ выравнивания для габаритного контейнера: **Fit** (Подогнать), **Center** (Центрировать), **Bitmap Fit** (Подогнать по текстуре), **Normal Align** (Выровнять нормаль), **View Align** (Выровнять по окну), **Region Fit** (Подогнать по области), **Reset** (Сбросить) и **Acquire** (Получить).
 - При помощи переключателя **Display** (Отображение) можно выбрать способ показа швов граней, отображаемых на уровне подобъектов **Gizmo** (Габаритный контейнер Гизмо).

Двумерные карты текстур

Двумерные карты названы так из-за того, что они не имеют глубины (только координаты UV). Такие карты применяются для наложения на поверхность объектов или в качестве карт окружающей среды. Наиболее распространенными являются карты: **Bitmap** (Растровое изображение), **Checker** (Шахматная текстура), **Gradient Ramp** (Усовершенствованный градиент) и **Gradient Type** (Тип градиента).

Bitmap (Растровое изображение)

Текстурная карта **Bitmap** (Растровое изображение) — наиболее часто применяемый тип текстуры. Растровая (или битовая) карта представляет собой файлы изображения, сохраненные в одном из форматов растровой графики. Программа **3ds max** поддерживает практически все популярные форматы. Чаще всего текстурная карта **Bitmap** (Растровое изображение) применяется для замещения цвета рассеивания или в качестве карты выдавливания.

Настройка параметров карты **Bitmap** (Растровое изображение) производится в следующих свитках окна **Material Editor** (Редактор материалов): **Coordinates** (Коорди-

наты), Noise (Шум), Bitmap Parameters (Параметры растрового изображения), Output (Результат) и Time (Время).

Свиток Coordinates (Координаты) (рис. 4.22), аналогично области Mapping (Проекция) модификатора UVW Map (UVW-проекция), применяется для задания способа отображения карты текстуры на поверхности объекта.

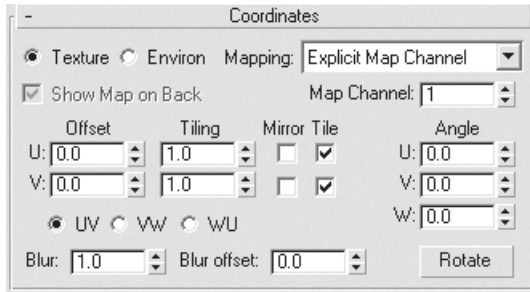


Рис. 4.22. Свиток Coordinates (Координаты) настроек карты Bitmap (Растровое изображение)

В нем вы можете настроить следующие параметры отображения.

- В верхней части свитка установить переключатель в одно из двух положений: Texture (Текстура) или Environ (Фон) — в зависимости от варианта проецирования. В первом случае текстура применяется для отображения на поверхности объекта, во втором — для имитации эффектов окружающей среды (отражения и преломления).
- В зависимости от того, какой выбран вариант проецирования (Texture (Текстура) или Environ (Фон)), в раскрывающемся списке можно выбрать один из вариантов проекционных координат:
 - если установлен вариант Texture (Текстура) — Explicit Map Channel (Явный канал карты), Vertex Color Channel (Канал цвета вершин), Planar From Object XYZ (Плоская локального объекта), Planar From World XYZ (Плоская глобального пространства);
 - если выбран вариант Environ (Фон) — Spherical Environment (Сферическая фоновая), Cylindrical Environment (Цилиндрическая фоновая), Shrink-wrap Environment (Обтягивающая фоновая) и Screen (Экранная).
- В счетчиках Offset (Смещение) и Tiling (Кратность) задать величину смещения и количество повторений текстурной карты по осям U и V. При этом единицей смещения служит размер карты.
- Установить или снять флажки Mirror (Зеркальное отображение) и Tile (Повторить) для зеркального отражения карты и изменения режима повторяемости.
- В счетчике Angle (Угол) указать в градусах угол поворота карты по осям U, V и W. Щелкнув на кнопке Rotate (Вращение), выполнить поворот карты интерактивно в окне Rotate Mapping Coordinates (Вращение проекционных координат).

- При необходимости установить значение размытия карты в счетчиках Blur (Размытие) и Blur Offset (Сдвиг размытия).
- Установить переключатель в положение, соответствующее плоскости проецирования координат — UV, VW или WU.

Свиток Noise (Шум) настроек карты Bitmap (Растровое изображение) позволяет вносить в текстурную карту некоторые элементы неоднородности для придания ей большей реалистичности (рис. 4.23).

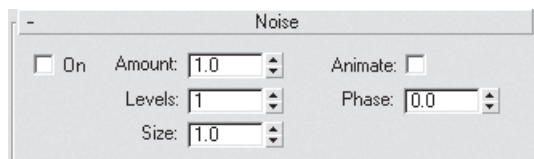


Рис. 4.23. Свиток Noise (Шум) настроек карты Bitmap (Растровое изображение)

В свитке Noise (Шум) можно настроить следующие параметры:

- установить флажок On (Включить) для включения режима искажения текстуры;
- в счетчике Amount (Величина) задать величину воздействия шума на текстурную карту;
- при помощи счетчика Levels (Уровни) установить количество циклов алгоритма случайных искажений;
- в счетчике Size (Размер) задать размер искажений;
- установив флажок Animate (Анимация), включить режим анимации искажений;
- задать в счетчике Phase (Фаза) скорость изменения фаз шума при анимации.

Свиток Bitmap Parameters (Параметры растрового изображения) настроек карты Bitmap (Растровое изображение) позволяет загрузить карту текстуры в состав материала и управлять параметрами ее отображения (рис. 4.24).

При помощи свитка Bitmap Parameters (Параметры растрового изображения) можно настроить следующие параметры.

- При щелчке на кнопке, расположенной в верхней части свитка рядом с Bitmap (Растровое изображение), откроется окно, с помощью которого можно выбрать файл растрового изображения с жесткого диска или другого носителя.
- Переключатель Filtering (Фильтрация) имеет три положения:
 - Pyramidal (Пирамидальная фильтрация) — такая фильтрация применяется для текстурных карт по умолчанию; при такой фильтрации на каждый пиксел текстурной карты требуется дополнительно 1 байт оперативной памяти;
 - Summed Area (Площадное усреднение) — более качественный алгоритм сглаживания и требующий значительных затрат памяти — 12 байт на пиксел;
 - None (Отсутствует) — без фильтрации.

- ❑ Область Cropping/Placement (Обрезка/Размещение) позволяет вырезать из растрового изображения ту часть, которая будет применяться для текстурирования. Для этого вызывается окно интерактивного редактора или значения задаются в соответствующих счетчиках.
- ❑ В области Mono Channel Output (Результат в моноканал) при необходимости можно указать, какие значения цветовых каналов будут использоваться: RGB Intensity (Интенсивность RGB) или Alpha (Альфа-канал).
- ❑ Переключатель Alpha Source (Альфа-канал) содержит три положения: Image Alpha (Альфа-канал изображения), RGB Intensity (Интенсивность RGB) или None (Opaque) (Отсутствует).

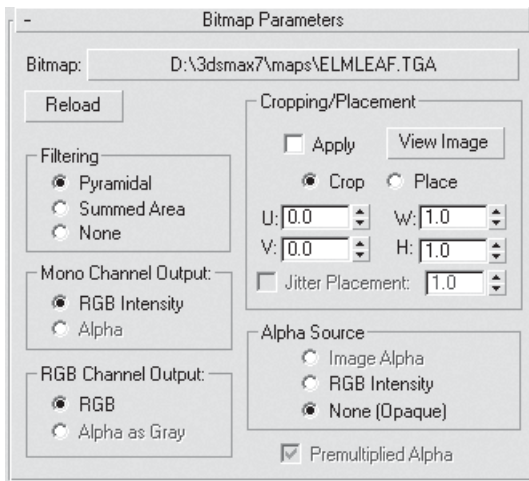


Рис. 4.24. Свиток Bitmap Parameters (Параметры растрового изображения) настроек карты Bitmap (Растровое изображение)

Свиток Time (Время) настроек карты Bitmap (Растровое изображение) позволяет задавать временные рамки и способ анимации текстурной карты (рис. 4.25).

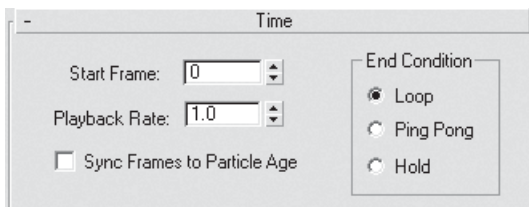


Рис. 4.25. Свиток Time (Время) настроек карты Bitmap (Растровое изображение)

Свиток Time (Время) содержит следующие настройки:

- ❑ Start Frame (Начальный кадр) — задает кадр, с которого начнется анимация текстуры;

- Playback Rate (Темп воспроизведения) — устанавливает скорость воспроизведения анимации;
- переключатель End Condition (Условие завершения) имеет три положения: Loop (Петля), Ping Pong (Вперед-назад) и Hold (Зафиксировать).

Свиток Output (Результат) настроек карты Bitmap (Растровое изображение) управляет выходным изображением текстурной карты (рис. 4.26).

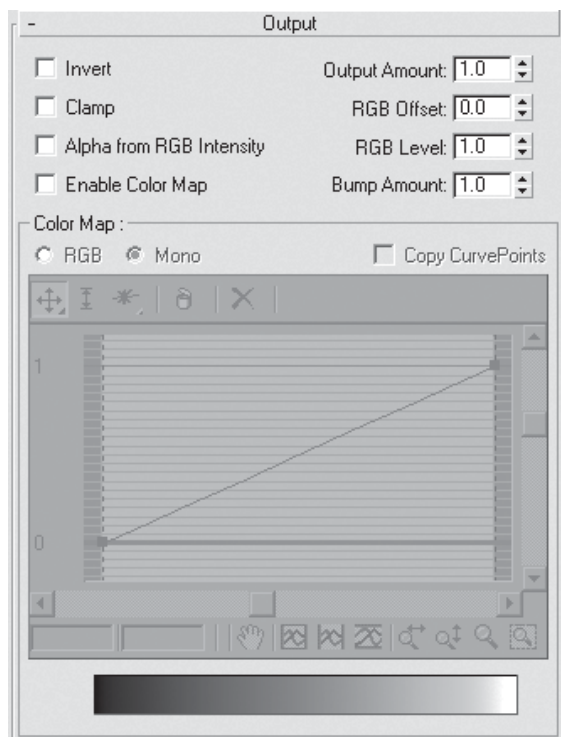


Рис. 4.26. Свиток Output (Результат) настроек карты Bitmap (Растровое изображение)

Свиток Output (Результат) содержит следующие параметры:

- Invert (Инвертировать) — изменяет цвета на противоположные, подобно негативу;
- Clamp (Ограничить яркость) — ограничивает яркость цветовых отсчетов при настройке параметра RGB Level (Уровень RGB);
- Output Amount (Выходное значение) — задает долю карты в составе материала;
- RGB Level (Уровень RGB) — управляет насыщенностью цвета текстурной карты;
- Bump Amount (Величина рельефа) — позволяет усилить профиль рельефа выдавливания при использовании текстурной карты в канале Bump (Рельефность).

Checker (Шахматная текстура)

Процедурная карта Checker (Шахматная текстура) представляет собой узор в виде шахматного поля, состоящего из двух настраиваемых цветов.

Кроме рассмотренных ранее свитков Coordinates (Координаты) и Noise (Шум), карта Checker (Шахматная текстура) содержит дополнительный свиток Checker Parameters (Параметры шахматной текстуры) (рис. 4.27).

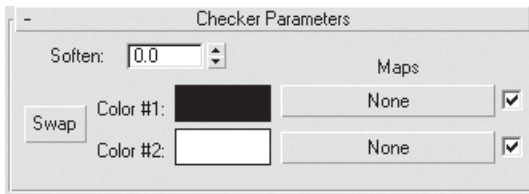


Рис. 4.27. Свиток Checker Parameters (Параметры шахматной текстуры)

Для настройки параметров карты Checker (Шахматная текстура) выполните следующие действия.

1. При помощи счетчика Soften (Размытие) укажите значение размытия границы между соседними клетками разных цветов.
2. При необходимости измените цвет клеток, щелкнув на образце цвета и настроив его в окне диалога Color Selector (Выбор цвета).
3. Чтобы вместо цвета использовать карту текстуры, щелкните на одной из кнопок под надписью Maps (Карты текстур) и в появившемся окне диалога Material/Map Browser (Окно выбора материалов и карт) выберите из списка необходимую карту.
4. Щелкнув на кнопке Swap (Поменять), поменяйте при необходимости местами цвета или карты текстур шахматного поля.

Gradient Ramp (Усовершенствованный градиент)

Процедурная карта Gradient Ramp (Усовершенствованный градиент) позволяет использовать произвольное количество цветов для настройки градиента.

Кроме рассмотренных ранее свитков, общих для многих текстурных карт, Gradient Ramp (Усовершенствованный градиент) содержит свиток Gradient Ramp Parameters (Параметры усовершенствованного градиента) (рис. 4.28).

Для настройки параметров карты Gradient Ramp (Усовершенствованный градиент) выполните следующие действия.

1. В верхней части свитка настройте отображение цветов градиента на цветовой шкале. Для этого щелкните на требуемом ползунке, чтобы вызвать окно Color Selector (Выбор цвета). Для создания нового ползунка щелкните на поле цвета и переместите ползунок в нужное место. Для удаления перетащите ползунок в правый угол и после появления значка корзины отпустите кнопку мыши.

2. В раскрываемом списке Gradient Type (Тип градиента) выберите один из типов градиента.
3. В раскрываемом списке Interpolation (Интерполяция) выберите один из шести вариантов перетекания цвета между соседними ползунками цветовой шкалы.
4. Область Noise (Шум) позволяет внести искажения в градиентную заливку. Вы можете выбрать один из трех алгоритмов генерации шума: Regular (Повторяющийся), Fractal (Фрактальный) или Turbulence (Турбулентный).
5. Задайте величину и размер шума градиентной текстуры с помощью счетчиков Amount (Величина) и Size (Размер).

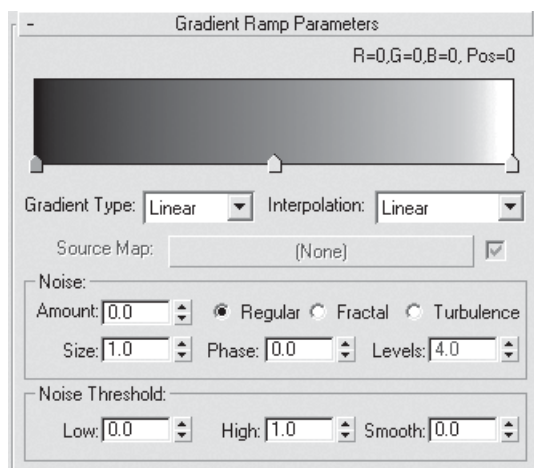


Рис. 4.28. Свиток Gradient Ramp Parameters (Параметры усовершенствованного градиента)

Трехмерные карты текстур

Трехмерные карты текстур — это процедурные карты, которые генерируются программно и используют в расчетах три измерения: U , V и W .

В отличие от растровых изображений, процедурные карты требуют значительно меньше оперативной памяти, но увеличивают время расчетов при конечной визуализации сцены.

К данному типу относятся: Water (Вода), Wood (Дерево), Smoke (Дым), Noise (Шум), Cellular (Ячейки), Stucco (Штукатурка), Dent (Вмятины), Falloff (Спад) и др.

Dent (Вмятины)

Процедурная карта Dent (Вмятины) позволяет создать на поверхности объектов случайные пятна и вмятины. Может применяться для создания шероховатых и помятых поверхностей.

Кроме свитка Coordinates (Координаты), рассмотренного ранее, карта Dent (Вмятины) содержит свиток Dent Parameters (Параметры вмятин) (рис. 4.29).

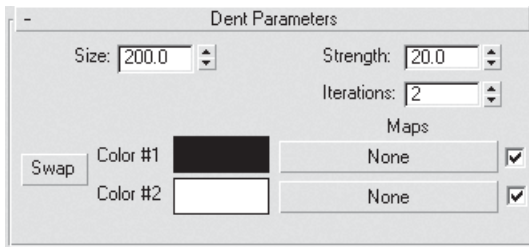


Рис. 4.29. Свиток Dent Parameters (Параметры вмятин)

Для настройки параметров карты Dent (Вмятины) выполните следующие действия.

1. В счетчике Size (Размер) установите относительный размер пятен.
2. В счетчике Strength (Сила воздействия) задайте количество пятен, которое будет отображаться на поверхности материала.
3. В счетчике Iterations (Количество итераций) укажите количество итераций фрактального алгоритма расчета пятен.
4. При необходимости измените цвет пятен, щелкнув на образце цвета и настроив его в окне Color Selector (Выбор цвета).
5. Чтобы вместо цвета использовать карту текстуры, щелкните на кнопке в области Maps (Карты текстур) и в появившемся окне диалога Material/Map Browser (Окно выбора материалов и карт) выберите из списка необходимую карту.
6. Щелкнув на кнопке Swap (Поменять), поменяйте местами цвета или карты текстур.

Falloff (Спад)

Процедурная карта Falloff (Спад) чаще всего применяется для материалов, имеющих прозрачность или отражения, для задания неоднородности проявления этих эффектов.

Управление параметрами карты осуществляется с помощью двух свитков Falloff Parameters (Параметры спада) (рис. 4.30) и Mix Curve (Кривая смешивания).

Для настройки карты Falloff (Спад) выполните следующие действия.

1. В раскрывающемся списке Falloff Type (Тип спада) выберите один из пяти типов спада:
 - Toward/Away (На наблюдателя/От наблюдателя);
 - Perpendicular/Parallel (Перпендикулярно/Параллельно);
 - Fresnel (По Френелю);
 - Shadow/Light (Тень/Свет);
 - Distance Blend (Расстояние смешивания).
2. При необходимости измените цвет составляющих спада, щелкнув на образце цвета и настроив его в окне диалога Color Selector (Выбор цвета).

3. В счетчиках рядом с образцом цвета установите значение величины участия каждой составляющей в конечном расчете.
4. При необходимости замените цвета картами текстур. Для этого щелкните на кнопке с надписью **None** (Отсутствует) и в появившемся окне диалога **Material/Map Browser** (Окно выбора материалов и карт) выберите необходимую карту.
5. Настройте дополнительные параметры, вызываемые отдельными типами спада, в нижней части окна.

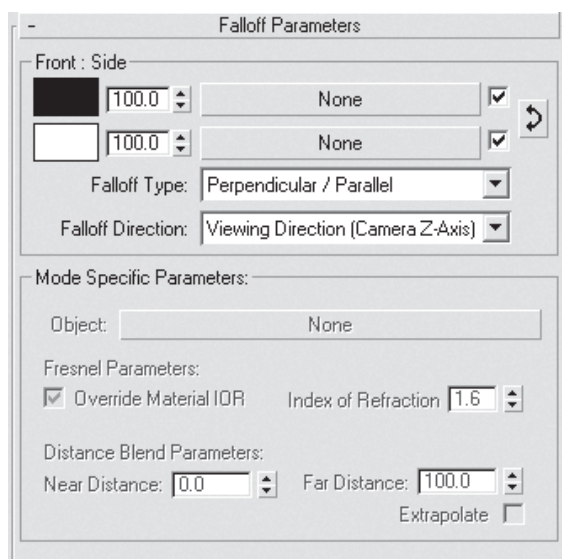


Рис. 4.30. Свиток Falloff Parameters (Параметры спада)

В свитке **Mix Curve** (Кривая смешивания) (рис. 4.31) можно вручную настроить кривую, характеризующую параметр смешивания двух составляющих карты Falloff (Спад). Данная кривая часто применяется для управления спадом прозрачности на краях стеклянных объектов.

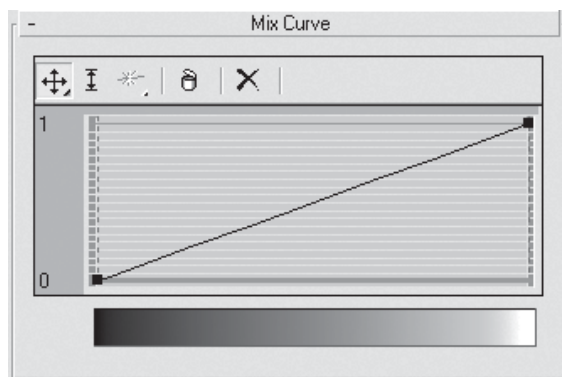


Рис. 4.31. Свиток Mix Curve (Кривая смешивания)

Noise (Шум)

Текстурная карта Noise (Шум) позволяет генерировать бесконечно большие случайные переходы (шум) между двумя цветами или материалами. Применение этой карты в каналах Diffuse (Цвет рассеивания), Ambient (Цвет подсветки) и Bump (Рельефность) позволяет повысить реалистичность моделей за счет создания неоднородности материала.

Настройки карты Noise (Шум) включают три свитка, два из которых были рассмотрены ранее: Coordinates (Координаты), Output (Результат) и Noise Parameters (Параметры шума) (рис. 4.32).

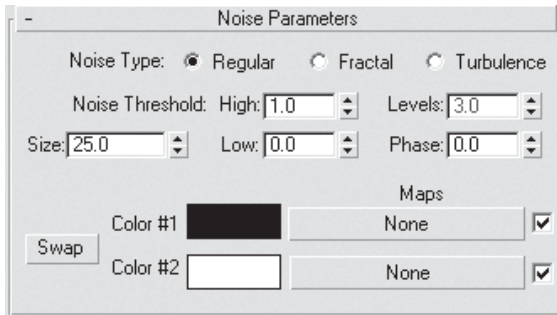


Рис. 4.32. Свиток Noise Parameters (Параметры шума)

Для настройки параметров карты Noise (Шум) выполните следующие действия.

1. Установите переключатель, задающий тип генерации случайного шума, в одно из положений: Regular (Повторяющийся), Fractal (Фрактальный) или Turbulence (Турбулентный).
2. В счетчиках High (Верхнее значение) и Low (Нижнее значение) параметра Noise Threshold (Порог уровня шума) задайте верхнее и нижнее пороговые значения, при которых изменяется уровень краевых сглаживаний цветовых пятен.
3. При помощи счетчика Levels (Уровни) задайте значение плотности цветовых пятен для фрактального и турбулентного типов генерации шума.
4. В счетчике Phase (Фаза) установите значение скорости изменения фаз шума во время анимации.
5. Счетчик Size (Размер) управляет размером цветовых пятен на поверхности материала.
6. При необходимости измените цвет составляющих карты шума, щелкнув на образце цвета и настроив его в окне Color Selector (Выбор цвета).
7. В области Maps (Карты текстур) при желании можно заменить цвета картами текстур. Для этого щелкните на кнопке с надписью None (Отсутствует) и в появившемся окне Material/Map Browser (Окно выбора материалов и карт) выберите необходимую карту.

Stucco (Штукатурка)

Текстурная карта Stucco (Штукатурка), подобно карте Noise (Шум), позволяет создавать на поверхности материала неровности. Однако эти неровности имеют, по сравнению с Noise (Шум), другую структуру, напоминающую оштукатуренную поверхность или кожуру цитрусовых.

Параметры текстуры Stucco (Штукатурка) содержатся в двух свитках: Coordinates (Координаты) и Stucco Parameters (Параметры штукатурки) (рис. 4.33).

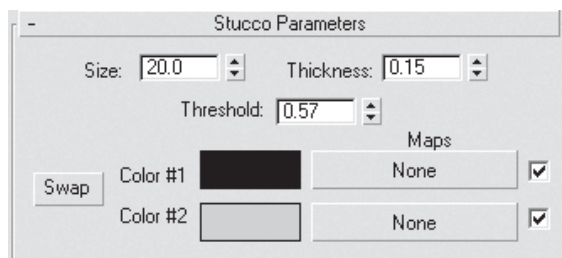


Рис. 4.33. Свиток Stucco Parameters (Параметры штукатурки)

Для настройки параметров текстуры Stucco (Штукатурка) выполните следующие действия.

1. В счетчике Size (Размер) укажите размер неровностей.
2. Используя счетчик Thickness (Толщина), задайте степень размытия границы цветных составляющих.
3. С помощью счетчика Threshold (Порог) настройте долю участия каждого цвета в итоговой составляющей материала.

Параметры и назначение цветов и кнопок области Maps (Карты текстур) аналогичны рассмотренным ранее.

Составные карты текстур

Составные карты текстур предназначены для объединения нескольких текстур в одну новую сложную текстуру. К таким картам относятся: Composite (Составная), Mask (Маска), Mix (Смешивание) и RGB Multiply (RGB-умножение).

Рассмотрим некоторые типы составных карт.

Composite (Составная)

Составная текстура Composite (Составная) образуется путем смешивания двух и более текстурных карт при помощи прозрачности с альфа-каналом и без него.

Для настройки карты используются параметры свитка Composite Parameters (Параметры составной) (рис. 4.34).

Для задания количества компонентов карты Composite (Составная) щелкните на кнопке Set Number (Установить количество) и в открывшемся окне Set Number of Maps (Установить количество текстурных карт) введите требуемое значение.

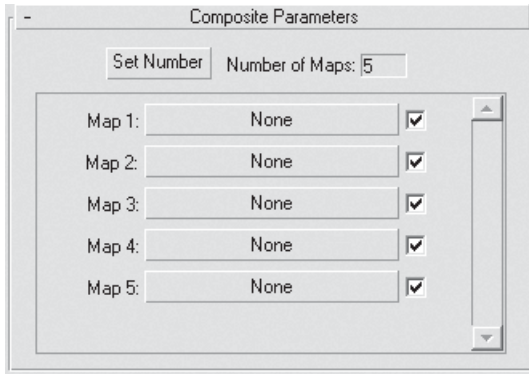


Рис. 4.34. Свиток Composite Parameters (Параметры составной)

Для выбора текстуры щелкните на кнопке с надписью None (Отсутствует) и в появившемся окне Material/Map Browser (Окно выбора материалов и карт) выберите необходимую карту. При желании можно выключать карту из просчетов, сняв флажок, установленный напротив названия карты.

Mask (Маска)

Составная текстурная карта Mask (Маска) позволяет перекрывать часть одной текстуры за счет другой. Белые области карты маски позволяют видеть исходный образ, черные области блокируют его, а серые области обеспечивают пропорциональную видимость.

Настройка карты Mask (Маска) осуществляется с помощью единственного свитка Mask Parameters (Параметры маски) (рис. 4.35).

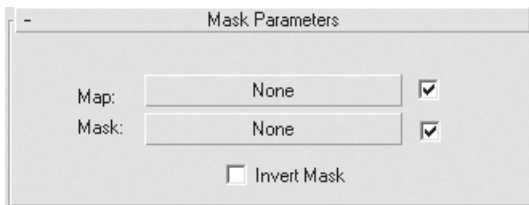


Рис. 4.35. Свиток Mask Parameters (Параметры маски)

Выберите компонент Map (Карта текстуры). Для этого щелкните на кнопке None (Отсутствует) и выберите его из списка окна Material/Map Browser (Окно выбора материалов и карт). Эта карта станет той текстурой, которая будет видна на материале.

Для выбора карты маски, которая скроет все лишнее, щелкните на кнопке рядом с надписью Mask (Маска). Действие маски основано на том, что все черные пиксели

изображения считаются прозрачными, а все белое — непрозрачными. Градации серого интерполируются между полной прозрачностью и непрозрачностью.

Флажок **Invert Mask** (Инвертировать маску) позволяет поменять местами прозрачные и непрозрачные области изображения.

Mix (Смешивание)

Составная текстурная карта **Mix** (Смешивание) позволяет смешивать два цвета или две текстуры при помощи третьей текстуры, выступающей в роли маски, или используя процентное соотношение каждого компонента в итоговом материале.

Для настройки карты **Mix** (Смешивание) используется свиток **Mix Parameters** (Параметры смешивания) (рис. 4.36).

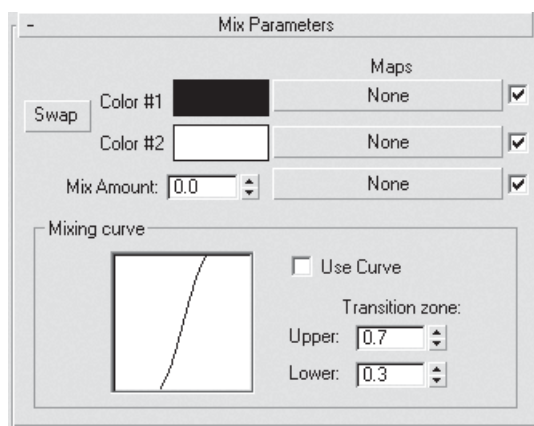


Рис. 4.36. Свиток **Mix Parameters** (Параметры смешивания)

Параметры **Color #1** (Цвет 1) и **Color #2** (Цвет 2) задают цвет компонентов карты. При необходимости в области **Maps** (Карты текстур) можно выбрать две карты текстур для основного цвета и третью карту, которая будет играть роль маски для смешивания двух первых.

В счетчике **Mix Amount** (Доля в смеси) указывается доля каждой карты в итоговом изображении.

Область **Mixing curve** (Кривая смешивания) позволяет управлять кривой смешивания двух карт.

4.5. Практическое задание. Хромируем все подряд

В этом упражнении рассмотрим, как при помощи небольшого трюка можно создать вполне приемлемый материал хрома. Хромированные детали очень эффектно смотрятся, поэтому их часто применяют в трехмерной сцене.

Прежде чем говорить о создании материала, необходимо определиться с понятием хрома. Что такое хром? Это материал с высокой отражающей способностью и контрастностью, поэтому первое правило, которое нужно помнить при его использовании: для хромированного объекта важно окружение, то есть те предметы, которые будут отражаться в хrome.

В данном случае возможно два варианта:

- смоделировать окружение (если его нет);
- создать иллюзию присутствия рядом других предметов при помощи соответствующих текстурных карт.

Второе правило реалистичного хрома заключается в том, что объект, которому присваивается хромированный материал, должен иметь сглаженные формы. Например, для примитива **Box** (Параллелепипед) значительно сложнее создать реалистичный хром, нежели для **ChamferBox** (Параллелепипед с фаской).

Первое, что понадобится для создания материала, — объекты, с которыми вы будете работать. Для их создания сделайте следующее.

1. Выполните команду **Create ▶ Extended Primitives ▶ Torus Knot** (Создание ▶ Улучшенные примитивы ▶ Тороидальный узел).
2. Щелкните в окне проекции **Top** (Сверху) и создайте примитив **Torus Knot** (Тороидальный узел).
3. На небольшом расстоянии от первого постройте еще один примитив **Torus Knot** (Тороидальный узел). Два объекта нужны, чтобы они отражались друг в друге.
4. Для построения плоскости, на которой будут располагаться эти объекты, выполните команду **Create ▶ Standard Primitives ▶ Plane** (Создание ▶ Стандартные примитивы ▶ Плоскость).
5. Щелкните в левом верхнем углу окна проекции **Top** (Сверху) и переместите указатель мыши в нижний правый угол так, чтобы построенные ранее примитивы оказались на плоскости (рис. 4.37).




Рис. 4.37. Два примитива **Torus Knot** (Тороидальный узел) и **Plane** (Плоскость)

Теперь можно переходить к непосредственному созданию материала.

Идея использования карты Gradient Ramp (Усовершенствованный градиент) основывается на простом наблюдении. В хромированном предмете, лежащем на плоскости, отражаются три пространства:

- снизу отражается плоскость, на которой лежит предмет;
- сверху — потолок, небо, то есть что-нибудь светлое;
- стороны отражают окружающие предметы и пространство, уходящее вдаль (эти отражения по большей части темные благодаря «жестким» отражениям).

Для построения материала хрома нужна бело-черно-белая текстура, которую легко создать и контролировать при помощи карты Gradient Ramp (Усовершенствованный градиент). Чтобы ее создать, выполните следующие действия.

1. Откройте Material Editor (Редактор материалов), щелкнув на кнопке , находящейся на панели инструментов, или выполнив команду Rendering ► Material Editor (Визуализация ► Редактор материалов).
2. Выберите ячейку со свободным материалом.
3. Разверните свиток Maps (Карты текстуры), щелкните на кнопке None (Отсутствует) рядом с картой Reflection (Отражение).
4. В открывшемся окне Material/Map Browser (Окно выбора материалов и карт) выберите из списка Gradient Ramp (Усовершенствованный градиент).
5. Настройте параметры материала, как показано на рис. 4.38.

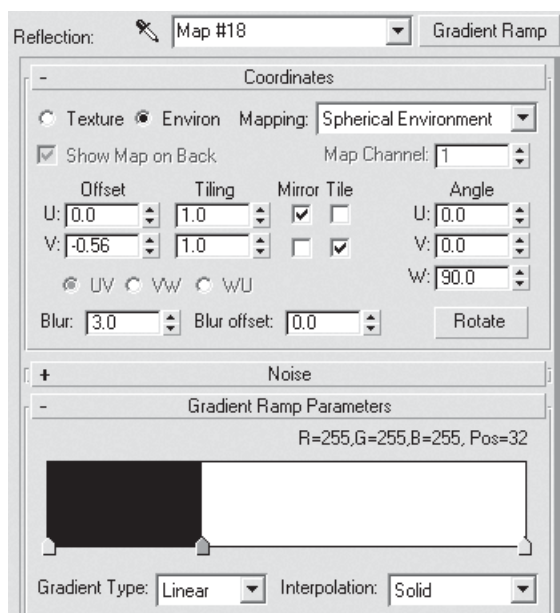


Рис. 4.38. Параметры настроек карты Gradient Ramp (Усовершенствованный градиент)

Разберем подробнее настройки этой карты. Прежде всего нужно задать в раскрывающемся списке **Gradient Type** (Тип градиента), выбрать значение **Linear** (Прямой), а в **Interpolation** (Интерполяция) — **Solid** (Постоянная). После этого назначьте два цвета: белый и черный (или близкий к черному). Соотношение цветов должно быть близким 1:2, то есть белый цвет должен занимать в два раза больше места, чем черный. Затем нужно повернуть карту на 90° , указав значение **W** для **Angle** (Угол) равным 90, и установить флажок **Mirror** (Зеркальное отображение) для координаты **U**. Чтобы избежать резкого перехода на стыке цветов, можно увеличить значение параметра **Blur** (Размытие). Можно также использовать карту **Noise** (Шум), чтобы еще больше сгладить резкий переход. В результате вышеописанных операций у вас должна получиться процедурная карта, подобная показанной на рис. 4.39.



Рис. 4.39. Процедурная карта Gradient Ramp (Усовершенствованный градиент) после выполнения всех настроек

В свитке **Coordinates** (Координаты) необходимо задать способ использования карты, установив переключатель в положение **Environment** (Окружающая среда), а из списка **Mapping** (Проекция), который определяет способ наложения координат, выбрать **Spherical Environment** (Сферическая фоновая), так как вы создаете карту для окружения. На этом с основными настройками можно закончить.

Следующим шагом разработки материала хрома является создание материала **Raytrace** (Трассировка), который в качестве карты окружения будет использовать созданную вами градиентную карту. Для этого выполните следующие действия.

1. Щелкните на кнопке выбора материала — **Gradient Ramp** (Усовершенствованный градиент).
2. В открывшемся окне **Material/Map Browser** (Окно выбора материалов и карт текстур) выберите из списка карту **Raytrace** (Трассировка).
3. Ответьте утвердительно на предложение оставить созданную карту **Gradient Ramp** (Усовершенствованный градиент) в качестве подматериала.

В результате в свитке **Maps** (Карты текстур) стандартного материала в качестве карты **Reflection** (Отражение) будет загружена карта **Raytrace** (Трассировка).

Можно ограничиться этим, но мы создадим еще материал Raytrace (Трассировка). Отличие карты Raytrace (Трассировка) от материала Raytrace (Трассировка) в том, что материал имеет больше параметров и позволяет получить лучшее качество при визуализации. Для создания материал Raytrace (Трассировка) сделайте следующее.

1. Выберите в окне Material Editor (Редактор материалов) ячейку со свободным материалом.
2. Щелкните на кнопке Standard (Стандартный) для выбора материала.
3. Скопируйте карту Gradient Ramp (Улучшенный градиент), щелкнув правой кнопкой мыши на кнопке Gradient Ramp (Улучшенный градиент), созданной ранее, и из появившегося списка выберите способ копирования Copy (Независимая копия объекта).
4. В свитке Raytrace Basic Parameters (Базовые параметры трассируемого материала) материала Raytrace (Трассируемый) щелкните правой кнопкой мыши на кнопке Environment (Окружающая среда) и из появившегося списка выберите Paste (Copy) (Вставить (копию)).
5. Измените параметры материала Raytrace (Трассировка) так, как показано на рис. 4.40.

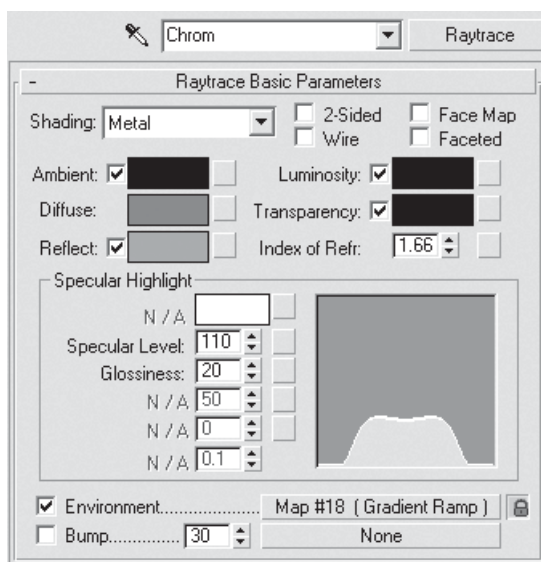


Рис. 4.40. Настройки параметров материала Raytrace (Трассировка) для хрома

При желании можно увеличить значение параметра Index Of Refr (Коэффициент преломления), хотя я оставил заданное по умолчанию. В качестве типа затенения из списка Shading (Затенение) выбран Metal (Металл) — это также необязательно, но создает более жесткие цветовые переходы, характерные для хрома.

Более важным в настройках является параметр Reflection (Отражение), который управляет отражательной способностью материала. В данном случае нужно выставить

светло-серый (как у меня) или серо-голубой (для придания этого оттенка хрому) цвет. Назначьте материал объектам и посмотрите, что получилось (рис. 4.41).



Рис. 4.41. Объекты сцены после применения материала хрома

Попробуем немного усложнить объекты и добавим надпись, сделанную при помощи карты **Вump** (Рельефность) и объекта **Text** (Текст). Результат показан на рис. 4.42.

Добавлю, что визуализация проводилась стандартным визуализатором программы **3ds max 7** без применения глобального освещения, каустики и других специальных эффектов, придающих изображению более реалистичный вид. В данной сцене использовалось только трехточечное освещение с применением **Area Shadow** (Область тени).



Рис. 4.42. Результат просчета при помощи стандартного визуализатора с применением параметра **Area Shadow** (Область тени)

Еще один способ создания материала хрома — с помощью специальных растровых карт, имитирующих хромированный материал. Как правило, материал на основе таких карт имеет не очень реалистичный вид. Вместе с тем у этого способа есть и свои плюсы — минимальное время на настройку и визуализацию. Его использование оправдано для объектов на заднем плане.

Неплохого качества визуализации можно достичь, используя HDRI (High Dynamic Range Images — изображение с большим динамическим диапазоном) в качестве карты для материала хрома.

Улучшить конечное изображение можно также, применив подключаемый модуль визуализации — V-Ray. На рисунке 4.43 показана та же сцена, визуализированная при помощи V-Ray без источников света, но с использованием глобального освещения.



Рис. 4.43. Сцена, визуализированная при помощи подключаемого модуля V-Ray

Разница заметна, но если для вас имеет значение время визуализации, вы работаете на компьютере со слабым процессором или в сцене большое количество полигонов, то применение стандартного визуализатора вполне приемлемо. При использовании стандартного визуализатора сцена просчитывается быстрее примерно в полтора раза.

На рисунке 4.44 представлен фрагмент примитива Torus Knot (Тороидальный узел) с надписью.



Рис. 4.44. Фрагмент примитива Torus Knot (Тороидальный узел) с надписью

Вы можете также попробовать сделать хром на основе карты Swirl (Завихрение) или Noise (Шум). Более сложных эффектов можно достичь, используя различные комбинации процедурных карт.

4.6. Практическое задание. Без стекла никуда

Создание материала прозрачных стеклянных изделий имеет множество решений. Визуализация стекла напрямую зависит от алгоритма визуализации, поэтому практически все подключаемые визуализаторы (включая интегрированный в 3ds max 7 визуализатор mental ray) добавляют в список стандартных материалов дополнительный — стекло.

Просчитывая изображение трехмерной сцены, в которой содержится большое количество стеклянных изделий, следует помнить, что стандартный аппарат визуализации программы работает заметно медленнее любого внешнего визуализатора (о визуализации читайте в гл. 8). Поэтому в большинстве случаев для визуализации таких сцен имеет смысл использовать дополнительные материалы, добавляемые визуализаторами. Если же по какой-либо причине нет возможности использовать внешний визуализатор (например, когда визуализатор не поддерживает один из используемых в сцене стандартных типов материала), то создать стекло можно при помощи стандартных средств. Безусловно, полученный таким образом материал далек от совершенства и не рекомендуется использовать его для главных деталей сцены из-за отсутствия каустики и того, что неправильный ход луча может выдать трехмерную подделку. Но для второстепенных деталей сцены такой материал вполне подойдет.

Для его создания можно использовать, например, материал типа Standard (Стандартный). Перейдите к свитку Maps (Карты) и в качестве процедурной карты Refraction (Преломление) используйте карту Raytrace (Трассировка). Вернитесь в настройки основного материала. В свитке Shader Basic Parameters (Основные параметры затенения) выберите тип затенения Metal (Металл) и установите флажок 2-Sided (Двухсторонний) для отображения двухсторонних материалов. В области Specular Highlights (Зеркальные блики) задайте значения параметров Specular Level (Уровень блеска) и Glossiness (Глянец) равными 94 (рис. 4.45).

Перейдите к свитку Maps (Карты) и в качестве процедурной карты Filter Color (Цвет фильтра) используйте карту Noise (Шум). В свитке Noise Parameters (Параметры шума) установите переключатель Noise Type (Тип шума) в положение Fractal (Фрактальный). В области Noise Threshold (Порог шума) задайте значение параметра High (Верхний) равным единице, Low (Нижний) — 0,2, Levels (Уровни) — 2, Size (Размер) — 2. Выберите также оттенок одного из смешиваемых цветов карты Noise (Шум) со следующими параметрами: Red (Красный) — 0, Green (Зеленый) — 0, Blue (Синий) — 122.

Чтобы убедиться, что созданный материал действительно напоминает стекло, примените его к какой-нибудь подходящей модели, например к стакану, сделанному в задании разд. 2.4.



ПРИМЕЧАНИЕ

Готовая сцена со стеклянными объектами находится на прилагаемом к книге компакт-диске в папке ch04\Steklo. Файл называется Steklo.max.

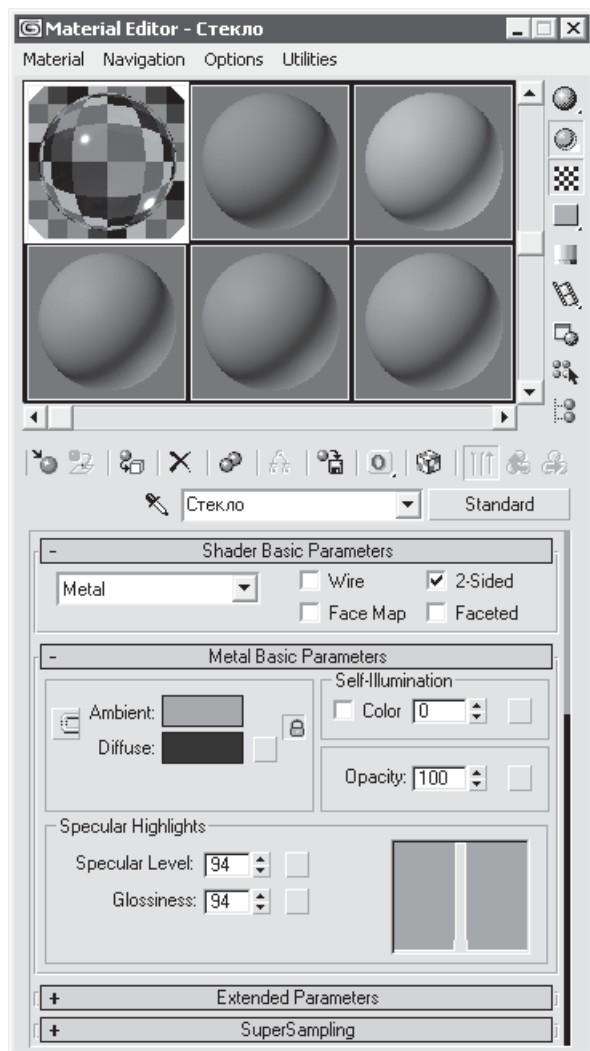


Рис. 4.45. Свиток Metal Basic Parameters (Основные параметры металла)

4.7. Практическое задание. Курс начинающего полировщика дерева

Большинство деревянных изделий покрыты лаком. Благодаря этому объект отражает свет. Попробуем создать такой материал при помощи стандартных средств 3ds max.

Откройте Material Editor (Редактор материалов), выполнив команду Rendering ► Material Editor (Визуализация ► Редактор материалов), и в пустой ячейке создайте новый материал на основе Standard (Стандартный). Установите для него тип затенения Blinn (По Блинну).

В свитке **Maps** (Карты) в качестве карты **Diffuse Color** (Цвет рассеивания) выберите карту **Bitmap** (Растровое изображение). В свитке **Bitmap Parameters** (Параметры растрового изображения) укажите путь к файлу **BURLOAK.JPG**. Этот файл входит в стандартную поставку текстур **3ds max** и по умолчанию располагается по адресу: Диск: \3dsmax7\maps\Wood\BURLOAK.JPG.

Вернитесь к настройкам материала и в свитке **Maps** (Карты) в качестве карты **Self-Illumination** (Собственное свечение) выберите карту **Falloff** (Спад). Значение **Amount** (Величина), определяющее степень влияния выбранной карты на результат, установите равным **90**.

В раскрывающемся списке **Falloff Type** (Тип спада) настроек карты **Falloff** (Спад) выберите значение **Fresnel** (По Френелю). Измените второй цвет на светло-голубой. Настройки могут быть примерно такими: **Red** (Красный) — 3, **Green** (Зеленый) — 222, **Blue** (Синий) — 255. В области **Mode Specific Parameters** (Определить специфические параметры) установите значение параметра **Index of Refraction** (Индекс преломления) равным **0,95**.

Перейдите к свитку **Mix Curve** (Кривая смешивания), в котором показана линейная зависимость, отображающая характер изменения рисунка текстуры при переходе от одного цвета к другому. Необходимо немного отредактировать данный график, используя кнопки **Add Point** (Добавить точку) и **Move** (Переместить). Нажмите кнопку **Add Point** (Добавить точку) и щелкните в правой части графика на линии. Включите режим **Move** (Переместить) и немного передвиньте эту точку вниз — линейная зависимость превратилась в ломаную кривую.

Чтобы определить характер изменения функции в точке излома, щелкните правой кнопкой мыши на созданной точке и в контекстном меню выберите один из трех вариантов поведения функции в окрестности данной точки: **Corner** (Угол), **Bezier-Smooth** (Сглаженный Безье) или **Bezier-Corner** (Угол Безье). В итоге у вас должна получиться кривая, подобная приведенной на рис. 4.46.

Вернитесь к настройкам материала и в свитке **Maps** (Карты) в качестве **Reflection** (Отражение) выберите карту **Falloff** (Спад).

В раскрывающемся списке **Falloff Type** (Тип спада) настроек карты **Falloff** (Спад) выберите значение **Fresnel** (По Френелю). Измените второй цвет на светло-голубой. Настройки могут быть примерно такими: **Red** (Красный) — 34, **Green** (Зеленый) — 247, **Blue** (Синий) — 255.

В области **Mode Specific Parameters** (Определить специфические параметры) установите значение параметра **Index of Refraction** (Индекс преломления) равным **1,12**.

Перейдите к свитку **Mix Curve** (Кривая смешивания), в котором показана линейная зависимость, отображающая характер изменения рисунка текстуры при переходе от одного цвета к другому. В нашем случае этот график необходимо немного отредактировать, используя кнопки **Add Point** (Добавить точку) и **Move** (Переместить). В итоге у вас должна получиться кривая, подобная приведенной на рис. 4.47.

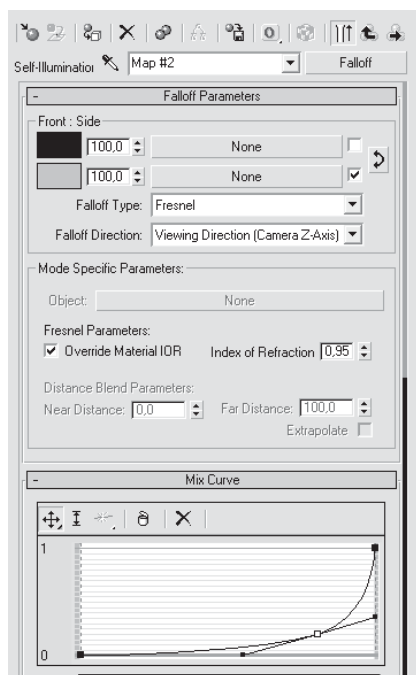


Рис. 4.46. Настройки процедурной карты Falloff (Спад) (карта Self-Illumination (Собственное свечение))

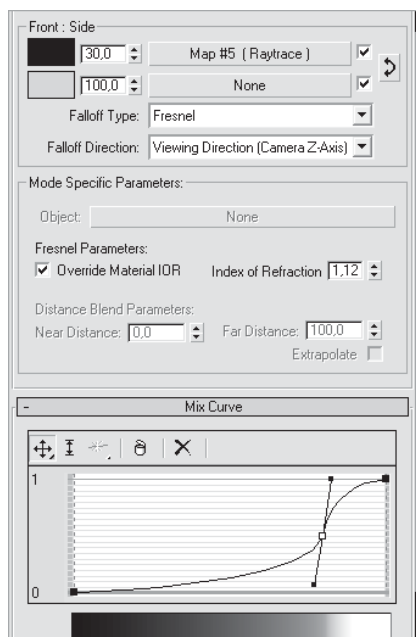


Рис. 4.47. Настройки процедурной карты Falloff (Спад) (карта Reflection (Отражение))

В свитке Falloff Parameters (Параметры спада) в качестве первой базовой карты выберите карту Raytrace (Трассировка) и установите числовое значение равным 30. В области Background (Фон) свитка Raytracer Parameters (Параметры трассировки) настроек этой карты установите переключатель в положение, при котором можно выбрать карту. В качестве карты выберите Bitmap (Растровое изображение). В свитке Bitmap Parameters (Параметры растрового изображения) укажите путь к файлу REFMAP.GIF. Этот файл входит в стандартную поставку текстур 3ds max и по умолчанию располагается по адресу Диск:\3dsmax7\maps\Reflection\REFMAP.GIF.

Материал полированного дерева готов (рис. 4.48).

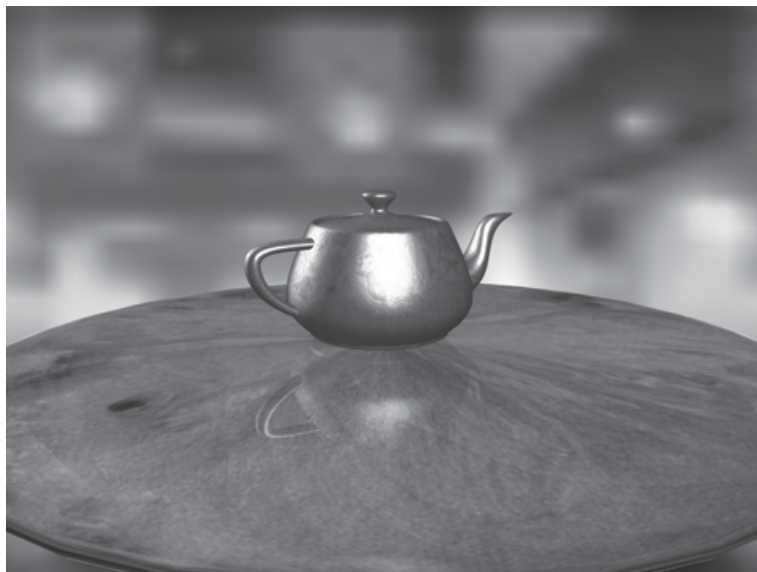


Рис. 4.48. Полированное дерево

Получившийся материал выглядит реалистично благодаря тому, что отражает предметы.

ГЛАВА 5. **Освещение**

- Общие сведения об освещении в трехмерной графике
- Освещение сцены
- Правила расстановки источников света в сцене
- Практическое задание. Да будет свет настольной лампы!

5.1. 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.



ПРИМЕЧАНИЕ

Несмотря на то что чаще всего источники света используются для освещения объектов в сцене, иногда свет применяется как самостоятельный объект, например для имитации далекого огонька в ночи, маяка, звезды на небе и т. д.

Проблема освещения в изображениях возникла задолго до появления трехмерной графики. Первыми задачу правильного освещения решали художники и фотографы, позже — кинооператоры, теперь она стала насущной и для разработчиков трехмерной графики.

Самым распространенным способом является освещение из трех точек (трехточечная система). Такой подход удачен при освещении одного объекта (например, портреты в фотостудии), для сложных трехмерных сцен он может не подойти. Выбор освещения зависит от количества объектов, отражательных свойств их материалов и от геометрии сцены.

Для освещения также является важным, какой тип источника света используется. Например, направленный источник света позволяет сконцентрировать внимание на каком-то определенном объекте, а всенаправленный точечный источник — осветить сцену целиком.

5.2. Освещение сцены

Итак, чтобы трехмерные модели выглядели естественно на визуализированном изображении, их необходимо правильно осветить. По умолчанию 3ds max 7 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 7, автоматически выключается.

Источники света в 3ds max 7 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. 5.1). 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 определяет обратную зависимость 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.

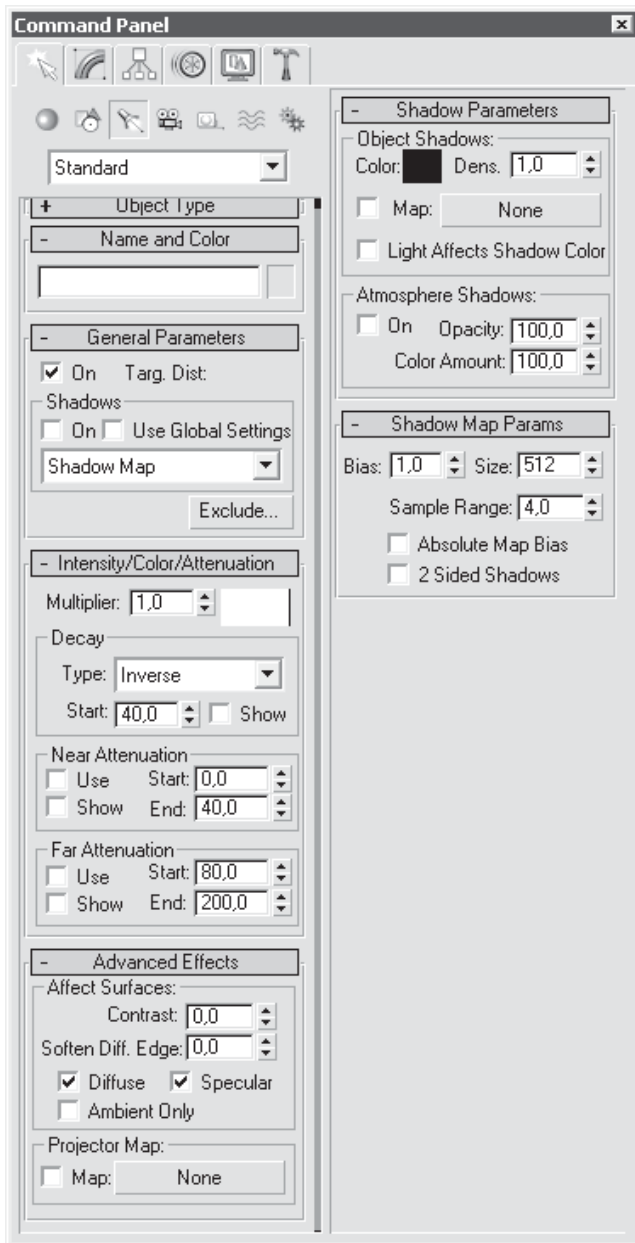


Рис. 5.1. Настройки источника света типа Omni (Всенаправленный)

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. 5.2).

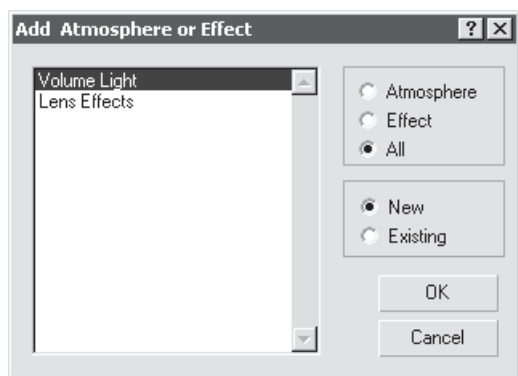


Рис. 5.2. Окно Add Atmosphere or Effect (Добавить эффект или атмосферное явление)



СОВЕТ

Вы также можете добавить в сцену эффект, выполнив команду Rendering Environment (Визуализация ▶ Окружение) или нажав клавишу 8. В окне Environment and Effects (Окружение и эффекты) перейдите на вкладку Effects (Эффекты), после чего при помощи кнопки Add (Добавить) добавьте в сцену один из эффектов.

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. 5.3), после чего щелкните мышью на источнике света в окне проекции.

5.3. 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 дей-

ствительности чаще всего мы видим объекты, освещенные люстрой или солнцем, поэтому и в трехмерных сценах источник света должен располагаться сверху. Это придает сценам реалистичность.

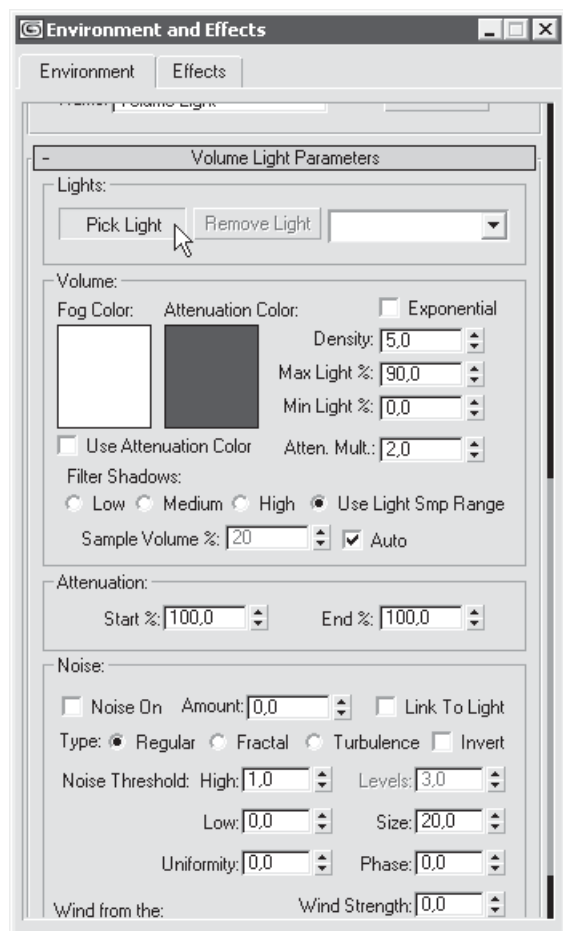


Рис. 5.3. Окно Environment and Effects (Окружение и эффекты)

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 7 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 7 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. 5.4). 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.

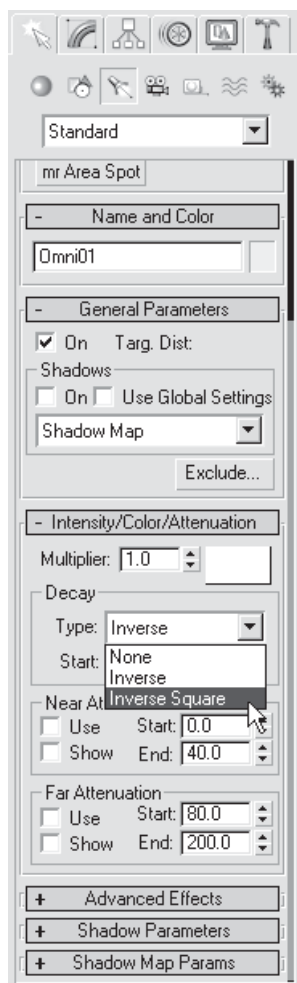


Рис. 5.4. Свиток настроек Intensity/Color/Attenuation (Интенсивность/Цвет/Затухание) источника света

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 7 направленных источников света. Интенсивность вспомогательных источников света должна быть значительно

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



СОВЕТ

Работая над освещением, не забывайте, что в свойствах любого источника света можно указать, какие объекты он будет освещать, а какие нет. Для этого необходимо нажать кнопку Exclude (Исключить) в свитке настроек General Parameters (Общие параметры) и в открывшемся окне (рис. 5.5) выполнить необходимые настройки. Такая возможность необходима для того, чтобы рационально использовать ресурсы программы и не перегружать и без того сложный процесс визуализации. Исключение объектов из области воздействия источников света можно считать своего рода оптимизацией сцены.

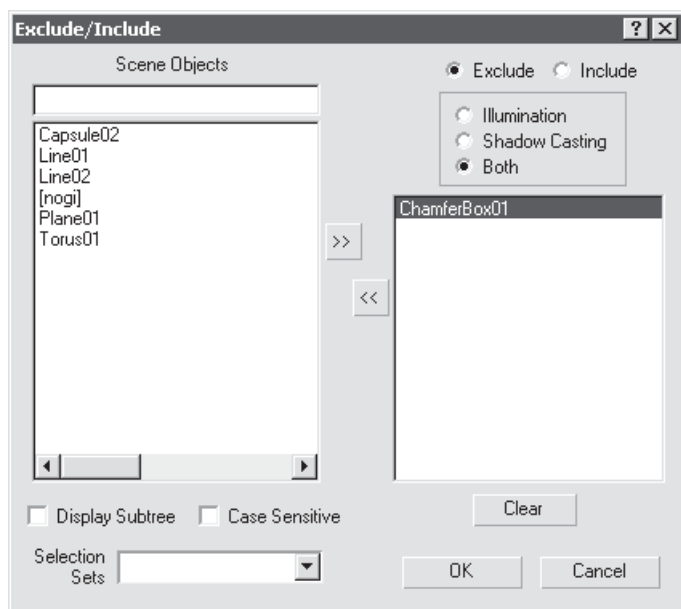


Рис. 5.5. Исключение объектов из области воздействия источника света

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, то для визуализации сцены лучше использовать специальные подключаемые фотореалистичные визуализаторы, которые по точности просчета на порядок выше стандартного модуля визуализации (Default Scanline Renderer).

5.4. Практическое задание. Да будет свет настольной лампы!

В этом разделе рассмотрим простую сцену с включенной настольной лампой. На этом несложном примере вы научитесь устанавливать освещение в сцене.

Сначала закрепим навыки моделирования и создадим модель настольной лампы вручную. Для этого будут использованы стандартные примитивы, а также элементы сплайнового моделирования.



ПРИМЕЧАНИЕ

Если вы желаете сразу приступить к установке освещения в сцене, можете открыть файл `Lampa_1.max`, который находится на прилагаемом к книге компакт-диске в папке `ch05\Max\Lampa`, а затем перейти к подразд. «Создание интерьера».

Лампа будет состоять из пяти частей: лампочки, плафона, ножки, основы и выключателя.

Основание лампы

Для моделирования основания лампы используем стандартный объект `Chamfer Cylinder` (Цилиндр с фаской).

Создайте в окне проекции объект `Chamfer Cylinder` (Цилиндр с фаской). Перейдите на вкладку `Modify` (Изменение) командной панели и установите для него следующие параметры: `Radius` (Радиус) — 55, `Height` (Высота) — 11, `Fillet` (Закругление) — 1,5, `Height Segs` (Количество сегментов по высоте) — 4, `FilletSegs` (Количество сегментов на фаске) — 5, `Cap Segs` (Количество сегментов в основании) — 7, `Sides` (Количество сторон) — 50. Чтобы объект принял сглаженную форму, установите флажок `Smooth` (Сглаживание) (рис. 5.6).

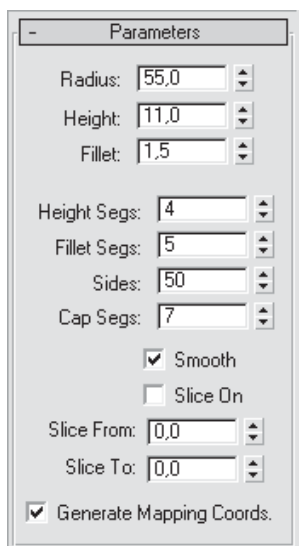


Рис. 5.6. Настройки объекта Chamfer Cylinder (Цилиндр с фаской)

Чтобы основание лампы смотрелось реалистично, можно сделать в нижней ее части ободок. Для этого клонируйте объект Chamfer Cylinder (Цилиндр с фаской), перейдите на вкладку **Modify** (Изменение) командной панели и установите для полученного объекта больший радиус — 57. Измените также другие параметры: **Height** (Высота) — 3, **Fillet** (Закругление) — 0,4, **Height Segs** (Количество сегментов по высоте) — 3, **FilletSegs** (Количество сегментов на фаске) — 4, **Cap Segs** (Количество сегментов в основании) — 1, **Sides** (Количество сторон) — 50. Чтобы объект принял сглаженную форму, установите флажок **Smooth** (Сглаживание) (рис. 5.7).

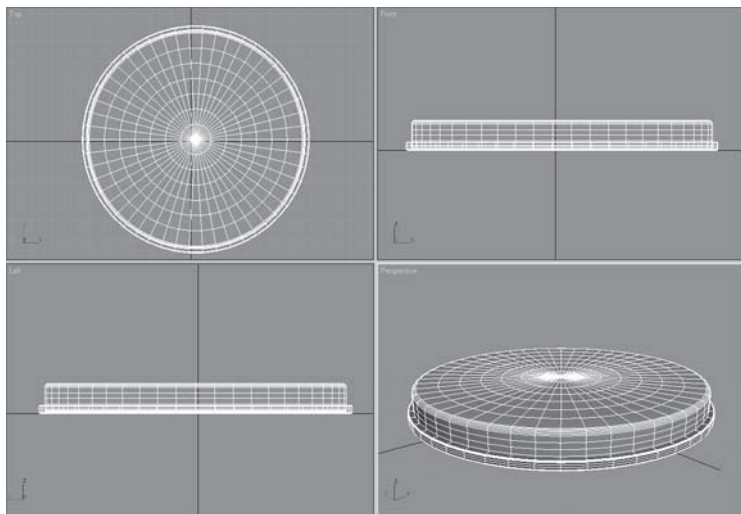


Рис. 5.7. Основа лампы с ободком

Включатель

Включатель лампы состоит из двух элементов, каждый из которых также можно создать при помощи стандартного примитива Chamfer Cylinder (Цилиндр с фаской).

Создайте в окне проекции объект Chamfer Cylinder (Цилиндр с фаской). Перейдите на вкладку Modify (Изменение) командной панели и установите для него следующие параметры: Radius (Радиус) — 12, Height (Высота) — 4, Fillet (Закругление) — 0,6, Height Segs (Количество сегментов по высоте) — 4, FilletSegs (Количество сегментов на фаске) — 5, Cap Segs (Количество сегментов в основании) — 4, Sides (Количество сторон) — 40. Чтобы объект принял сглаженную форму, установите флажок Smooth (Сглаживание).

Выровняйте созданный объект относительно основы настольной лампы. Для этого в окне Align Selection (Выравнивание выделенных объектов) установите следующие параметры:

- флажок Z Position (Z-позиция);
- переключатель Current Object (Объект, который выравнивается) в положение Center (По центру);
- переключатель Target Object (Объект, относительно которого выравнивается) в положение Maximum (По максимальным координатам выбранных осей).

Нажмите кнопку Apply (Применить) или OK.

Положение выключателя на основе лампы в плоскости XY подберите вручную. После выравнивания объектов по оси Z сделать это будет несложно (рис. 5.8).

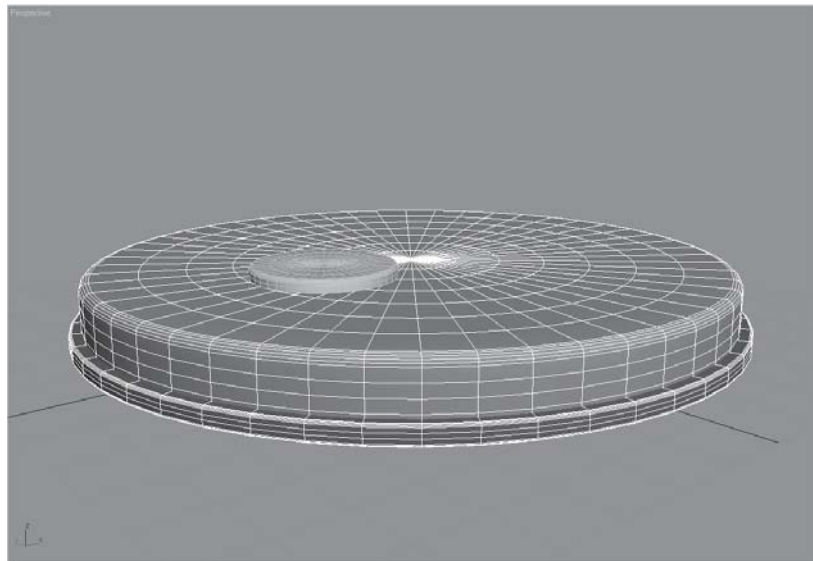


Рис. 5.8. Расположение объектов после выравнивания по оси Z и в плоскости XY

Теперь клонируйте первый элемент включателя. Перейдите на вкладку **Modify** (Изменение) командной панели и установите для созданного объекта следующие параметры: **Radius** (Радиус) — 11, **Height** (Высота) — 9, **Fillet** (Закругление) — 0,6, **Height Segs** (Количество сегментов по высоте) — 4, **FilletSegs** (Количество сегментов на фаске) — 5, **Cap Segments** (Количество сегментов в основании) — 4, **Sides** (Количество сторон) — 40. Чтобы объект принял сглаженную форму, установите флажок **Smooth** (Сглаживание). Включатель готов (рис. 5.9).

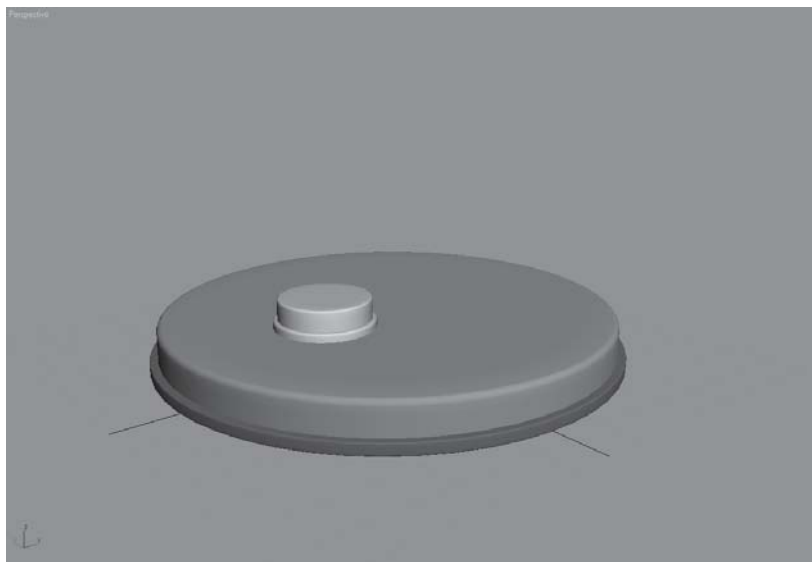


Рис. 5.9. Основа лампы с включателем

Ножка

Для моделирования ножки лампы можно использовать сплайн **Line** (Линия) требуемой формы. Чтобы создать объект **Line** (Линия), необходимо перейти на вкладке **Create** (Создание) командной панели в категорию **Shapes** (Формы), нажать соответствующую кнопку. Переключитесь в окно проекции **Front** (Спереди) и с помощью инструмента **Line** (Линия) создайте кривую, показанную на рис. 5.10. Обратите внимание, что нижняя часть кривой должна заходить в середину основания лампы.

Результат, который вы при этом получите, будет далек от идеального. Причина этого кроется в том, что требуемая форма кривой имеет различные типы излома в точках изгиба, в данном случае излом должен быть плавным. Чтобы исправить ситуацию, необходимо вручную установить тип излома в каждой точке.

Для этого выделите объект в окне проекции **Top** (Сверху), перейдите на вкладку **Modify** (Изменение) командной панели, раскройте строку **Line** (Линия) в стеке модификаторов, щелкнув на плюсишке. Переключитесь в режим редактирования **Vertex** (Вершина) (рис. 5.11). Выделите одну или несколько вершин, в которых вам необходимо изменить характер излома.

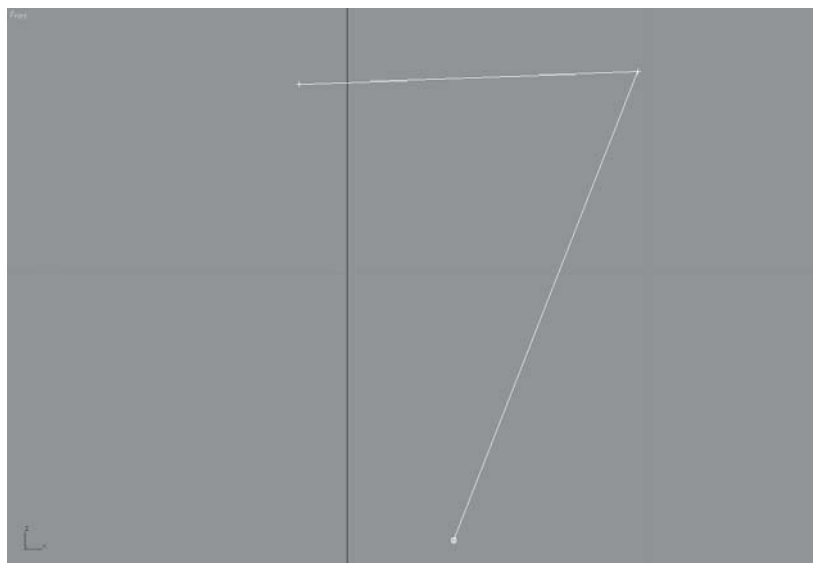


Рис. 5.10. Кривая, на основе которой будет создана ножка настольной лампы

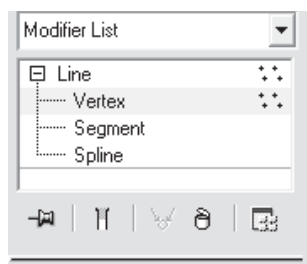


Рис. 5.11. Переключение в режим редактирования Vertex (Вершины) в стеке модификаторов



СОВЕТ

Для выделения нескольких вершин нажмите и удерживайте клавишу Ctrl.

Для изменения характера излома выделенных вершин щелкните правой кнопкой мыши в окне проекции и в контекстном меню выберите требуемый тип излома — в данном случае Bezier (Безье) (рис. 5.12).



ВНИМАНИЕ

Чтобы улучшить форму сплайна, для некоторых вершин нужно будет не только изменить характер излома, но и переместить их.

Теперь трехмерная кривая будет выглядеть, как показано на рис. 5.13.

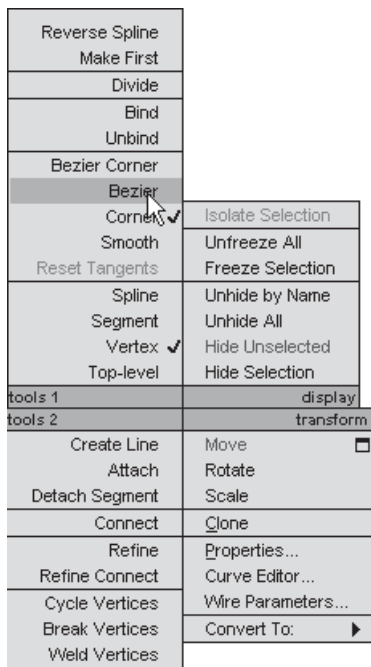


Рис. 5.12. Выбор характера излома в контекстном меню

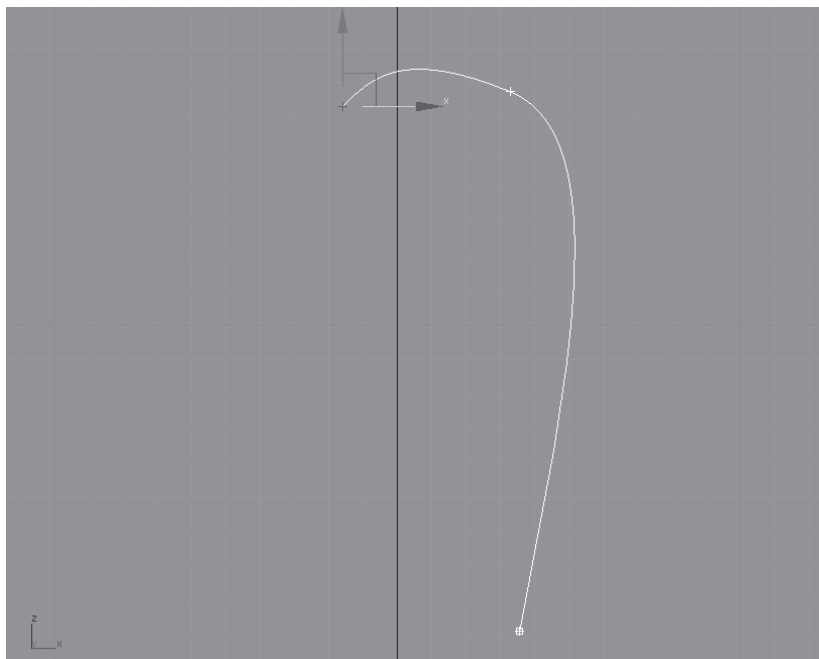


Рис. 5.13. Вид сплайна после изменения

Выйдите из режима редактирования Vertex (Вершина) и в свитке Rendering (Визуализация) настроек объекта Line (Линия) установите флажки Renderable (Визуализируемый) и Display Render Mesh (Отображать оболочку объекта), а также задайте значение параметра Thickness (Толщина) равным 12, а параметра Sides (Количество сторон) — 13. (рис. 5.14). Благодаря этому сплайн приобретет вид изогнутого цилиндра.

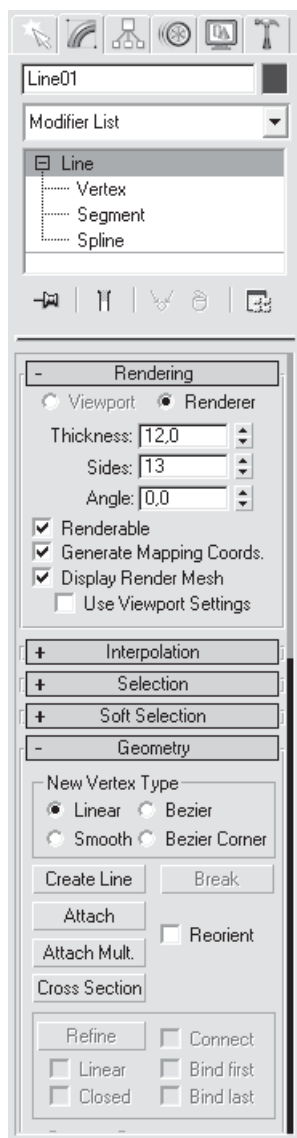


Рис. 5.14. Настройки объекта Line (Линия)

Перейдите в окно проекции Top (Сверху) и вручную подберите оптимальное положение для совмещения ножки с основой (рис. 5.15).

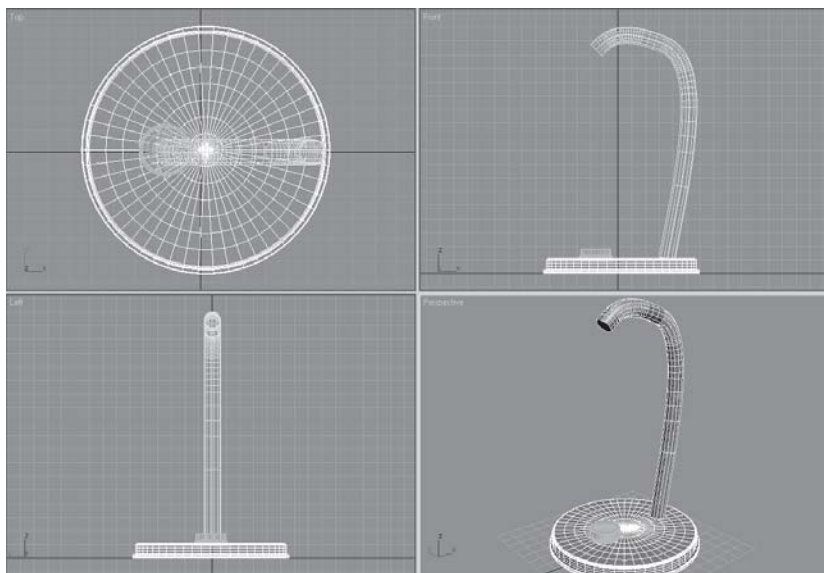


Рис. 5.15. Основа лампы с ножкой

Чтобы придать модели более правдоподобный вид, создадим еще одну небольшую деталь — втулку, соединяющую основу с ножкой. Для этого клонируйте один из объектов Chamfer Cylinder (Цилиндр с фаской), которые составляют включатель.

Перейдите на вкладку Modify (Изменение) командной панели и установите для него следующие параметры: Radius (Радиус) — 9, Height (Высота) — 15, Fillet (Закругление) — 3, Height Segs (Количество сегментов по высоте) — 4, FilletSegs (Количество сегментов на фаске) — 5, Cap Segs (Количество сегментов в основании) — 1, Sides (Количество сторон) — 40. Чтобы объект принял сглаженную форму, установите флажок Smooth (Сглаживание).



СОВЕТ

Моделируя трехмерную сцену, вы не должны забывать о том, что все объекты, включая те, которые смоделированы при помощи стандартных примитивов (детские кубики, металлические трубы, книги), не могут иметь идеально ровные края, потому что в реальной жизни редко можно встретить объекты с резкими очертаниями. Идеально ровные края сразу «выдают» трехмерную подделку. По этой причине для создания данного элемента лампы мы выбрали примитив Chamfer Cylinder (Цилиндр с фаской), который позволяет получить объект с закругленными краями.

Подберите вручную положение втулки на основании лампы в плоскости XY. Поскольку этот элемент уже выровнен относительно основания по оси Z, сделать это будет несложно (рис. 5.16).

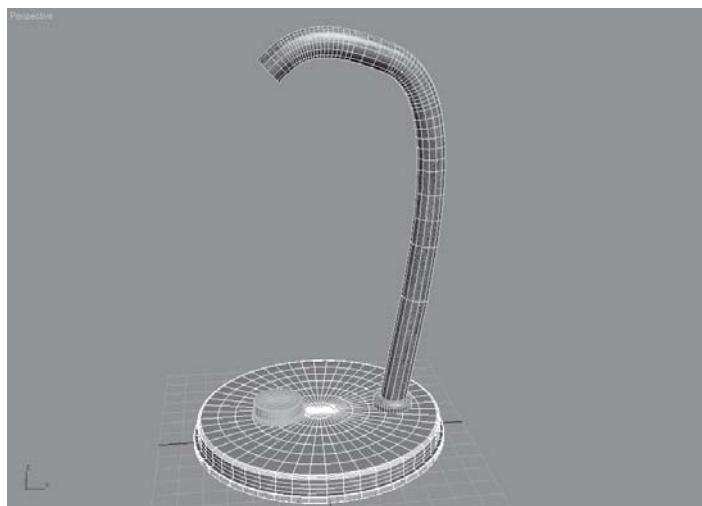


Рис. 5.16. К модели добавлена втулка, соединяющая основу с ножкой

Плафон

Для создания плафона лампы переключитесь в окно проекции Top (Сверху) и с помощью инструмента Line (Линия) создайте кривую, показанную на рис. 5.17. При необходимости измените характер излома вершин так, как это описано выше.

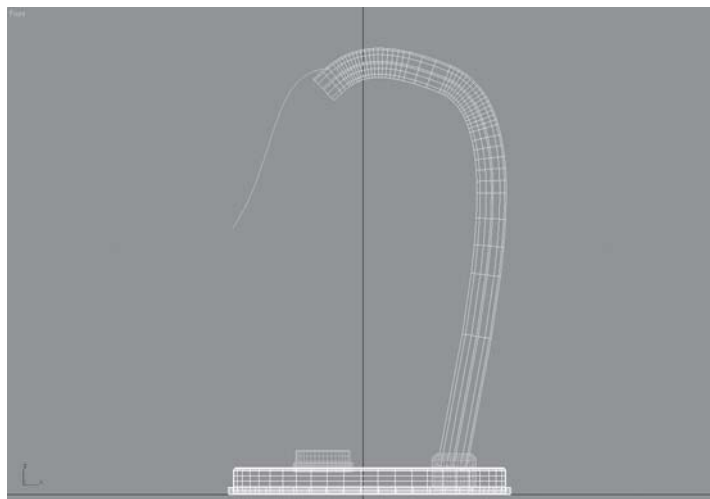


Рис. 5.17. Создание кривой, на основе которой будет создан плафон настольной лампы

Выделите созданный сплайн и перейдите на вкладку Modify (Изменение) командной панели. Раскройте список Modifier List (Список модификаторов) и выберите в нем модификатор Lathe (Вращение вокруг оси). Данный модификатор позволяет получить поверхность вращения с заданным сплайновым профилем.

В свитке Parameters (Параметры) настроек модификатора Lathe (Вращение вокруг оси) нажмите кнопку Y в области Direction (Направление), таким образом вы выберете ось, вокруг которой будет происходить вращение сплайна (рис. 5.18). После этого в окне проекции сплайн превратится в фигуру вращения вокруг выбранной оси.

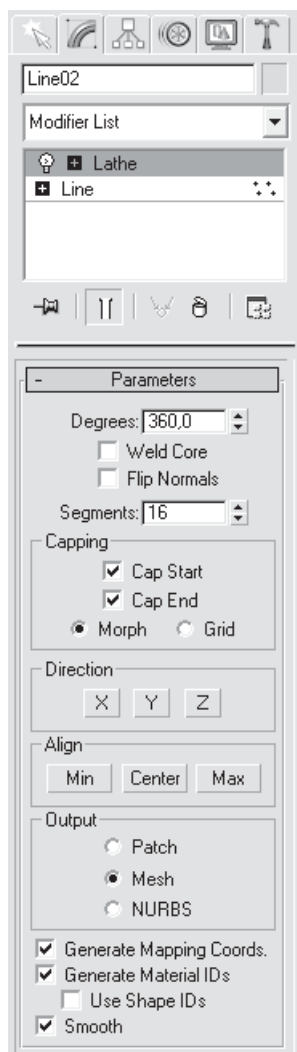


Рис. 5.18. Настройки модификатора Lathe (Вращение вокруг оси)

Полученная модель не совсем похожа на объект, который нам необходимо создать, усовершенствуем ее. Определим положение оси вращения. Для этого в области Align (Выравнивание) настроек модификатора нажмите кнопку Max (Максимальный). Выбранная ранее ось вращения будет автоматически выровнена по краю модели.

Осталось выбрать тип редактируемой поверхности, с которой в дальнейшем предстоит работать. При помощи переключателя Output (Результат) в настройках модификатора можно выбрать один из трех типов поверхности: Patch (Полигональная поверхность), Mesh (Поверхность) и NURBS (NURBS-поверхность). Выберите тип Mesh (Поверхность).

Перейдите в окно проекции Top (Сверху) и вручную подберите оптимальное положение для совмещения плафона с ножкой (рис. 5.19).

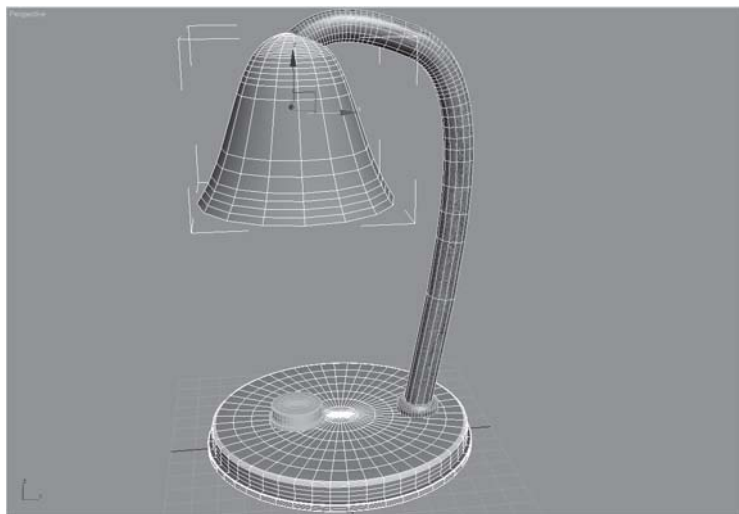


Рис. 5.19. Теперь у лампы есть плафон

Лампочка

Последний этап — моделирование лампочки. Создадим ее при помощи стандартного примитива Sphere (Сфера). Перейдите на вкладку Modify (Изменение) командной панели и установите для объекта следующие параметры: Radius (Радиус) — 18, Segments (Количество сегментов) — 24, Hemisphere (Полусфера) — 0,55. Чтобы объект принял сглаженную форму, установите флажок Smooth (Сглаживание). В результате вы получите объект, как на рис. 5.20.

Как видите, созданный объект совсем не похож на лампочку. Однако в нашем случае полусферы будет вполне достаточно, чтобы имитировать трехмерную поверхность лампочки.



СОВЕТ

Мир трехмерной графики — это виртуальная реальность, где все напоминает театральные декорации. Если задняя часть объекта не будет видна — не моделируйте ее. Если у вас есть болт с накрученной гайкой, не стоит моделировать резьбу под гайкой; если в сцене будет виден фасад дома, не нужно создавать интерьер. В нашем случае нет никакого смысла создавать лампочку целиком, а также патрон в середине плафона, так как он не будет виден.

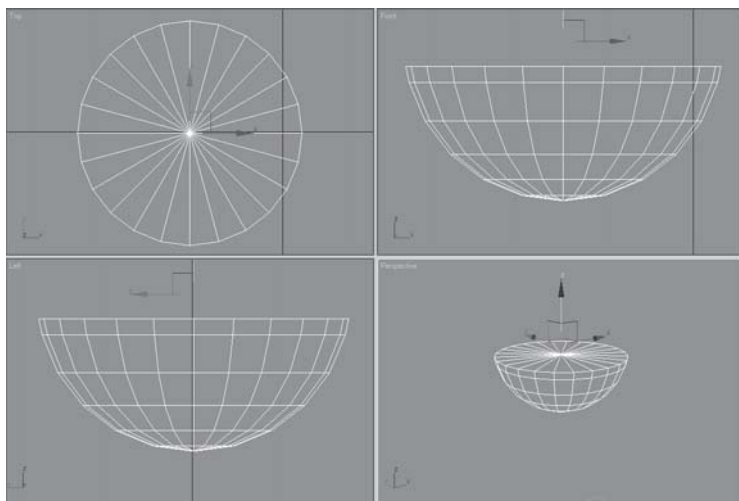


Рис. 5.20. Полусфера, которая будет играть роль лампочки

Теперь выровняем лампочку относительно плафона. Для этого в окне **Align Selection** (Выравнивание выделенных объектов) установите следующие параметры:

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

Нажмите кнопку **Apply** (Применить) или **OK**.

Выровнять объект по оси **Z** вручную не составит труда. Готовая модель будет выглядеть, как показано на рис. 5.21.

Создание интерьера

Чтобы были видны отбрасываемые включенной лампой тени, необходимо создать в сцене некоторые элементы интерьера. Это будет поверхность стола и стены. Эти объекты можно создать при помощи стандартных примитивов **Plane** (Плоскость) и **Box** (Параллелепипед).

Мы не будем подробно останавливаться на этом этапе, так как считаем его очень простым. Надеемся, что вы без труда справитесь с созданием этих объектов и выравниванием их относительно созданной ранее модели лампы (рис. 5.22).

Добавление источников света в сцену

Чтобы добавить в сцену источник света, перейдите на вкладку **Create** (Создание) командной панели, в категории **Lights** (Источники света) выберите строку **Standard**

(Стандартные) и нажмите кнопку Omni (Всенаправленный). Создайте источник света в любой свободной точке пространства.

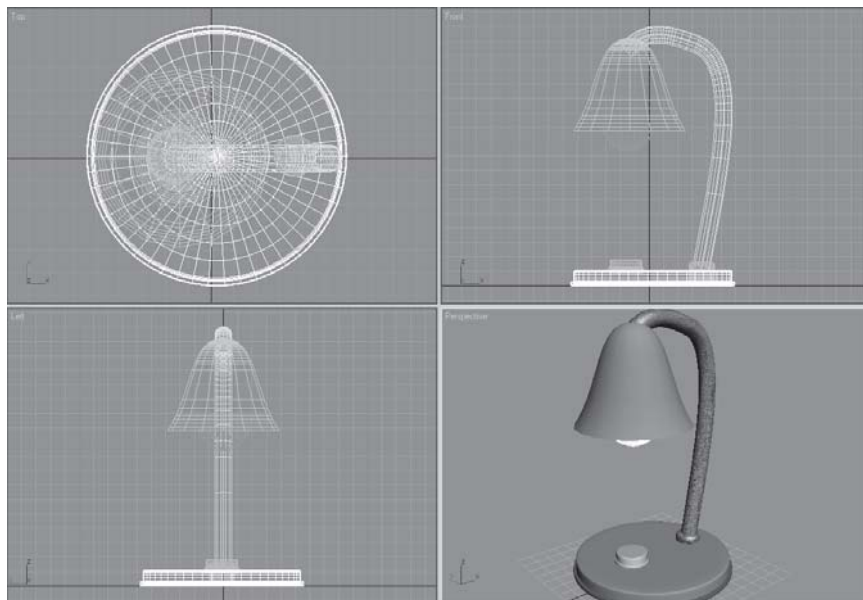


Рис. 5.21. Готовая модель лампы



Рис. 5.22. Сцена с интерьером



ВНИМАНИЕ

При создании источника света 3ds max выключит свою систему освещения, которая используется по умолчанию.

Нажмите кнопку F9, чтобы визуализировать сцену (рис. 5.23). Вы увидите, что сцена освещена, однако в ней отсутствуют тени, отбрасываемые объектом, которые обязательно присутствовали бы в реальности.



Рис. 5.23. После первой визуализации на изображении отсутствуют тени



СОВЕТ

Если на полученной картинке вы не видите пола, значит, вы создали источник света под ним. Поднимите его выше вдоль оси Z и попробуйте визуализировать сцену еще раз.

Для добавления теней выделите источник света Omni (Всенаправленный), перейдите на вкладку Modify (Изменение) командной панели, в свитке настроек General Parameters (Общие параметры) установите флажок Shadows On (Включить тени) и выберите тип просчета теней Shadow Map (Карта теней) (рис. 5.24).

Нажмите клавишу F9, чтобы еще раз визуализировать сцену. На полученном изображении тени должны появиться (рис. 5.25).

Теперь необходимо выровнять источник света относительно плафона по всем трем осям. Для этого в окне Align Selection (Выравнивание выделенных объектов) установите следующие параметры:

- флажки Y Position (Y-позиция), X Position (X-позиция) и Z Position (Z-позиция);

- ❑ переключатель Current Object (Объект, который выравнивается) в положение Center (По центру);
- ❑ переключатель Target Object (Объект, относительно которого выравнивается) в положение Center (По центру).

Нажмите кнопку Apply (Применить) или ОК.

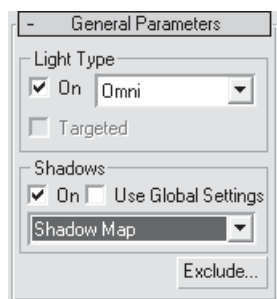


Рис. 5.24. Свиток General Parameters (Общие параметры) настроек источника света Omni (Всенаправленный)



Рис. 5.25. После второй визуализации на изображении присутствуют тени

Поскольку плафон лампы был создан при помощи модификатора Lathe (Вращение вокруг оси), одна из сторон образованной поверхности будет прозрачной, в чем можно легко убедиться, повернув плафон и заглянув «внутрь». Чтобы избавиться от этого недостатка, необходимо в свойствах материала плафона задать отображения обеих сторон трехмерного объекта.

Откройте окно Material Editor (Редактор материалов), выполнив команду Rendering ► Material Editor (Визуализация ► Редактор материалов), и в пустой ячейке создайте

новый материал на основе Standard (Стандартный). В свитке настроек Shader Basic Parameters (Основные параметры затенения) установите флажок 2-Sided (Двухсторонний) для использования двухстороннего материала (рис. 5.26).

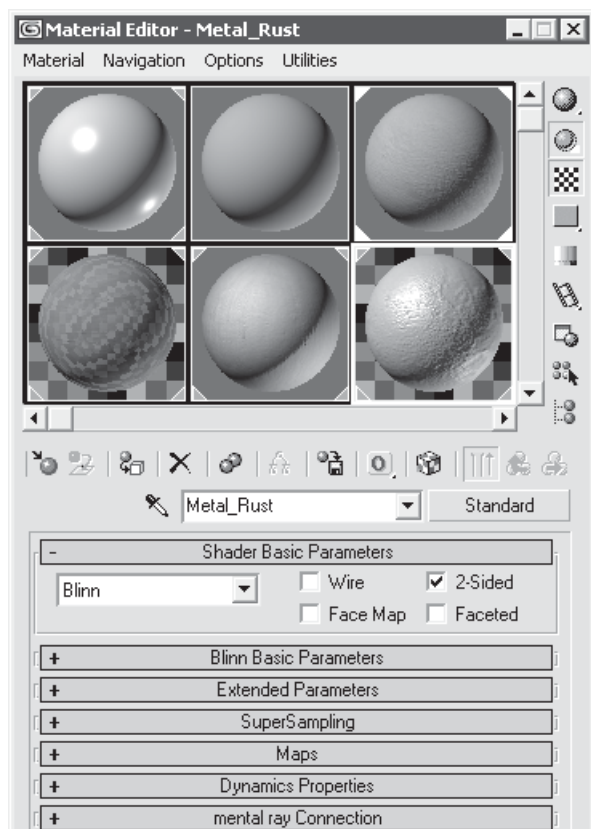


Рис. 5.26. Окно Material Editor (Редактор материалов)

Нажмите кнопку F9, чтобы еще раз визуализировать сцену (рис. 5.27). Как видно на полученном изображении, свет падает от лампы, однако большая часть картинке слишком темная. К тому же видна тень от объекта, который имитирует лампочку.

Сначала устраним вторую проблему. Чтобы объект Sphere (Сфера) не отбрасывал тень, его необходимо исключить из списка объектов, с которыми работает источник света. Для этого выделите источник света Omni (Всенаправленный), перейдите на вкладку Modify (Изменение) командной панели и в свитке настроек General Parameters (Общие параметры) нажмите кнопку Exclude (Исключить).

В списке Scene Objects (Объекты сцены) появившегося окна Exclude/Include (Исключить/Включить) выделите объект Sphere01 и нажмите кнопку в виде двойной стрелки. Объект будет перенесен в список правой части окна (рис. 5.28)

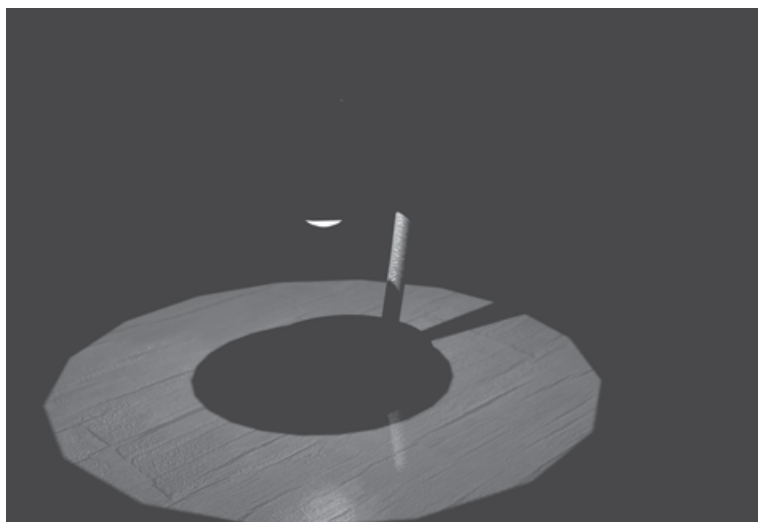


Рис. 5.27. После третьей визуализации видно, что свет падает от лампы

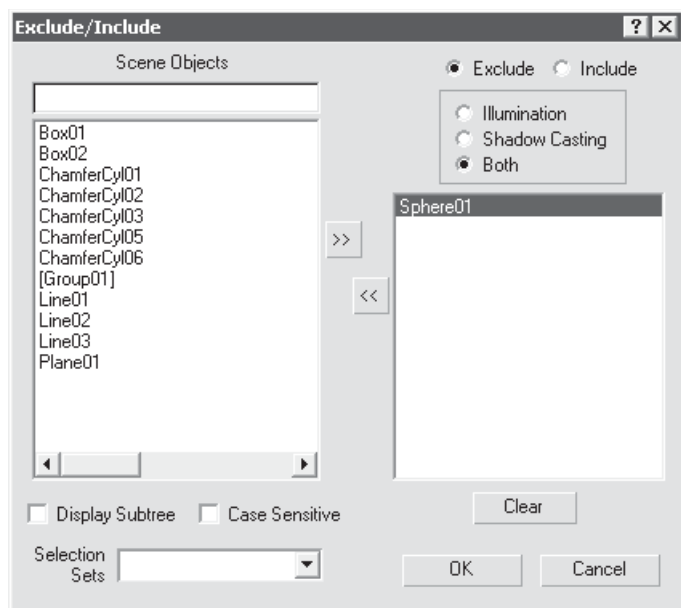


Рис. 5.28. Диалоговое окно Exclude/Include (Исключить/Включить)

Нажмите клавишу F9, чтобы еще раз визуализировать сцену. Как видно на полученном изображении (рис. 5.29), тень от объекта Sphere (Сфера) больше не падает, благодаря чему видно основание лампы.

Теперь попробуем решить проблему затемненности большей части сцены. Для этого необходимо установить вспомогательное освещение. Интенсивность вспомога-

ных источников света, которая задается при помощи параметра Multiplier (Яркость), обязательно должна быть значительно меньше, чем основного. В качестве вспомогательных источников света часто используются источники типа Spot (Направленные).

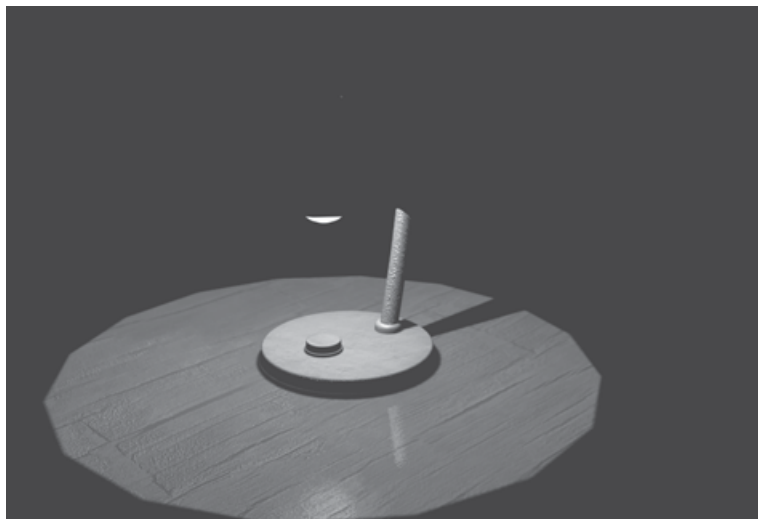


Рис. 5.29. После четвертой визуализации видно, что тень от лампочки не отбрасывается

Чтобы добавить в сцену направленный источник света, перейдите на вкладку Create (Создание) командной панели, в категории Lights (Источники света) выберите строку Standard (Стандартные) и нажмите кнопку Target Spot (Направленный с мишенью). Создайте источник света таким образом, чтобы свет падал на сцену сверху, а мишень находилась в углу, за лампой (рис. 5.30).



Рис. 5.30. Расположение источника света Target Spot (Направленный с мишенью) в сцене

Нажмите клавишу F9, чтобы еще раз визуализировать сцену. Как видно на полученном изображении (рис. 5.31), теперь сцена освещена, однако интенсивность вспомогательного источника света слишком велика.



Рис. 5.31. После пятой визуализации сцена слишком сильно освещена

Чтобы уменьшить интенсивность вспомогательного источника света, выделите объект **Spot** (Всенаправленный), перейдите на вкладку **Modify** (Изменение) командной панели и в свитке настроек **Intensity/Color/Attenuation** (Интенсивность/Цвет/Затухание) задайте значение параметра **Multiplier** (Яркость) равным 0,5 (рис. 5.32).

Нажмите клавишу F9, чтобы еще раз визуализировать сцену. Как видно на полученном изображении (рис. 5.33), свет исходит от лампы, но при этом нет слишком затемненных участков. В целом, освещение выбрано правильно.

В полученной сцене можно подкорректировать количество сегментов в модели плафона, образованной при помощи модификатора **Lathe** (Вращение вокруг оси). Если вы внимательно посмотрите на рис. 5.31, то увидите, что тень от плафона не круглая, а имеет очертания многоугольника. Поскольку предполагается, что плафон должен быть круглым, в реальности такой тени быть не может.

Чтобы исправить этот недостаток, выделите плафон, перейдите на вкладку **Modify** (Изменение) командной панели и в стеке модификаторов щелкните на названии модификатора **Lathe** (Вращение вокруг оси).

В свитке **Parameters** (Параметры) настроек модификатора увеличьте значение параметра **Segments** (Количество сегментов). Выберите, например, значение 60 (рис. 5.34).

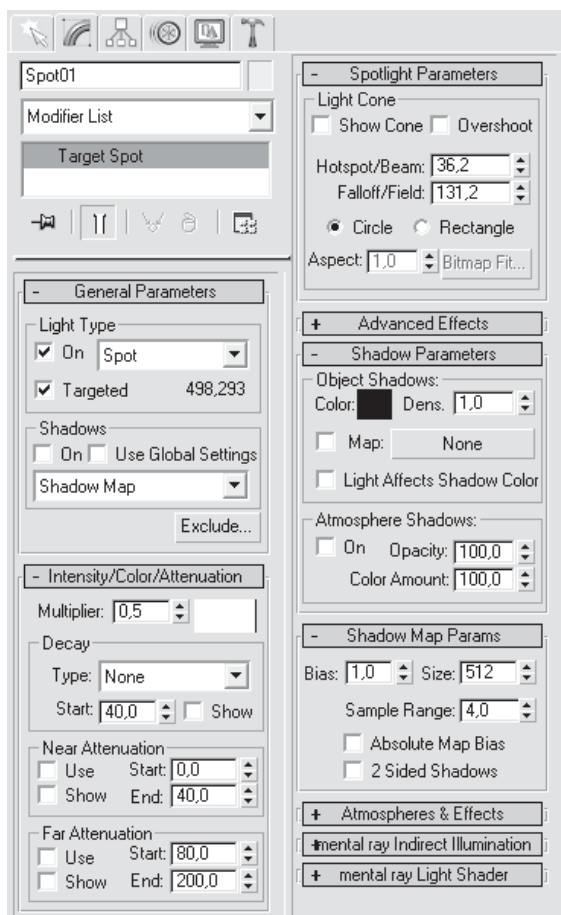


Рис. 5.32. Настройки источника света Target Spot (Направленный с мишенью)



Рис. 5.33. После пятой визуализации сцена освещена практически правильно

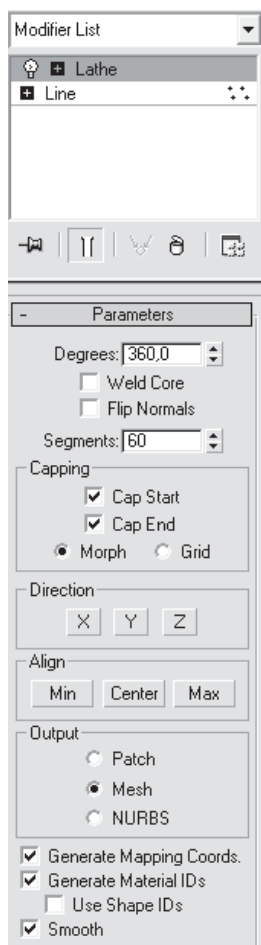


Рис. 5.34. Настройки модификатора Lathe (Вращение вокруг оси)



Рис. 5.35. Финальная визуализация — сцена освещена правильно

Нажмите клавишу F9, чтобы еще раз визуализировать сцену. Как видно на полученном изображении (рис. 5.35), тень от плафона стала ровной.



ПРИМЕЧАНИЕ

Готовый файл сцены находится на прилагаемом к книге компакт-диске по адресу ch05\Max\Lampa. Файл называется Lampa_2.max

ГЛАВА 6. **Анимация**

- Общие сведения о трехмерной анимации
- Практическое задание. Повращаем шестеренками
- Практическое задание. Наш ответ Голливуду — заставка в стиле кинокомпании UNIVERSAL

Анимация — одна из самых интересных возможностей программы 3ds max. С ее помощью можно, например, окунуться в удивительный мир живых образов. Нет ничего интереснее, чем увидеть, как созданные вашими руками объекты начинают двигаться и жить своей собственной жизнью.

Программа 3ds max дает возможность анимировать практически все — от трансформаций и модификаций объектов до изменения свойств материала и состояния внешней среды. Достаточно активизировать кнопку Auto Key (Автключ), и программа запишет все изменения, выполняемые в сцене, как ключевые кадры анимации. Каждый такой ключ хранит значение, предназначенное для использования модифицированным параметром в заданное время. Иными словами, это автоматизированный процесс создания анимационного ролика.

Для редактирования анимации в программе используется Track View (Редактор треков). Он показывает иерархический список всех анимируемых элементов на сцене — объектов, модификаторов объектов, источников света, камер, эффектов среды и материалов. Для каждого из этих элементов приведены параметры анимации и ассоциированные ключи, которые можно изменять даже в процессе анимации.

6.1. Общие сведения о трехмерной анимации

Создание трехмерной анимации — это интересный, но в то же время трудоемкий процесс. Анимировать в трехмерной сцене можно все — от источников света и камер до любых объектов и эффектов. Каждая создаваемая в программе анимация использует так называемые ключевые кадры, которые содержат информацию обо всех параметрах анимации.

В 3ds max 7 можно анимировать любые характеристики всех объектов: примитивов, источников света, камер, вспомогательных объектов и др. Задавая значения параметров объектов в ключевых кадрах, вы можете сделать так, чтобы объекты перемещались в сцене, изменяли текстуру, увеличивались или уменьшались в размерах и т. д. Анимированная камера позволяет добиться эффекта присутствия в сцене и получить вид, раскрывающийся перед глазами персонажа.

Простейший тип анимации — перемещение объектов в трехмерной сцене. При этом изменяющимся параметром являются координаты положения объекта. Их не обязательно задавать вручную. При включенном режиме создания ключевых кадров 3ds max 7 автоматически фиксирует параметры объекта в текущем ключевом кадре. Например, передвинув в окне проекции на 48 кадре трехмерное тело, вы укажете программе конечные координаты модели.

Анимационные эффекты могут быть самыми разнообразными: игра теней и света, движение объектов в виртуальном пространстве, анимированные эффекты постобработки, деформирующаяся поверхность и т. д.

Ключевые кадры

Задолго до появления трехмерной графики существовала кукольная анимация. Делалась она так: снимался один кадр с героем, затем, например, руку персонажа передвигали на очень небольшое расстояние и опять снимали один кадр. Вся работа состояла в том, чтобы зафиксировать на пленку все положения руки. В компьютерной графике все гораздо проще. Аниматор задает в программе только два положения руки — верхнее и нижнее, а все промежуточные положения просчитывает компьютер. Кадры, которые фиксируют начальное и конечное положение тела, называются ключевыми. Ключевые кадры управляют всеми параметрами объекта, в том числе и текстурами, например, при помощи двух ключевых кадров можно сделать так, чтобы бронзовая статуэтка плавно превратилась в стеклянную.

Таким образом, для создания анимации в 3ds max 7 достаточно указать значения параметров в ключевых точках. Программа просчитает изменение параметров от одного ключевого кадра к другому и автоматически визуализирует кадры, не являющиеся ключевыми. Например, чтобы анимировать движение примитива в окне проекции, достаточно переключиться в режим создания ключевых кадров и указать начальное и конечное положение объекта. При этом анимированными параметрами являются координаты объекта. Аналогичным образом можно создавать анимированные атмосферные эффекты, деформацию объекта, изменяющиеся во времени текстуры и т. д., указывая в настройках объектов или эффектов ключевые значения параметров.

Режим создания ключевых кадров включается при помощи кнопки Auto Key (Автоточка), расположенной под шкалой анимации (рис. 6.1). Любое изменение параметра сцены в текущем кадре запоминается, и на шкале анимации появляется метка-маркер ключевого кадра. Для перемещения между ключевыми кадрами анимации используется кнопка Key Mode Toggle (Переключение между ключевыми кадрами). Ключевыми кадрами можно управлять — изменять их положение, удалять, назначать группам объектов, корректировать параметры и т. д.



Рис. 6.1. Кнопки управления анимацией



ПРИМЕЧАНИЕ

Изменять положение ключевых кадров можно непосредственно на шкале анимации. Для этого необходимо щелкнуть на ключевом кадре, который нужно передвинуть, и, удерживая левую кнопку мыши, изменить его положение на шкале.

Окно Time Configuration (Конфигурация времени)

По умолчанию продолжительность создаваемой в 3ds max 7 анимации равна 101 кадру при формате создаваемого видео NTSC (29,97 кадров в секунду). При таких на-

стройках можно создать анимацию продолжительностью около трех секунд. В процессе работы может понадобиться изменить эти и другие настройки анимации.

Чтобы установить параметры отображения анимации в окне проекции, используйте диалоговое окно Time Configuration (Конфигурация времени), которое вызывается при помощи одноименной кнопки, расположенной под кнопками управления анимацией (рис. 6.2).



Рис. 6.2. Кнопка Time Configuration (Конфигурация времени)

В окне Time Configuration (Конфигурация времени) (рис. 6.3) можно установить следующие параметры: формат видео (Pal/NTSC), количество кадров в секунду (FPS), способ отображения информации о времени на ползунке анимации, время начала и конца анимации, продолжительность анимации и др.

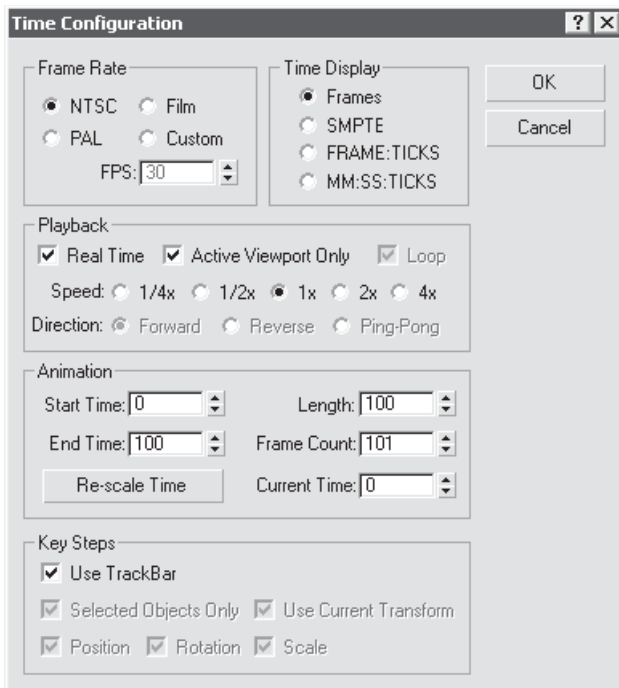


Рис. 6.3. Диалоговое окно Time Configuration (Конфигурация времени)

Контроллеры анимации

В реальной жизни характер движения объектов и изменения каких-либо действий может быть различным. Чтобы вам было понятнее, что имеется в виду, приведем

пример: представьте простую ситуацию, когда электрическая лампочка гаснет и загорается снова. Это несложное действие, однако оно может происходить совершенно по-разному. Лампочка может плавно потухать до тех пор, пока перестанет излучать свет (например, освещение в театре), а затем так же плавно накаляться. В другом случае лампочка может потухнуть резко и так же резко зажегься вновь или плавно погаснуть и резко загореться. Как видите, существует большое количество вариантов того, как может происходить данное действие. Если создать подобную трехмерную сцену, то анимированным параметром будет яркость источника света.

Приведем другой пример: автомобиль подъезжает к столбу. Он может приближаться с некоторой постоянной скоростью, с ускорением или торможением. Если создать подобную трехмерную сцену, то анимированным параметром будут координаты объекта. При этом положение объекта в ключевых точках будет одинаковым, однако характер изменения параметра в каждом случае будет различным.

Каждый ключевой кадр характеризуется двумя кривыми, которые определяют функциональные зависимости анимированного параметра на промежутке между текущим ключевым кадром, предыдущим и следующим.

Программа 3ds max 7 содержит так называемые контроллеры анимации, с помощью которых разработчик трехмерной графики может гибко управлять изменением анимированного параметра объектов. Контроллеры анимации представляют собой заготовки зависимостей, согласно которым могут изменяться параметры. Задать характер протекания анимации можно двумя способами. Первый — при помощи окна Track View (Редактор треков), которое можно открыть командой Graph Editors ▶ New Track View (Графические редакторы ▶ Новый редактор треков). Второй способ — в свитке Key Info (Basic) (Основные параметры ключевого кадра) вкладки Motion (Движение) на командной панели.

В 3ds max 7 есть семь основных заготовок, каждая из которых изменяет значение анимированного параметра следующим образом:

- Auto (Автоматическая) — автоматически изменяет значение анимированного параметра, сглаживая кривую в точке излома;
- Custom (Пользовательская) — позволяет установить форму кривой зависимости вручную;
- Fast (Быстрая) — с ускорением;
- Slow (Медленная) — с замедлением;
- Step (Ступенчатая) — по ступенчатому графику;
- Linear (Линейная) — линейно;
- Smooth (Сглаженная) — плавно, данный тип функции выбран по умолчанию.

В этой главе будут рассмотрены несколько примеров создания анимации.

6.2. Практическое задание. Повращаем шестеренками

Это упражнение посвящено созданию анимации зависимостей, когда параметры одного объекта выступают в роли управляющих анимацией другого. Простым примером такой анимации может быть часовой механизм, в котором пружина приводит в действие механизм, состоящий из множества шестеренок.

Прежде всего создайте простую модель механизма, состоящую из трех шестеренок разного диаметра.



ПРИМЕЧАНИЕ

Вы можете загрузить готовые модели шестеренок из папки ch06\Max\Shesterenki прилагаемого к книге компакт-диска. Файл сцены называется Shesterenki_1.max.

Для этого воспользуемся сплайновым объектом Star (Звезда). Чтобы построить его, выполните команду Create ▶ Shapes ▶ Star (Создание ▶ Формы ▶ Звезда). Затем перейдите в окно проекции Top (Сверху), щелкните в середине окна и переместите указатель в сторону, после чего щелкните еще раз на окне, чтобы завершить процесс построения формы. Сейчас нужно внести в модель коррективы, чтобы она стала больше похожа на настоящую шестеренку. Сделать это можно с помощью вкладки Modify (Изменение) командной панели. В свитке Parameters (Параметры) измените параметры будущей шестеренки так, как показано на рис. 6.4.

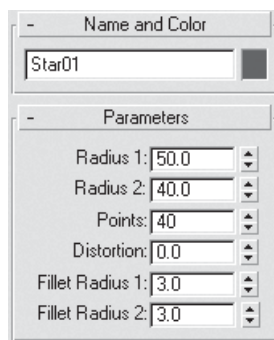


Рис. 6.4. Параметры для первой шестеренки

Для построения второй и третьей шестеренок повторите вышеописанные действия или сделайте копию уже готовой шестеренки и откорректируйте ее параметры. Делается это так: щелкните на кнопке Select and Move (Выделить и переместить) панели инструментов, после чего кнопка выделится цветом. Затем, удерживая нажатой клавишу Shift, щелкните кнопкой мыши на первой шестеренке и сместите ее немного вправо. В результате появится окно диалога Clone

Options (Параметры клонирования), где нужно установить переключатель в положение Copy (Независимая копия объекта). После этого внесите изменения в свиток Parameters (Параметры) для второй (рис. 6.5) и третьей (рис. 6.6) шестеренок.

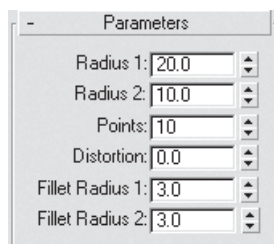


Рис. 6.5. Параметры второй шестеренки

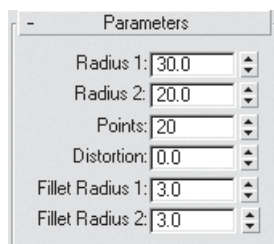


Рис. 6.6. Параметры третьей шестеренки

При желании можно немного изменить внутреннюю часть будущих шестеренок, добавив в нее дополнительные сплайны, присоединив их к основному. Это необязательно, но поможет более наглядно представить процесс вращения. Если вы решите так сделать, выберите на вкладке Create (Создание) командной панели любую из понравившихся форм, щелкнув на соответствующей кнопке, и постройте ее в окне проекции Top (Сверху). Я добавил несколько окружностей и многоугольник (рис. 6.7).

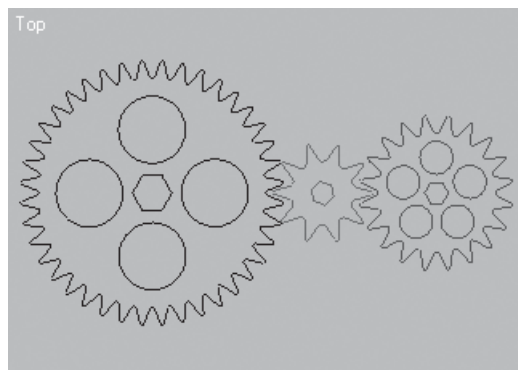


Рис. 6.7. Примерно так должны выглядеть сплайны в окне проекции Top (Сверху)

Сейчас для большей наглядности применим к сплайнам модификатор Extrude (Выдавливание). Для этого выделите сплайны первой шестеренки и выполните команду Modifiers ▶ Mesh Editing ▶ Extrude (Модификаторы ▶ Редактирование поверхности ▶ Выдавливание). В свитке Parameters (Параметры) на командной панели задайте значение параметра Amount (Величина), определяющего величину выдавливания, равным 4. В результате шестеренка приобретет некоторую толщину. Повторите то же самое с двумя оставшимися (рис. 6.8).

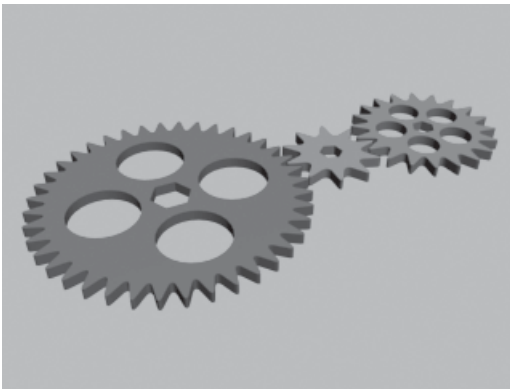



Рис. 6.8. Шестеренки после применения модификатора Extrude (Выдавливание)

На этом процесс моделирования окончен, и можно переходить к анимации.

Анимирование объектов осуществим таким образом, что большая шестеренка будет выступать в роли ведущей по отношению к другим, то есть будет задавать движение двум оставшимся. В связи с этим в первую очередь нужно анимировать движение именно этой шестеренки. Для этого сделайте следующее.

1. Выполните команду Graph Editors ▶ Track View — Curve Editor (Графические редакторы ▶ Редактор треков — редактор кривых).
2. Найдите в левой части открывшегося окна Track View — Curve Editor (Редактор треков — редактор кривых) нужный объект (в моем случае это Star01 — именно так называется большая шестеренка).
3. Если нужный объект активизирован в окне проекции, в левой части редактора кривых вы увидите развернутый список доступных для анимации параметров, если нет, то щелкните на кружочке с плюсом внутри, расположенном рядом с названием объекта, чтобы развернуть список.
4. В списке доступных для анимации параметров выберите контроллер поворота по оси Z (в том случае, если вы строили объекты в окне проекции Top (Сверху) (рис. 6.9)).
5. После этого щелкните на кнопке Add Keys (Добавить ключи)  на панели инструментов окна диалога Track View — Curve Editor (Редактор треков — редактор кривых). Теперь можно добавлять ключевые кадры и создавать первую часть анимации.

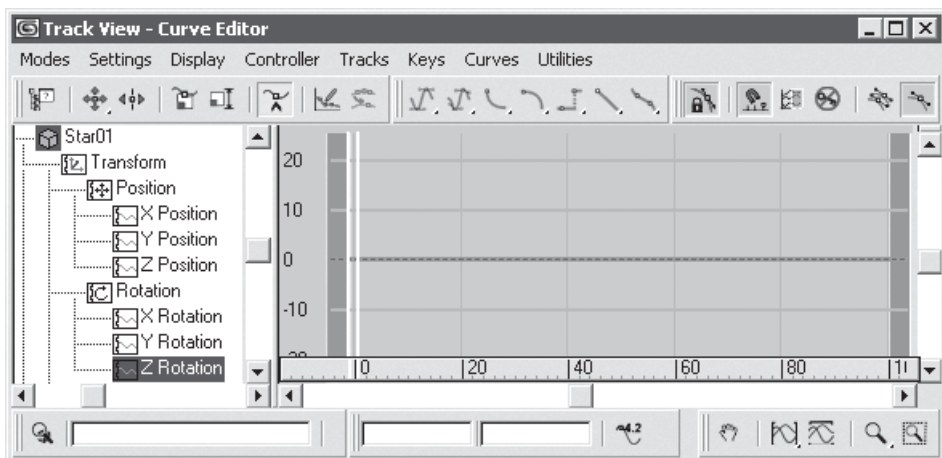



Рис. 6.9. Окно диалога Track View — Curve Editor (Редактор треков — редактор кривых) с активизированным контроллером поворота по оси Z для объекта Star01

6. В правой части редактора кривых щелкните на пунктирной линии, чтобы создать первый ключевой кадр функциональной кривой. Затем щелкните еще, немного сместившись вправо, чтобы создать еще один кадр. В данном случае их положение на функциональной кривой не имеет значения, так как впоследствии их положение будет скорректировано вместе со значением величины. Чтобы сделать это, щелкните на кнопке Move Keys (Переместить ключи) , расположенной на панели инструментов, а затем на первой точке функциональной кривой, сделав ее активной. После этого введите в поля, расположенные в нижней части окна, значение 0 в первое поле (под графиком), определяющее номер кадра, и значение 0 во второе поле, задающее величину поворота. Таким образом, вы создали ключевой кадр в начале анимации, где еще ничего не происходит (рис. 6.10).

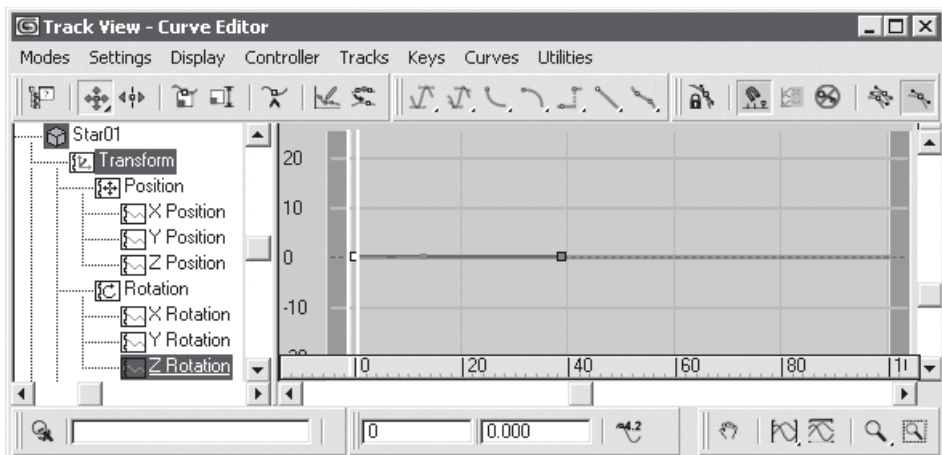



Рис. 6.10. Первой точке функциональной кривой соответствуют нулевые значения

7. Выберите вторую точку на функциональной кривой и задайте в поле номера кадра значение равное 50 (так получится половина временной шкалы, если вы не меняли установки временной шкалы, заданные по умолчанию), и 360 для угла поворота. Это означает, что за 50 кадров шестеренка сделает полный оборот вокруг своей оси. При желании можете поэкспериментировать со значениями времени и величины угла поворота для второй точки.



СОВЕТ

Для внесения изменений в параметры контроллера преобразования щелкните правой кнопкой мыши на ключе анимации, в результате чего появится окно диалога Key Info (Информация о ключах). В этом окне можно внести все необходимые изменения.

8. После создания и настройки положения ключей на функциональной кривой нужно сделать так, чтобы вращение шестеренки в начале и в конце анимационного ролика происходило без ускорения и замедления. Для этого выделите два созданных ключа анимации и щелкните на кнопке Set Tangents to Linear (Установить линейное управление для касательных) . В результате линия между ключами станет прямой (рис. 6.11).

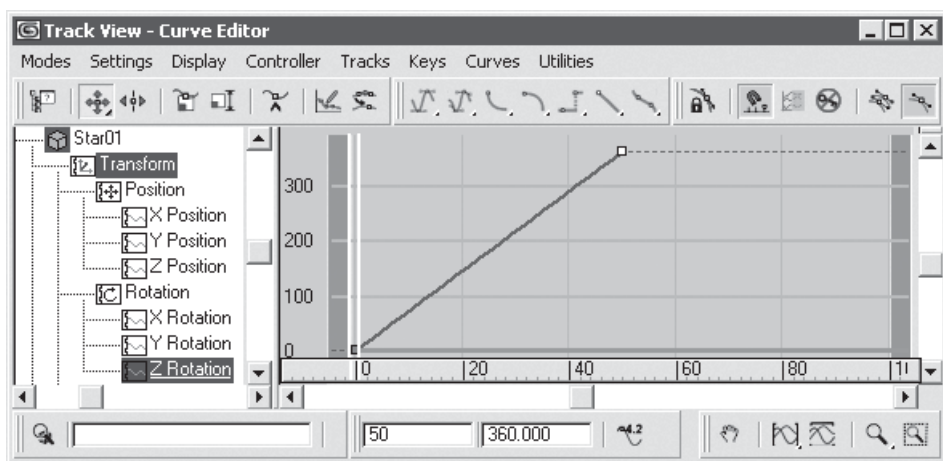



Рис. 6.11. Функциональная кривая после применения Set Tangents to Linear (Установить линейное управление для касательных)

Если сейчас запустить воспроизведение анимации, вы увидите, что первая шестеренка в диапазоне временной шкалы от 1 до 50 кадра делает полный оборот и останавливается. Чтобы этого не происходило, нужно щелкнуть на кнопке Parameter Curve Out-of-Range Types (Типы экстраполяции параметрических кривых)  панели инструментов Track View — Curve Editor (Редактор треков — редактор кривых), что вызовет одноименное окно диалога. В этом окне можно задать, каким образом будет выполняться анимация параметра, соответствующего выделенному треку, за

пределами заданного диапазона кадров. Здесь необходимо выбрать значение **Relative Repeat** (Относительный повтор), при котором все значения параметра смещаются на величину, соответствующую концу диапазона (рис. 6.12). Иначе говоря, шестеренка будет непрерывно вращаться против часовой стрелки.

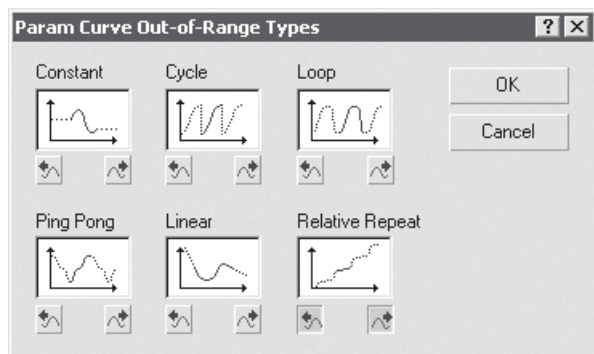


Рис. 6.12. Окно диалога **Param Curve Out-of-Range Types** (Типы экстраполяции параметрических кривых)

Если вы, выравнивая относительное положение зубьев шестеренок, поворачивали их вокруг своей оси, то необходимо заморозить трансформацию вращения для этих шестеренок. В противном случае при использовании выражений шестеренки вернуться в свое первоначальное значение, то есть в 0. Чтобы это сделать, удерживая клавишу **Alt**, щелкните правой кнопкой мыши на выделенной шестеренке и в появившемся контекстном меню выберите **Freeze Rotation** (Фиксировать трансформацию поворота) (рис. 6.13).

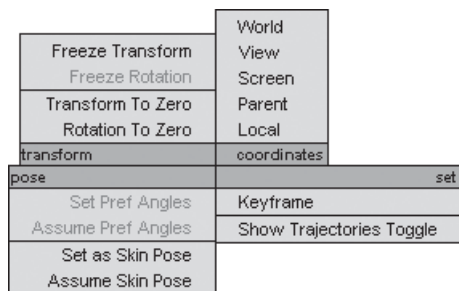


Рис. 6.13. Контекстное меню выделенной шестеренки

Итак, ваша первая шестеренка непрерывно вращается со скоростью один оборот вокруг своей оси за 50 кадров. Приступим к анимации следующей. Для нее вращение будет задавать первая.

Выделите большую шестеренку (которой уже задано вращение). Затем выполните команду **Animation** ▶ **Wire Parameters** ▶ **Parameter Wire Dialog** (Анимация ▶ Параметры связей ▶ Окно диалога параметров связей), после чего откроется окно **Parameter Wiring** (Параметры связей) (рис. 6.14).

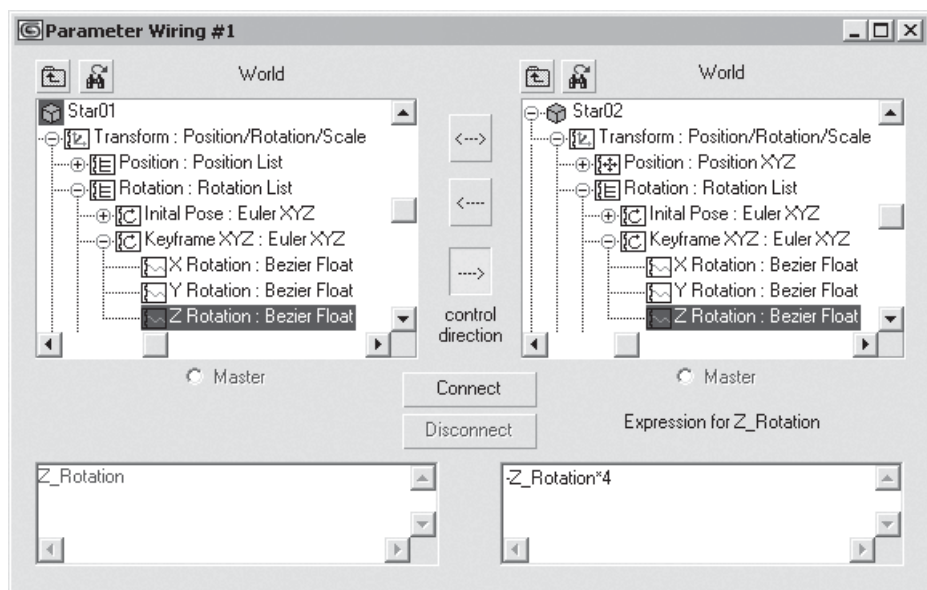



Рис. 6.14. Диалоговое окно, в котором задаются параметры управления одного объекта другим

В левой части этого окна должен быть выделен первый объект, то есть уже анимированная шестеренка с подсвеченным контроллером анимации вращения по оси Z. Если это не так, выделите его. В правой части диалогового окна нужно выбрать второй объект (у меня это Star02). Для этой шестеренки вы также должны выделить контроллер анимации вращения по оси Z. После того как будут выделены параметры вращения по оси Z для первой и второй шестеренки (объекты Star01 и Star02), щелкните на кнопке со стрелкой вправо, под которой написано control direction (Направление контроля). Таким образом мы задали, что первая шестеренка будет управлять вращением второй.

Далее к выражению, расположенному в правом нижнем окне, добавьте запись, чтобы получилось $-Z_Rotation * 4$, и нажмите кнопку Connect (Соединенные). После этого контроллер поворота по оси Z в левом окне окрасится в зеленый цвет, указывая на то, что он выступает в роли управляющего, а в правом окне — в красный цвет: это говорит о том, что этим контроллером управляют.

Разберемся в том, что означает добавленная запись. Знак « \leftarrow » говорит о том, что вращение ведомой шестеренки будет происходить в направлении, противоположном ведущей. Цифра 4 — это число, означающее во сколько раз у первой шестеренки больше зубьев, чем у второй ($40 / 10 = 4$), то есть вращение второй шестеренки должно быть в четыре раза быстрее, чтобы синхронизировать зацепление зубьев. То же самое можно получить, рассчитав угол поворота для каждого зубца у первой и второй шестеренок, где у второй угол поворота получится в четыре раза больше (9° и 36° соответственно).

Если сейчас воспроизвести анимацию, щелкнув на кнопке Play Animation (Воспроизвести анимацию) , расположенной в правом нижнем углу окна программы, вы увидите, как вращаются первые две шестеренки.

Для третьей шестеренки последовательность действий та же, что и для второй, с той лишь разницей, что в роли ведущей теперь будет выступать вторая шестеренка, а выражение, используемое для передачи движения, будет таким: $-Z_Rotation/2$. В данном случае делим на 2, так как третья шестеренка имеет в два раза больше зубьев, чем вторая, соответственно, будет вращаться в два раза медленнее.



ПРИМЕЧАНИЕ

Материалы к данному упражнению находятся на прилагаемом к книге компакт-диске в папке `ch06\Max\Shesterenki`. Файл сцены называется `Shesterenki_2.max`. Кроме этого, вы можете ознакомиться с видеороликом, который находится по адресу `ch06\Video` и называется `stars.avi`.

6.3. Практическое задание. Наш ответ Голливиду — заставка в стиле кинокомпании UNIVERSAL

Любая задача, которую ставит перед собой аниматор, должна быть четко сформулирована. Прежде чем начать работу, попробуйте понять, что вы хотите сделать.

Во-первых, нужно сделать модель той сцены, которую впоследствии вы сможете анимировать. Во-вторых, нужно придумать, что и как вы будете анимировать. И, наконец, решить, как можно справиться с поставленной задачей.

Для начала попробуйте сделать анимацию, напоминающую заставку к фильмам кинокомпании UNIVERSAL. Ваша цель — не столько скопировать этот ролик, сколько понять, каким образом анимируется движение логотипа вокруг земного шара. Можно немного усложнить задачу наездом камеры на объект.



ПРИМЕЧАНИЕ

Вы можете загрузить готовые модели, необходимые для данного задания, из папки `ch06\Max\Zastavka` прилагаемого к книге компакт-диска. Файл сцены называется `Zastavka_1.max`.

Начать работу над проектом следует с составления сценария и раскадровки. Для этого нужно первым делом определиться с длительностью создаваемого ролика и его форматом.

Предположим, что общее время воспроизведения будет 30 с, а видеоролик будет делаться для показа на мониторе компьютера (для телевидения требования к формату кадра и визуализации немного отличаются). Исходя из принятого решения, произведите первые установки. Для этого щелкните кнопкой мыши на кнопке `Time Configuration` (Настройка временных интервалов), расположенной в правом нижнем углу окна программы. В результате откроется одноименное окно (рис. 6.15).

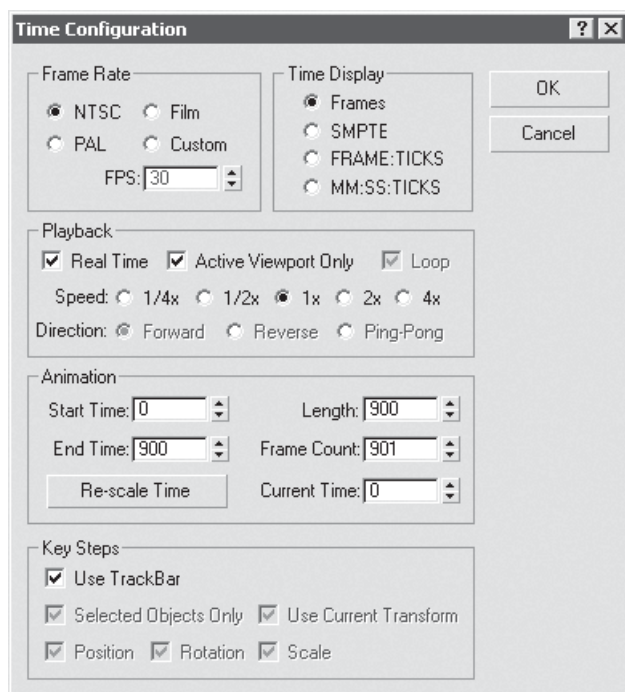


Рис. 6.15. Окно Time Configuration (Настройка временных интервалов)

Рассмотрим основные настройки этого окна.

- ❑ В качестве Frame Rate (Частота кадров) выбрано NTSC (стандарт телевизионного сигнала с частотой 30 кадров в секунду) исключительно благодаря моему личному пристрастию к этому формату, так как для просмотра на мониторе это не имеет принципиального значения.
- ❑ В качестве Time Display (Отображение времени) я обычно использую Frames (Кадры), но это также дело вкуса.
- ❑ Переключатель Speed (Скорость) в области Playback (Воспроизведение), установленный в положение 1, указывает на то, что анимация будет воспроизводиться в реальном времени без изменения скорости.
- ❑ Количество кадров, установленное в 900, получается простым умножением 30 кадров в секунду (формат NTSC) на 30 с, что, как вы знаете, соответствует половине минуты, которая взята за полную длину анимации.

Далее необходимо написать сценарий и сделать раскадровку. План будет примерно следующим.

1. На фоне звездного неба с левой стороны экрана появляется вращающийся земной шар.
2. После этого с правой стороны экрана выплывает надпись и делает оборот вокруг Земли.

3. Сделав один оборот, надпись наезжает на камеру и исчезает.
4. После этого постепенно исчезает Земля, а на ее месте появляется еще одна надпись.

Теперь представим план действий в виде последовательности кадров. Обычно я делаю небольшую схему (рис. 6.16).

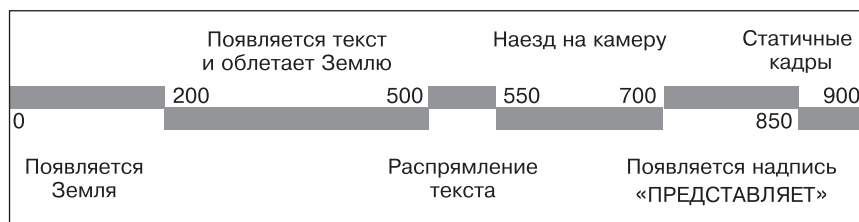


Рис. 6.16. Схема анимации будущего ролика

Возможно, временные интервалы в процессе работы будут подвергаться корректировке. Составленный план — всего лишь приблизительная схема, которой стоит придерживаться, но не следовать слепо ее пунктам, так как только эскизы анимации и сама анимация могут показать, насколько были точны предположения.

Приступим к моделированию.

В качестве земного шара будет выступать сфера с текстурой земли. Для ее построения выполните команду **Create ▶ Standard Primitives ▶ Sphere** (Создание ▶ Стандартные примитивы ▶ Сфера). Размеры не имеют никакого значения, моделировать придется, исходя из взаимных пропорций объектов, а так как в данном случае их будет всего два (Земля и текст), то это не составит особого труда.



СОВЕТ

Лучше всего расположить сферу в начале координат — так будет проще выравнивать сплайны и их вершины.

После создания сферы установите в сцене камеру. Для этого выполните команду **Create ▶ Cameras ▶ Target Camera** (Создание ▶ Камеры ▶ Направленная камера). Затем в окне проекции **Top** (Сверху) щелкните в точке на некотором удалении от камеры и перетащите указатель в центр сферы. Положение Земли в пространстве в окне проекции вида из камеры должно соответствовать тому, которое будет в момент ее облета текстом (рис. 6.17).

В качестве заднего плана сцены можно установить карту звездного неба. Для этого сделайте следующее.

1. Выполните команду **Rendering ▶ Environment** (Визуализация ▶ Окружающая среда) или нажмите на клавиатуре цифру 8.
2. В свитке **Common Parameters** (Общие параметры) появившегося окна **Environment and Effects** (Окружающая среда и эффекты) щелкните на кнопке **None** (Отсут-

ствуем). В результате откроется окно **Material\Map Browser** (Окно выбора материалов и карт).

3. Выберите из списка **Bitmap** (Растровое изображение), затем в появившемся диалоговом окне — текстурную карту, которая будет служить звездным небом.
4. Установите флажок **Use Map** (Использовать карту текстуры).

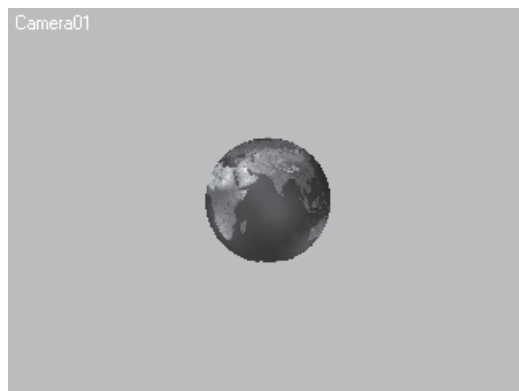


Рис. 6.17. Положение Земли в кадре перед началом создания анимации

Следующим шагом построения сцены будет моделирование двух сплайнов пути: одного для самой сферы и второго для текста.

С первым сплайном все просто. Это должна быть дуга, первая точка которой находится за пределами вида из камеры, а последняя — в середине сферы (рис. 6.18).

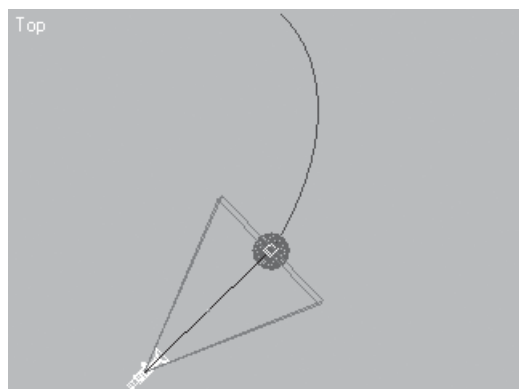


Рис. 6.18. Траектория движения Земли

Для построения второго сплайна сделайте следующее.

1. Выполните команду **Create ▶ Shapes ▶ Helix** (Создание ▶ Формы ▶ Спираль).
2. Сделайте активным окно проекции **Top** (Сверху), щелкните в середине сферы (при помощи которой смоделирована Земля) и переместите указатель за ее пределы.

3. В свитке Parameters (Параметры) установите значение параметра Turns (Количество оборотов) равным 1,5.
4. Выполните команду Modifiers ▶ Patch\Spline Editing ▶ Edite Spline (Модификаторы ▶ Редактирование патчей\сплайнов ▶ Редактирование сплайнов) и увеличьте одну сторону при помощи редактирования точек.

Диаметр сплайна должен быть несколько больше размера сферы, чтобы текст, облетая Землю, находился на некотором расстоянии от нее (рис. 6.19).

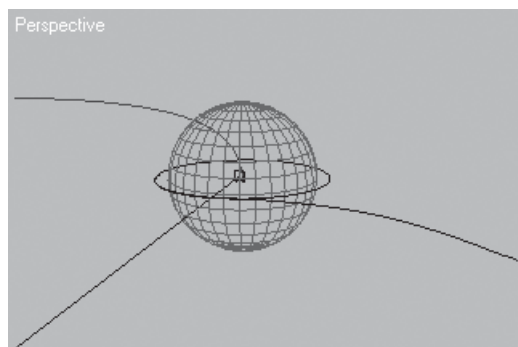


Рис. 6.19. Траектории полета текста и сферы

После построения сплайнов можно приступить к анимации движения Земли. Для этого выполните следующее.

1. Щелкните на Земле, чтобы выделить ее.
2. Выполните команду Animation ▶ Constraints ▶ Path Constraint (Анимация ▶ Ограничения ▶ Ограничение по пути).
3. После выбора пункта меню Path Constraint (Ограничение по пути) появится указатель с пунктирной линией для выбора сплайна и привязки к нему. Щелкните на сплайне пути для Земли.



ПРИМЕЧАНИЕ

Этого же результата (то есть анимации Земли) можно добиться еще как минимум двумя способами: при помощи анимации по траектории и путем применения модификатора PathDeform (Деформация по траектории) (этим способом позже будет анимирован текст).

Если сейчас щелкнуть на кнопке Play Animation (Воспроизвести анимацию), то можно увидеть, как в окне вида из камеры при проигрывании анимации движется сфера вдоль сплайна на протяжении всех 900 кадров. Согласно схеме (см. рис. 6.16), анимация движения сферы должна длиться 200 кадров. Чтобы это сделать, выделите в строке треков ключ анимации, расположенный в 900 кадре, и передвиньте его (Земля должна быть при этом выделена) из 900 кадра в 200.

Кроме задания сфере поступательного движения, нужно сделать так, чтобы она вращалась. Это можно сделать одним из трех способов:

- написать небольшой сценарий для задания угла поворота Земли в единицу времени;
- назначить контроллер для вращения (аналогично тому, как вы делали для движения);
- анимировать сферу в окне проекции Top (Сверху).


Самый простой способ — третий. Для анимации вращения Земли выполните следующие действия.

1. Перейдите в 200 кадр (предположительно Земля будет делать один оборот в течение 200 кадров). Для этого в правом нижнем углу программы введите в окошко счетчика кадров значение 200.
2. Нажмите клавишу **Enter**. В результате ползунок таймера переместится в нужный кадр.
3. Щелкните на кнопке создания ключевых кадров анимации **Auto Key** (Автоключ), и программа запишет все изменения, выполняемые в сцене, в ключевые кадры.
4. В окне проекции Top (Сверху) поверните сферу на 360° . В результате для сферы по оси Z в 200 кадре добавится ключ.
5. Щелкните еще раз на кнопке **Auto Key** (Автоключ), чтобы выключить автоматическую установку ключей.

Если сейчас воспроизвести анимацию, то можно увидеть, что сфера не только движется по пути, но и вращается (делает один оборот вокруг своей оси за время движения по пути).

Но это еще не все. Согласно плану, сфера должна вращаться постоянно. Можно было сразу поставить ключ анимации в последний кадр и повернуть сферу столько раз, сколько нужно. Однако существует и другой способ — заикнуть вращение Земли вокруг своей оси, то есть сделать его повторяющимся бесконечно.

Для этого откройте окно редактора кривых, щелкнув на кнопке **Curve Editor** (Open) (Редактор кривых (Открыть)), находящейся на панели инструментов, или выполните команду **Graph Editors ▶ Track View — Curve Editor** (Графические редакторы ▶ Редактор треков — редактор кривых). В результате появится окно **Track View — Curve Editor** (Редактор треков — редактор кривых).

В окне редактора кривых щелкните на кнопке **Parameter Curve Out-of-Range Types** (Типы экстраполяции параметрических кривых) , что вызовет появление одноименного окна. В этом окне вы можете задать, каким образом будет выполняться анимация параметра, соответствующего выделенному треку, за пределами заданного диапазона. Выберите вариант **Cycle** (Циклический), при котором все значения параметра периодически будут повторяться в пределах заданного диапазона (рис. 6.20). Иначе говоря, Земля будет непрерывно вращаться со скоростью один оборот за 200 кадров.

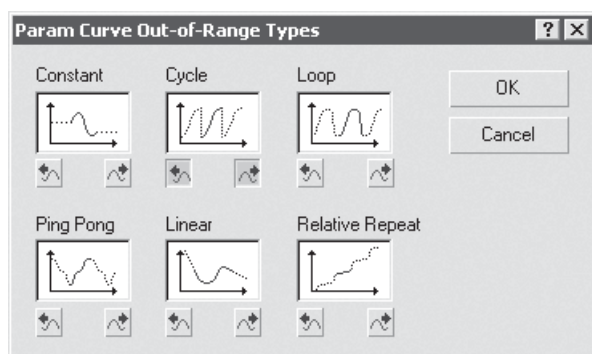


Рис. 6.20. Окно типов экстраполяции параметрических кривых

Перейдем к созданию и анимации текста.

Чтобы создать в сцене надпись, сделайте следующее.

1. Выполните команду **Create** ▶ **Shapes** ▶ **Text** (Создание ▶ Формы ▶ Текст).
2. В поле **Text** (Текст) свитка **Parameters** (Параметры) введите текст, который нужно анимировать.
3. Примените к тексту модификатор **Bevel** (Выдавливание со скосом).
4. Выполните настройки модификатора по своему усмотрению.

После создания в сцене надписи ее нужно анимировать, то есть заставить двигаться по созданному ранее пути. Для этого служит модификатор **PathDeform** (Деформация по траектории). В свитке **Parameters** (Параметры) этого модификатора щелкните на кнопке **Pick Path** (Указать путь) и выберите в любом окне проекции второй сплайн, созданный для траектории движения надписи. После этого щелкните на кнопке **Move to Path** (Передвинуть на путь) (рис. 6.21), чтобы текст занял свою позицию в начале сплайна.

Кроме того, мне пришлось дополнительно задать ось **X** в качестве оси деформации по траектории и развернуть текст на 90° (вам, может быть, это делать не понадобится).

После выполнения этих операций в строке треков при выделенном тексте появятся два новых ключа анимации: в первом и в последнем кадрах. Их нужно передвинуть так, чтобы движение текста по пути начиналось в тот момент, когда Земля окажется в конце своего пути, то есть в 200 кадре, а заканчивалось в 500. После выполнения этих действий у вас должно получиться изображение, похожее на рис. 6.22.

На данном этапе анимации необходимо применить некоторые эффекты. Дело в том, что текст, который вы анимировали по сплайну, привязан к этому сплайну, то есть не может передвигаться в пространстве самостоятельно. Для наглядности можете попробовать передвинуть текст по любой из осей **X**, **Y** или **Z**. Согласно поставленной задаче, необходимо наехать текстом на камеру, причем этот текст должен не только наехать, но и в процессе движения выгнуться в сторону камеры.

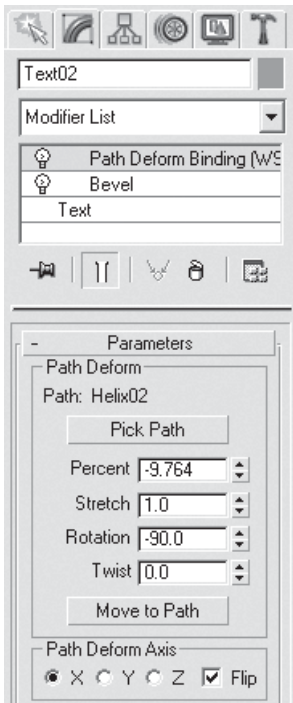


Рис. 6.21. Свиток Parameters (Параметры) модификатора Path Deform (Деформация по траектории)

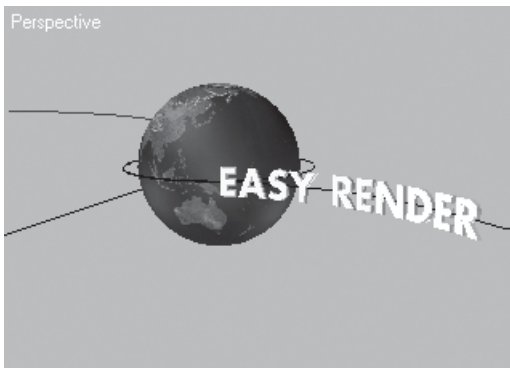


Рис. 6.22. Надпись, деформированная по сплайну

Решить эту проблему можно двумя способами.

- Можно анимировать сам сплайн, то есть заставить его двигаться (вместе с ним будет двигаться и наш текст) навстречу камере. Для этого нужно активизировать кнопку Auto Key (Автоключ) и передвинуть сплайн в пространстве, в результате чего появятся два ключа анимации. Нечто похожее вы уже делали со сферой для анимации ее вращения. Однако в таком случае возникает новая

проблема, связанная с изгибом текста, которую можно решить только путем анимации вершин сплайна. Это было бы несложной задачей, если бы сплайн не содержал большое количество вершин.

- Второй способ заключается в том, что можно подменить один текст другим в момент, когда он сделает полный оборот вокруг Земли. С таким текстом (уже не привязанным к сплайну) можно делать все, что угодно. Но здесь возникает новая проблема, вызванная изгибом текста. Решить ее можно также несколькими способами: с помощью модификатора *Morpher* (Морфинг), предварительно взяв ровный текст для объекта *Target* (Цель), или применив модификатор *Bend* (Изгиб).

Второй способ лучше всего подходит для данной ситуации. Однако, используя его, необходимо, чтобы сплайн был круглым в месте подстановки нового текста. Для корректного изгиба надписи при помощи модификатора *Bend* (Изгиб), она должна быть изначально выгнута симметрично.

Прежде всего необходимо скопировать текст в его конечной точке анимации. Однако если вы попытаетесь сделать копию обычным способом, вместе с ней унаследуются все свойства модификатора *PathDeform* (Деформация по траектории), и как только вы попытаетесь удалить его из стека модификаторов, текст примет первоначальную форму и, более того, поменяет положение в пространстве. Другой способ — вместо копирования объекта сделать его дубликат. Для этого выделите текст (в конечной точке его анимации) и выполните команду *Tools* ▶ *Snapshot* (Инструменты ▶ Снимок).

После создания дубликата, примените к нему модификатор *Bend* (Изгиб). В данном случае, чтобы модификатор корректно выгнул текст в противоположную сторону, настройте положение *Gizmo* (Габаритный контейнер Гизмо) модификатора так, как показано на рис. 6.23.

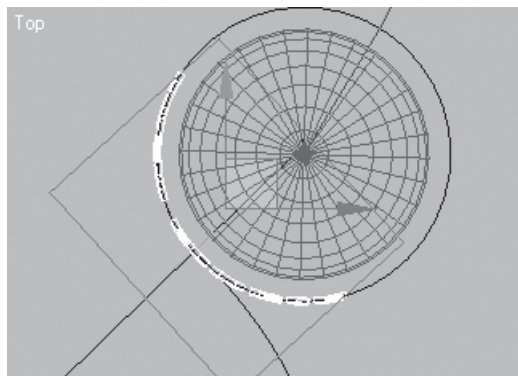


Рис. 6.23. Положение габаритного контейнера модификатора *Bend* (Изгиб)

Чтобы подмена текста не была заметна, нужно сделать так, чтобы одновременно при анимации визуализировалась только одна надпись *Easy Render*. Этого можно добиться, установив этим двум объектам ключи для свойства *Visibility* (Видимость) в зависимости от того, будет виден в данный момент один объект текста или другой. Для этого сделайте следующее.

1. Щелкните на тексте, который был построен позже, правой кнопкой мыши.
2. В появившемся контекстном меню выберите пункт **Properties** (Свойства), в результате чего откроется окно диалога **Object Properties** (Свойства объекта).
3. Параметру **Visibility** (Видимость) задайте значение, равное 0.
4. Щелкните на кнопке **OK**, чтобы подтвердить сделанные изменения (рис. 6.24).

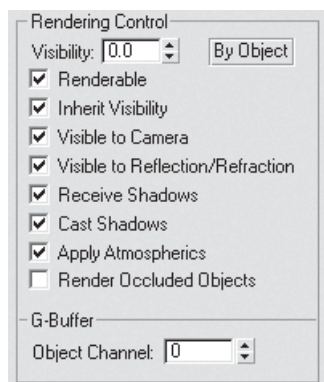


Рис. 6.24. Область **Rendering Control** (Контроль визуализации)

После этого перейдите в кадр 501 (здесь будет происходить подмена текста) и, щелкнув на кнопке **Auto Key** (Автоключ), активизируйте запись ключей. Затем снова откройте окно **Properties** (Свойства) для текста. Теперь зададим параметру **Visibility** (Видимость) значение равное 1, то есть объект станет видимым. Осталось только выключить запись ключей и передвинуть первый ключ, который создавался по умолчанию, из нулевого кадра в 500.

В результате этих манипуляций вторая надпись будет невидимой до 500 кадра, а в 501 будет видна полностью.

Для надписи, привязанной к сплайну, нужно провести те же операции, только наоборот, то есть сделать так, чтобы до 500 кадра в настройках объекта параметр **Visibility** (Видимость) был равен 1 (текст виден), а в 501 кадре — 0 (текст невидим). Таким образом, произойдет подмена одного текста другим. Вся дальнейшая анимация разворачивания текста и наезда на камеру будет проводиться с новым текстом.

Для окончания процесса анимации текста сделайте следующее.

1. Перейдите в 700 кадр (здесь, согласно раскадровке, заканчивается наезд на камеру).
2. Щелкнув на кнопке **Auto Key** (Автоключ), активизируйте запись ключей.
3. Путем простого перетаскивания текста измените его положение в пространстве так, чтобы он оказался за камерой (рис. 6.25).
4. В параметрах модификатора **Bend** (Изгиб) измените значение угла на -190 (рис. 6.26). При этом стрелки справа от поля подсвечиваются красными уголками, что указывает на то, что к этому параметру применена анимация.

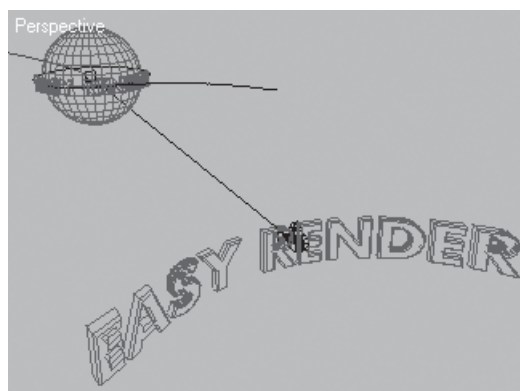


Рис. 6.25. Анимированная надпись

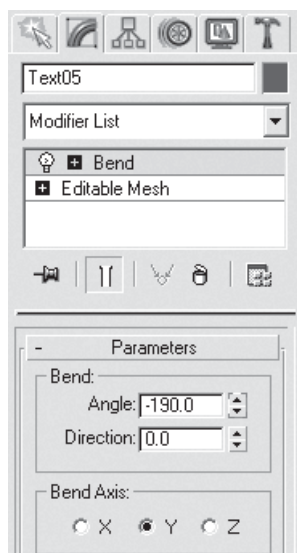


Рис. 6.26. Свиток Parameters (Параметры) настроек модификатора Bend (Изгиб)

5. Щелкните на кнопке Auto Key (Автоключ), чтобы выключить запись ключей, а затем опять щелкните на кнопке Auto Key (Автоключ), чтобы активизировать запись ключей.
6. Выделите и передвиньте ключи анимации, автоматически созданные программой, из нулевого в 500 кадр (начиная с этого кадра, происходит наезд на камеру).

Теперь осталось совсем немного: создать и анимировать надпись ПРЕДСТАВЛЯЕТ. Для этого создайте объект Text (Текст) и напишите слово ПРЕДСТАВЛЯЕТ (естественно, вы можете ввести что-либо другое). Затем при помощи модификатора Extrude (Выдавливание) или Bevel (Выдавливание со скосом) придайте тексту объем и поместите его перед камерой (рис. 6.27).



Рис. 6.27. Положение текста «ПРЕДСТАВЛЯЕТ»

Надпись готова, можно заняться ее анимацией, которая будет сводиться к анимации параметра *Visibility* (Видимость), то есть до определенного кадра (в моем случае до 720) текст будет невидимым, а когда надпись *Easy Render* наедет на камеру, она начнет постепенно появляться на фоне Земли, в то время как сама Земля будет плавно исчезать. Анимация нового текста выполняется так же, как и текста *Easy Render*, то есть с помощью подмены.

1. Выделите текст.
2. Щелкнув на кнопке *Auto Key* (Автоключ), активизируйте запись ключей.
3. Перейдите в 720 кадр.
4. В свойствах объекта задайте величину параметра *Visibility* (Видимость) равной 0.
5. Выключите запись ключей.
6. Переместите первый ключ в 850 кадр, в котором текст должен стать полностью видимым.

Вот и все. Поздравляю! Вы сделали свою первую заставку. Сейчас можно визуализировать последовательность кадров и сделать видеоролик. Подключив изображение и применив полученные знания, вы сможете сделать свою собственную заставку для домашнего видео, а может быть, и что-нибудь более серьезное.



ПРИМЕЧАНИЕ

Готовая анимация содержится на прилагаемом к книге компакт-диске в папке *ch06\Video*, файл называется *flying_logo.avi*. По адресу *ch06\Max\Zastavka* содержится файл сцены *Zastavka_2.max*.

ГЛАВА 7. **Динамика**

- Общие сведения о динамике в 3ds max
- Практическое задание. Стелем скатерть
- Практическое задание. Развешиваем шторы
- Практическое задание. Боулинг
- Практическое задание. Вывеска на ветру
- Практическое упражнение. Круги на воде

7.1. Общие сведения о динамике в 3ds max

Когда мы говорим о динамике, то в первую очередь мы представляем себе движущиеся объекты. Наверное, многие из вас помнят из школьной программы о том, что динамика является одним из разделов механики, изучающей движение различных объектов под воздействием приложенных к ним сил.

Применительно к 3ds max можно сказать, что программа способна автоматически создавать анимацию, базируясь на физических расчетах положения и поворота объектов в пространстве, их взаимодействии, силе тяжести и трения. В 3ds max динамика представлена тремя направлениями.

- **Space Warps (Объемные деформации)** — это один из способов использования различных сил для воздействия на объекты сцены. Объемные деформации не визуализируются, а лишь создают силовые поля, которые воздействуют на объекты, которые к ним привязаны. Одиночные деформации могут быть привязаны к множеству объектов, равно как и один объект может быть привязан к нескольким объемным деформациям. Поведение объемных деформаций во многом напоминает работу модификаторов с той лишь разницей, что они оказывают влияние не в пространстве объекта, а в пределах глобального пространства. В большинстве случаев объемные деформации пространства являются простым и быстрым способом получения анимационных эффектов, таких как волны, рябь, взрыв, ветер и т. д.
- **Dynamic Objects (Объекты динамики)** — в этой части представлены два объекта деформации: **Damper (Амортизатор)** и **Spring (Пружина)**, которые во многом похожи на другие полигональные объекты сцены, но, кроме того, могут имитировать действие сил давления или упругости на те объекты, которые к ним привязаны. Оба объекта имеют настраиваемые параметры для быстрого построения геометрии и привязки объектов, с которыми они будут взаимодействовать (например, для пружины это диаметр, количество витков, форма сечения и т. д.).
- **Модуль reactor** — это модуль, разработанный фирмой Havok для расчета и моделирования физических взаимодействий. В отличие от традиционной анимации, базирующейся на ключевых кадрах, когда необходимо создавать вручную состояния объектов в этих кадрах, reactor определяет движения объектов, базируясь на их свойствах, что позволяет разгрузить пользователя от монотонной работы по созданию множества ключевых кадров для анимации. Используя физические взаимодействия, а также физические свойства (такие, как масса, эластичность), присвоенные объектам сцены, они могут взаимодействовать с внешними силами (такими как гравитация или ветер) и (или) ограничителями (такими, как сила пружины). С использованием всей этой информации reactor рассчитывает последовательность состояний объекта, которые могут быть отображены в виде анимации в реальном времени (если позволяют возможности аппаратного обеспечения), либо производится конвертация в ключевые кадры для воспроизведения в сцене.

В данной главе речь пойдет о динамике, иначе говоря, о взаимодействии объектов в среде 3ds max. Для этого в программе предусмотрен подключаемый модуль reactor. Он позволяет пользователю с определенной степенью достоверности

рассчитывать поведение объектов при взаимодействии твердых и мягких тел, тканей и жидкостей. Созданные в сцене объекты могут обладать такими физическими свойствами, как масса, трение, эластичность. При использовании этих свойств можно относительно быстро моделировать их правдоподобное поведение в реальном времени, для чего существует окно *Real-Time Preview* (Просмотр в режиме реального времени). Результаты взаимодействия объектов можно перенести в сцену, дополнив ее таким образом реализмом и динамикой.

В этой главе мы рассмотрим несколько простых примеров, которые дают общее представление о работе с модулем *reactor*.

7.2. Практическое задание. Стелем скатерть

Разработчики компьютерной графики рано или поздно сталкиваются с моделированием интерьера. Можно потратить много времени на моделирование мебели и предметов быта, но изображение не будет выглядеть реалистичным без добавления мелких деталей. Одной из таких деталей может быть естественным образом лежащая на столе скатерть или легкие шторы, которые колышались от ветра. Попробуем выполнить моделирование этих предметов при помощи модуля *reactor*.

Первое, что вам понадобится, — модели, с которыми предстоит работать. Для этого постройте простую модель стола и скатерть. В качестве стола используйте примитив *Cylinder* (Цилиндр) радиусом 600 мм и высотой 30 мм, с количеством сторон от 20 до 40. Для скатерти подойдет примитив *Plane* (Плоскость) с размерами 1500 × 1500 и количеством сегментов по длине и ширине равным 30.




ВНИМАНИЕ

Для тех объектов, которые будут выступать в роли тканей, количество полигонов не должно превышать 3000, иначе возможны сбои в работе модуля. Количество полигонов можно узнать следующим образом. Выделить объект, перейти на вкладку *Utilities* (Утилиты), щелкнуть на кнопке *More* (Дополнительно) и в открывшемся окне выбрать строку *Polygon Counter* (Подсчет полигонов). Появится окно, в котором необходимо установить переключатель в положение *Count Polygons* (Подсчет полигонов).

Скатерть должна иметь больший размер, чем стол, чтобы покрыть его, и достаточно большую плотность сетки, чтобы складки, образованные свободно свисающими краями, выглядели естественными. Кроме того, расположите эти два объекта так, чтобы скатерть находилась немного выше стола и отображалась в окне проекции *Top* (Сверху) ровно посередине него. На рисунке 7.1 показаны объекты в окне проекции *Perspective* (Перспектива).

Это практически все, что необходимо для работы.

Теперь нужно указать программе, в роли каких тел взаимодействия будут выступать объекты. Для этого выполните следующие действия.

1. На вкладке **Create** (Создание) командной панели щелкните на кнопке **Helpers** (Вспомогательные объекты)  и выберите в раскрывающемся списке разновидностей объектов строку **reactor**.
2. Щелкните на кнопке **RBCollection** (Коллекция твердых тел) и затем — в любом месте окна проекции (положение и размер значка значения не имеют) для создания коллекции твердых тел.
3. Добавьте в сцену коллекцию тканей, к которой будет относиться скатерть, для чего щелкните на кнопке **CLCollection** (Коллекция тканей).

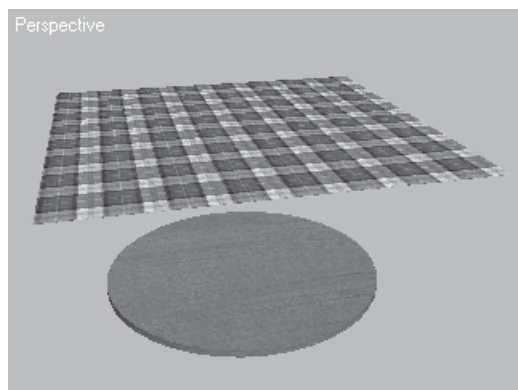


Рис. 7.1. Модель стола и скатерти, подготовленные для просчета динамики

В результате в окнах проекций появятся два значка, представляющие коллекции твердых тел и тканей (рис. 7.2).

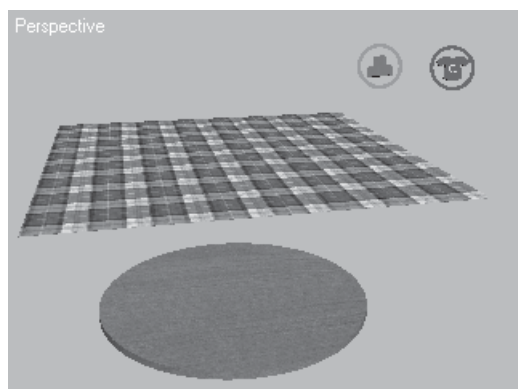


Рис. 7.2. Сцена со значками коллекций твердых тел и тканей

Для добавления в коллекцию твердых тел модели стола выделите в окне проекции значок **RBCollection** (Коллекция твердых тел) и щелкните на кнопке **Pick** (Выбрать) в свитке **RB Collection Properties** (Свойства коллекции твердых тел) на вкладке **Modify** (Изменение) командной панели. Активизировав кнопку, щелкните на

модели стола в любом окне проекции, в результате чего имя объекта добавится в список твердых тел.

Чтобы добавить скатерть к списку тканей, выделите в окне проекции скатерть, раскройте на вкладке **Modify** (Изменение) командной панели список доступных модификаторов и выберите **reactor Cloth** (Ткань reactor). В свитке **Properties** (Свойства) модификатора **reactor Cloth** (Ткань reactor) установите переключатель **Force Model** (Модель) в положение **Complex Force Model** (Составная модель). Параметру **Damping** (Затухание) задайте значение, равное 0,01. Щелкните на значке **ClCollection** (Коллекция тканей) в окне проекции. В свитке **Properties** (Свойства) вкладки **Modify** (Изменение) командной панели щелкните на кнопке **Pick** (Выбрать) и выберите в окне проекции скатерть.

Теперь можно приступать к просчету анимации. Для этого щелкните на кнопке **Utilities** (Утилиты) командной панели и далее — на кнопке **reactor**.



ПРИМЕЧАНИЕ

Если в списке утилит нет кнопки **reactor**, то щелкните на кнопке **More** (Дополнительно) в свитке **Utilities** (Утилиты), в результате чего откроется окно **Utilities** (Утилиты), где в списке утилит выберите **reactor**.

После этого в свитке **Preview & Animation** (Просмотр и анимация) щелкните на кнопке **Create Animation** (Создать анимацию), в результате чего запустится просчет динамики и скатерть опустится на стол (рис. 7.3).

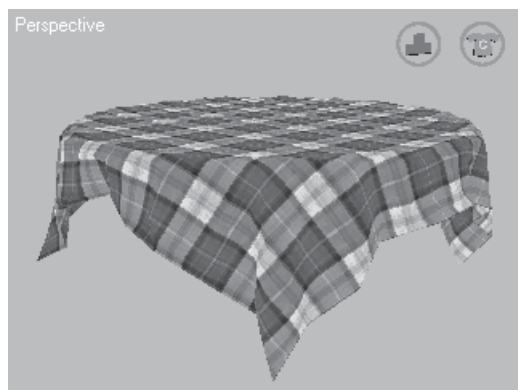


Рис. 7.3. Скатерть, уложенная на стол при помощи модуля reactor



ПРИМЕЧАНИЕ

На прилагаемом к книге компакт-диске в папке **ch07\Max\Cloth** находится файл сцены **Cloth.max**. В папке **ch07\Video** содержится анимационный ролик **Cloth.avi** с динамикой скатерти.

7.3. Практическое задание. Развешиваем шторы

Еще одной замечательной особенностью тканей является их взаимодействие с объектом типа Wind (Ветер). Используя его, можно смоделировать штору, развевающуюся у открытого окна.

Создадим новую сцену, состоящую из небольшого участка стены с окном и шторы, подвешенной к карнизу (рис. 7.4).

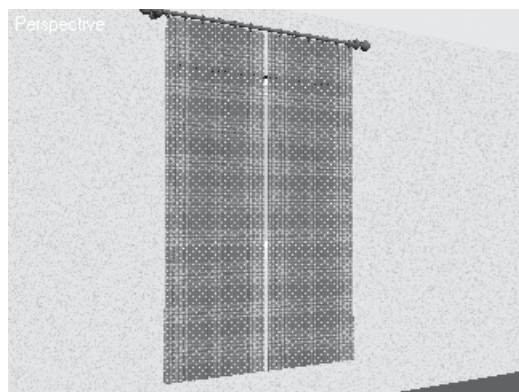




Рис. 7.4. Шторы, подготовленные для взаимодействия с модулем reactor

Как и в предыдущем случае, чтобы просчитать динамику ткани, в первую очередь, нужно добавить к двум объектам Plane (Плоскость), которые имитируют шторы, модификатор reactor Cloth (Ткань reactor) и настроить его. Для этого выполните следующие действия.

1. Выделите в окне проекции шторы, после чего на вкладке Modify (Изменение) командной панели выберите из списка доступных модификаторов reactor Cloth (Ткань reactor).
2. Щелкните на плюсишке рядом с именем модификатора в стеке и выделите строку Vertex (Вершина), чтобы переключиться в режим редактирования вершин.
3. Выделите в шторах верхний ряд вершин и в свитке Constraints (Ограничения) щелкните на кнопке Fix Vertices (Зафиксировать вершины). В результате верхний ряд вершин окажется вне зоны действия модуля reactor и прикрепится к карнизу.
4. В свитке Properties (Свойства) задайте параметру Mass (Вес) значение, равное 0,5.

Далее необходимо добавить в сцену значок коллекции тканей и ветра, который будет раздувать шторы. Для этого выполните следующие действия.

1. На вкладке Create (Создание) командной панели щелкните на кнопке Helpers (Вспомогательные объекты)  и выберите в раскрывающемся списке разновидностей объектов строку reactor.

2. Щелкните на кнопке **CLCollection** (Коллекция тканей), затем в любом месте окна проекции (положение и размер значка значения не имеют) для создания коллекции тканей.
3. Для добавления штор в коллекцию тканей перейдите на вкладку **Modify** (Изменение) командной панели и в свитке **Properties** (Свойства) щелкните на кнопке **Pick** (Выбрать), после чего выберите в окне проекции шторы.
4. Вернитесь на вкладку **Create** (Создание) командной панели, щелкните на кнопке **Helpers** (Вспомогательные объекты) . Для добавления в сцену ветра щелкните на кнопке **Wind** (Ветер) и затем в окне проекции **Left** (Слева) позади стены с оконным проемом. Обратите внимание на положение стрелки в составе значка: она определяет направление ветра и должна указывать на шторы.
5. В свитке **Properties** (Свойства) настроек объекта **Wind** (Ветер) установите флажок **Wind On** (Включить ветер).
6. Установите флажок **Ripple** (Рябь), а переключатель данной области — в положение **Left/Right** (Лево/Право). Это заставит колыхаться шторы из стороны в сторону, что добавит динамике реализма.

В результате в окнах проекции появятся два значка, представляющие коллекции тканей и ветра (рис. 7.5).

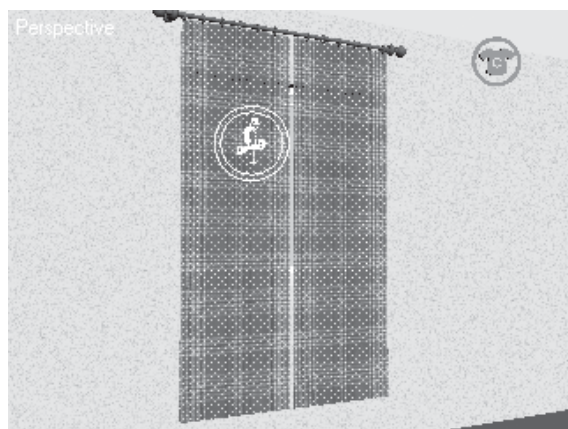


Рис. 7.5. Шторы со значками коллекций тканей и ветра

Теперь нужно запустить просчет динамики. Для этого щелкните на кнопке **Utilities** (Утилиты) командной панели и далее — на кнопке **reactor**. В свитке **Preview & Animation** (Просмотр и анимация) щелкните на кнопке **Create Animation** (Создать анимацию), в результате чего начнется просчет динамики штор.

Для создания более естественных колебаний шторы от порывов ветра, можно анимировать значение силы ветра и (или) рябь.

На рисунке 7.6 представлен кадр из анимации движения шторы под действием ветра.



Рис. 7.6. Шторы, раздуваемые порывами ветра



ПРИМЕЧАНИЕ

На прилагаемом к книге компакт-диске в папке ch07\Max\Curtain находится файл упражнения Curtain.max. В папке ch07\Video содержится анимационный ролик Curtain.avi.

В этих двух примерах мы рассмотрели принципы работы с тканями. Для более детальной настройки анимации можно поэкспериментировать с параметрами.

7.4. Практическое задание. Боулинг

Как вы можете догадаться из названия упражнения, говорить мы будем о боулинге, а точнее о динамике твердых тел, использованной при моделировании такой сцены.

Нам понадобится примитивный зал для боулинга, кегли и шар.

Для построения дорожки выполните следующие действия.

1. Постройте профиль дорожки, напоминающий по форме перевернутую букву «П». Для этого воспользуйтесь формой Rectangle (Прямоугольник) и немного отредактируйте ее.
2. Примените к профилю модификатор Extrude (Выдавливание) с величиной, в 5–6 раз превышающей ширину профиля.
3. В окне проекции Left (Слева) при помощи инструмента Select and Rotate (Выделить и повернуть) придайте коробу небольшой уклон, чтобы шар мог катиться вниз (рис. 7.7).

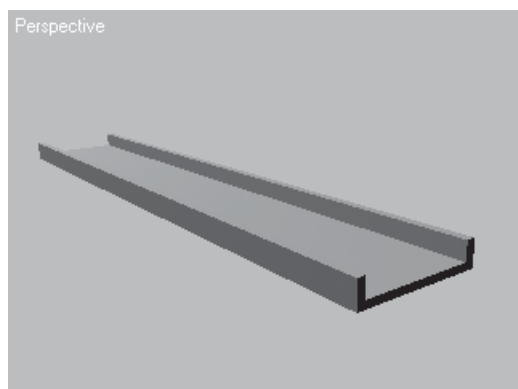


Рис. 7.7. Дорожка виртуального боулинга

Теперь построим кегли и шар. Для создания шара используйте примитив Sphere (Сфера). Чтобы построить кегли, выполните следующее.

1. Постройте в окне проекции Front (Спереди) профиль кегли, для чего воспользуйтесь сплайном с последующим редактированием вершин.
2. Примените к профилю модификатор Lathe (Вращение вокруг оси).
3. Клонировуйте кеглю, выполнив команду Edit ▶ Clone (Правка ▶ Клонирование), и в появившемся окне диалога Clone Options (Параметры клонирования) установите переключатель в положение Copy (Независимая копия объекта).

На рисунке 7.8 показана сцена, подготовленная для расчетов динамики твердых тел.

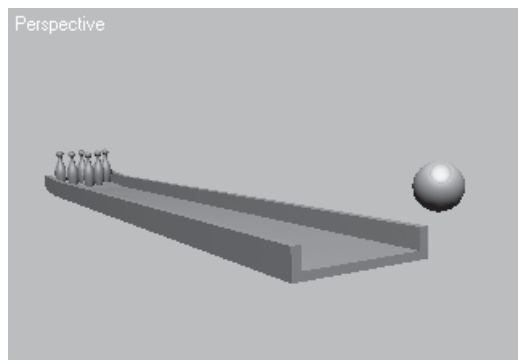



Рис. 7.8. Сцена, подготовленная для расчета динамики

После создания объектов для взаимодействия нужно добавить в сцену значок коллекции твердых тел. Для этого выполните следующие действия.

1. На вкладке Create (Создание) командной панели щелкните на кнопке Helpers (Вспомогательные объекты)  и выберите в раскрывающемся списке разновидностей объектов строку reactor.

- Щелкните на кнопке **RBCollection** (Коллекция твердых тел) и затем в любом месте окна проекции (положение и размер значка значения не имеют) для создания коллекции твердых тел (рис. 7.9).

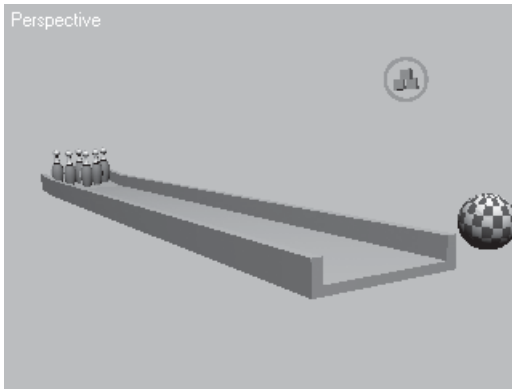


Рис. 7.9. Сцена со значком коллекции твердых тел

- Щелкните на значке **RBCollection** (Коллекция твердых тел) в окне проекции.
- В свитке **Properties** (Свойства) вкладки **Modify** (Изменение) командной панели щелкните на кнопке **Pick** (Выбрать) и выберите в окне проекции все объекты сцены.

Теперь необходимо изменить свойства объектов, чтобы указать программе, какие объекты просчитывать и каким образом это будет происходить. Для этого выполните следующие действия.

- Выделите сферу в окне проекции.
- Щелкните на кнопке **Utilities** (Утилиты) командной панели и далее на кнопке **reactor**.
- В свитке **Properties** (Свойства) задайте параметру **Mass** (Вес) значение, равное 3.
- Выделите все кегли в окне проекции.
- В свитке **Properties** (Свойства) задайте параметру **Mass** (Вес) значение, равное 2.
- Для короба вес должен остаться равным 0, что будет означать неподвижность тела. Кроме того, для него нужно изменить **Concave** (Изогнутый) в свитке **Properties** (Свойства) на **Use Mesh** (Использовать поверхность). Это необходимо в том случае, если поверхность не плоская, а, как у меня, с краями.

Перед тем как запустить просчет анимации, нужно задать начальное движение сферы. Для этого выполните следующие действия.

- Расположите сферу так, чтобы она находилась немного выше и впереди короба.
- Щелкните на кнопке **Animate** (Анимация) в правом нижнем углу окна программы. В результате кнопка выделится цветом, указывая, что включен режим записи ключей анимации.

3. Передвиньте ползунок таймера анимации на пятый кадр.
4. Переместите сферу так, чтобы она оказалась в начале короба.
5. Выключите запись ключей анимации.

Когда все готово для просчета динамики, щелкните на кнопке **Utilities** (Утилиты) командной панели и далее на кнопке **reactor**. После этого в свитке **Preview & Animation** (Просмотр и анимация) задайте начало анимации в 5 кадре и щелкните на кнопке **Create Animation** (Создать анимацию). В результате начнется просчет динамики. На рисунке 7.10 показан фрагмент сцены — как шар разбивает кегли.

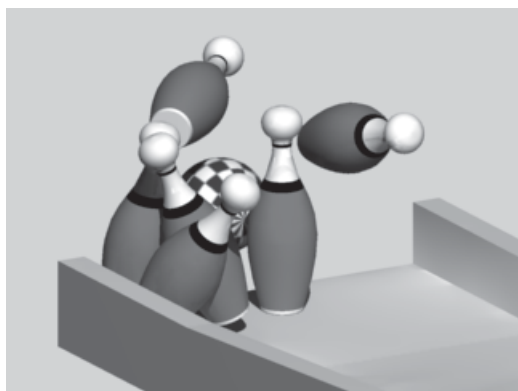


Рис. 7.10. Кегли, разбиваемые шаром



ПРИМЕЧАНИЕ

На прилагаемом к книге компакт-диске в папке `ch07\Max\Bowling` находится файл сцены `Bowling.max`. В папке `ch07\Video` содержится анимационный ролик `Bowling.avi`, показывающий динамику твердых тел.

7.5. Практическое задание. Вывеска на ветру

Для выполнения данного упражнения вам понадобится несложная модель вывески. Я сделал ее, используя два сплайна (с последующим применением команды **Extrude** (Выдавливание)), а также примитивы **Cylinder** (Цилиндр) и **Torus** (Тор) (рис. 7.11). Прежде чем приступить к расчетам динамики, нужно выполнить некоторую подготовительную работу. Прежде всего прикрепим кольца, расположенные между двумя досками вывески, к верхней доске, чтобы они всегда поворачивались вместе с ней. Для этого выполните следующие действия.

1. Щелкните на значке **Select and Link** (Выделить и связать) и затем на верхней доске в окне проекции **Front** (Спереди).
2. Щелкните на левом кольце, расположенном между верхней и нижней доской вывески (у меня это объект `Torus01`), в результате чего появится значок привязки.

3. Удерживая нажатой кнопку мыши, перетащите указатель на верхнюю доску вывески и отпустите его. В результате кольцо окажется привязанным к доске.
4. Прделайте те же действия для правого кольца.

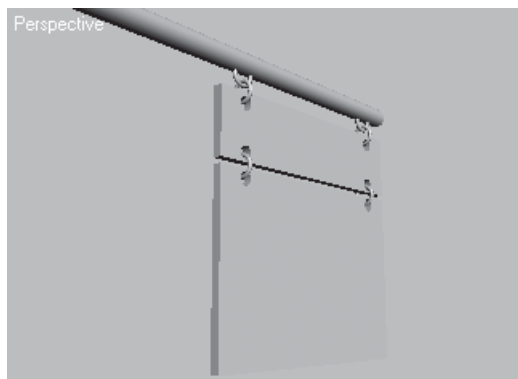




Рис. 7.11. Модель вывески, подготовленная для расчета динамики твердых тел

После выполнения операций проверьте правильность привязки колец, переместив верхнюю доску в сторону. Если вместе с доской передвинутся кольца, значит все в порядке, в противном случае проделайте вышеописанные операции снова. После проверки верните сцену в первоначальное состояние, выполнив команду **Edit ▶ Undo** (**Правка ▶ Отменить**).

Теперь можно добавить в сцену объекты модуля reactor. Для этого выполните следующие действия.

1. На вкладке **Create** (**Создание**) командной панели щелкните на кнопке **Helpers** (**Вспомогательные объекты**)  и выберите в раскрывающемся списке разновидностей объектов строку **reactor**.
2. Щелкните на кнопке **RBCollection** (**Коллекция твердых тел**) и затем — в любом месте окна проекции (положение и размер значка значения не имеют) для создания коллекции твердых тел.
3. При выделенном значке щелкните на кнопке **Utilities** (**Утилиты**) командной панели и в свитке **RB Collection Properties** (**Свойства коллекции твердых тел**) на кнопке **Add** (**Добавить**).
4. В появившемся окне **Select Rigid Bodies** (**Выделение твердых тел**) выберите из списка две доски вывески и кольца, в которые продета верхняя доска (рис. 7.12).
5. Вернитесь к списку разновидностей объектов reactor вкладки **Helpers** (**Вспомогательные объекты**)  командной панели.
6. Щелкните на кнопке **Hinge** (**Петля**) и поместите в окно проекции **Front** (**Спереди**) два объекта **Hinge** (**Петля**), которые будут представлены значками.
7. В свитке **Object Type** (**Тип объекта**) объектов reactor щелкните на кнопке **Point-Point** (**Точка — точка**) и также поместите в окно проекции **Front** (**Спереди**) два объекта **Point-Point** (**Точка — точка**).

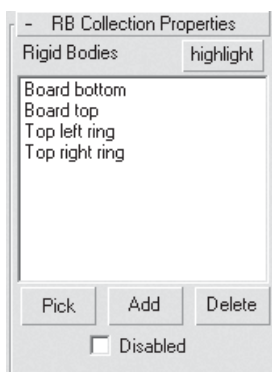


Рис. 7.12. Объекты коллекции твердых тел

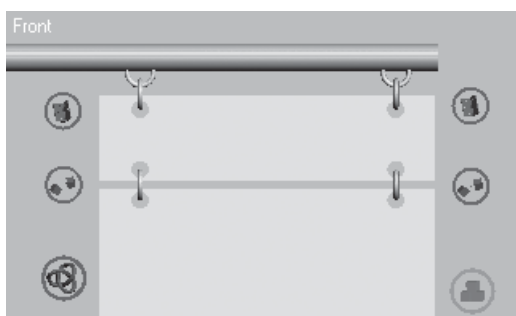


Рис. 7.13. Вид окна проекции Front (Спереди) с объектами сцены и значками объектов reactor

8. В свитке **Object Type** (Тип объекта) щелкните на кнопке **CSolver** (Принудительный решатель) и щелкните на окне проекции **Front** (Спереди) для помещения в сцену объекта типа решатель (рис. 7.13).
9. При выделенном в окне проекции значке перейдите на вкладку **Utilities** (Утилиты) командной панели и щелкните на кнопке **Add** (Добавить).
10. В появившемся окне **Select new constraints to add** (Добавление новых принудительных ограничителей) выберите все предложенные объекты (четыре объекта reactor).
11. В свитке **Properties** (Свойства) щелкните на кнопке **None** (Отсутствует) рядом с **RBCollection** (Коллекция твердых тел). Кнопка подсветится цветом. Затем в окне проекции щелкните на значке коллекции твердых тел.
12. В поле **Deactivation Threshold** (Порог деактивации) укажите нулевое значение.

Общие настройки объектов reactor закончены. Теперь нужно произвести более детальную настройку объектов **Hinge** (Петля) и **Point-Point** (Точка — точка). Для этого выполните следующие действия.

1. В окне проекции выделите значок **Hinge** (Петля) и в свитке **Properties** (Свойства) вкладки **Utilities** (Утилиты) щелкните на кнопке **Parent** (Предок), в результате чего кнопка выделится цветом.

2. Щелкните на левом кольце, к которому подвешена верхняя доска вывески, для выбора предка объекта Hinge (Петля).
3. Щелкните на кнопке Child (Потомок), в результате чего кнопка подсветится цветом.
4. В окне проекции щелкните на верхней доске вывески для выбора потомка объекта Hinge (Петля).
5. В области Align Spaces To: (Вывернуть пространство по:) щелкните на Parent Body (Тело предка), в результате чего значок переместится на кольцо, которое является предком.
6. Прделайте те же операции для второго объекта Hinge (Петля), с той лишь разницей, что в качестве предка будет выступать правое кольцо.

Чтобы настроить объекты Point-Point (Точка — точка), выполните следующие действия.

1. Выделите в окне проекции значок Point-Point (Точка — точка) и в свитке Properties (Свойства) вкладки Utilities (Утилиты) щелкните на кнопке Parent (Предок), в результате чего кнопка подсветится цветом.
2. В окне проекции щелкните на верхней доске вывески для выбора предка объекта Point-Point (Точка — точка).
3. Щелкните на кнопке Child (Потомок), в результате чего кнопка подсветится цветом.
4. В окне проекции щелкните на нижней доске вывески для выбора потомка объекта Point-Point (Точка — точка).
5. Для выставления положения объекта в пространстве сцены щелкните на плюсишке рядом с Point-Point (Точка — точка) и выберите Child Space (Пространство потомка).
6. Переместите Gizmo (Габаритный контейнер Гизмо) объекта так, чтобы значок занял положение внутри левого кольца между двумя досками вывески.
7. Выполните аналогичные действия для второго объекта Point-Point (Точка — точка), но выровняв его по правому кольцу (рис. 7.14).

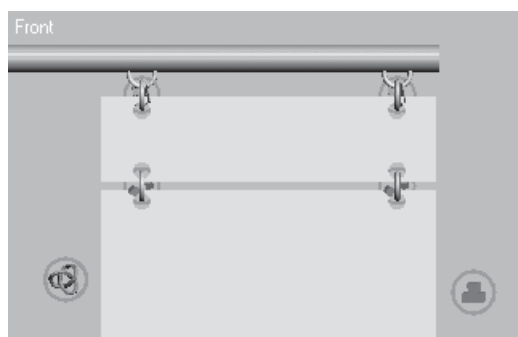


Рис. 7.14. Объекты сцены после выполненных настроек

До запуска просчета динамики необходимо изменить свойства объектов. Для этого выполните следующие действия.

1. Щелкните на кнопке **Utilities** (Утилиты) командной панели и далее — на кнопке **reactor**.
2. Выделите верхнюю доску вывески в окне проекции.
3. В свитке **Properties** (Свойства) задайте параметру **Mass** (Вес) значение, равное 5.
4. В окне проекции выделите нижнюю доску вывески.
5. В свитке **Properties** (Свойства) задайте параметру **Mass** (Вес) значение, равное 8.
6. В окне проекции поверните нижнюю доску вывески так, чтобы придать ей начальное движение (рис. 7.15).

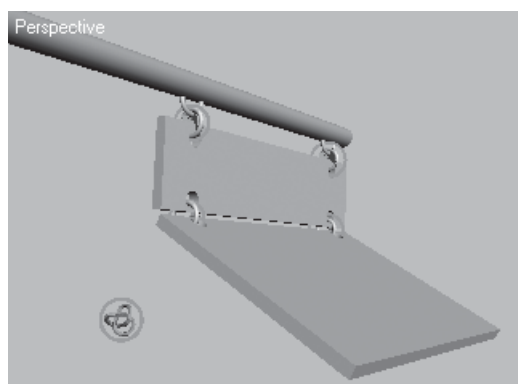



Рис. 7.15. Объекты сцены, подготовленные к просчету динамики

Чтобы посмотреть на полученный результат, щелкните на кнопке **Utilities** (Утилиты) командной панели и далее — на кнопке **reactor**. Затем в свитке **Preview & Animation** (Просмотр и анимация) нажмите кнопку **Create Animation** (Создать анимацию). После того, как **reactor** просчитает анимацию взаимодействия объектов, щелкните на кнопке **Play Animation** (Воспроизвести анимацию) , расположенной в правом нижнем углу окна программы, и вы увидите, как вывеска раскачивается.



ПРИМЕЧАНИЕ

Более подробно посмотреть настройки объектов и модуля **reactor** можно, загрузив файл **Board.max** из папки **ch07\Max\Board** прилагаемого к книге компакт-диска. В папке **ch07\Video** содержится анимационный ролик **Board.avi**.

7.6. Практическое задание. Круги на воде

Модуль **reactor** предоставляет также возможность работать с поверхностью воды. Рассмотрим простой пример расчета динамики, в котором чайник падает в воду. Для этого, как обычно, понадобится создать несложную сцену. Это могут быть лишь два

объекта: Teapot (Чайник) и Plane (Плоскость), имитирующая поверхность воды (рис. 7.16).

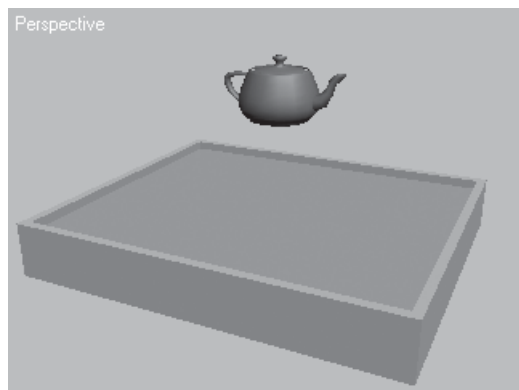




Рис. 7.16. Сцена, подготовленная для расчетов динамики воды

После создания объектов сцены, можно добавлять объекты reactor. Вам понадобится: Water (Вода) из SpaceWarps (Объемные деформации) и RBCollection (Коллекция твердых тел). Для добавления этих объектов в сцену выполните следующие действия.

1. На вкладке Create (Создание) командной панели щелкните на кнопке SpaceWarps (Объемные деформации)  и выберите в раскрывающемся списке разновидностей объектов строку reactor.
2. В свитке Object Type (Тип объекта) щелкните на кнопке Water (Вода), в результате чего кнопка выделится цветом.
3. В окне проекции Top (Сверху) постройте объект Water (Вода) с такими же размерами и положением в пространстве, как у объекта Plane (Плоскость). Это необходимо, так как объект модуля reactor Water (Вода) нужен только для просчета динамики и объект Plane (Плоскость) впоследствии наследует все его деформации.
4. Добавьте в сцену коллекцию твердых тел. Для этого на вкладке Create (Создание) командной панели щелкните на кнопке Helpers (Вспомогательные объекты)  и выберите в раскрывающемся списке разновидностей объектов строку reactor.
5. Щелкните на кнопке RBCollection (Коллекция твердых тел) и затем — на любом месте окна проекции (положение и размер значка значения не имеют) для создания коллекции твердых тел.
6. При выделенном значке щелкните на кнопке Utilities (Утилиты) командной панели и в свитке RB Collection Properties (Свойства коллекции твердых тел) на кнопке Add (Добавить), в результате чего появится окно Select Rigid Bodies (Выделение твердых тел).
7. В окне Select Rigid Bodies (Выделение твердых тел) выберите из списка чайник.

В результате всех внесенных изменений объекты в окне проекции будут выглядеть, как показано на рис. 7.17.

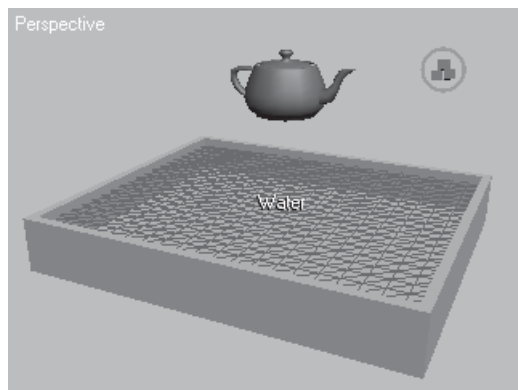


Рис. 7.17. Обновленное окно проекции с добавленными объектами reactor

На этом подготовительную часть можно считать законченной. Единственное, что осталось сделать, — указать массу чайника в свойствах объекта и настроить параметры воды. Для этого выполните следующие действия.

1. Щелкните на кнопке Utilities (Утилиты) командной панели и далее на кнопке reactor.
2. Выделите объект Teapot (Чайник) в окне проекции.
3. В свитке Properties (Свойства) задайте параметру Mass (Вес) значение, равное 5.
4. В окне проекции выделите объект Water (Вода).
5. Щелкните на кнопке Modify (Изменение) и в свитке Properties (Свойства) укажите значения, согласно рис. 7.18.

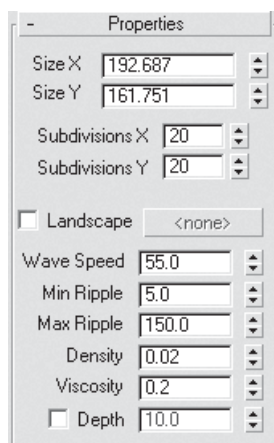





Рис. 7.18. Свиток свойств объекта Water (Вода)

Теперь можно запустить просчет динамики. Для этого щелкните на кнопке **Utilities** (Утилиты), расположенной на командной панели, и далее на кнопке **reactor**. Затем в свитке **Preview & Animation** (Просмотр и анимация) щелкните на кнопке **Create Animation** (Создать анимацию). После того как модуль **reactor** просчитает анимацию взаимодействия объектов, щелкните на кнопке **Play Animation** (Воспроизвести анимацию) , расположенной в правом нижнем углу окна программы, и вы увидите, как чайник падает в воду, по которой расходятся круги.

Если вы помните, для расчетов использовался объект модуля **reactor Water** (Вода), который не имеет возможности визуализации. Поэтому мы в самом начале урока построили объект **Plane** (Плоскость). Сейчас пришло время использовать его. Для этого выполните следующие действия.

1. Выделите объект **Plane** (Плоскость) в окне проекции.
2. На панели инструментов щелкните на кнопке **Bind to Space Warp** (Связать с воздействием) .
3. Щелкните на кнопке **Select by Name** (Выделить по имени)  на панели инструментов.
4. В появившемся окне **Select Space Warp** (Выделить объемные деформации) выберите из списка объект **Water** (Вода).

В результате выполнения операций объект **Plane** (Плоскость) унаследует все объемные деформации объекта **Water** (Вода). Теперь все готово для визуализации анимационной последовательности. На рисунке 7.19 представлен фрагмент анимации воды вместе с плавающим чайником.

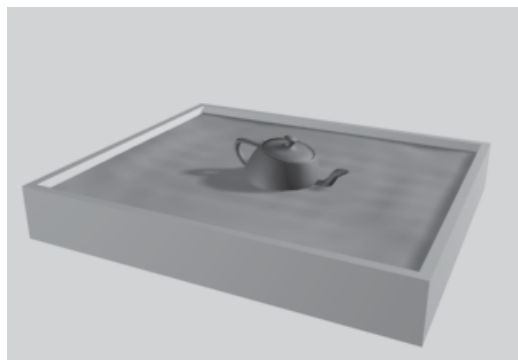


Рис. 7.19. Чайник, плавающий в воде



ПРИМЕЧАНИЕ

Если у вас возникли трудности с настройкой объектов анимации, обратитесь к файлу упражнения **Water.max**, расположенному в папке **ch07\Max\Water** прилагаемого к книге компакт-диска. В папке **ch07\Video** содержится анимационный ролик **Water.avi**.

В этой главе мы рассмотрели некоторые возможности модуля `reactor`. Конечно, при помощи него можно создавать значительно больше вариантов взаимодействия объектов и получать впечатляющие результаты их анимации. Поэтому хочу посоветовать вам самостоятельно, используя файл подсказки, разобраться с оставшимися типами взаимодействия объектов.

ГЛАВА 8. **Визуализация**

- Инструменты визуализации
- Параметры визуализации
- Виртуальный буфер кадров
- Использование модуля RAM Player (RAM-проигрыватель)
- Окружение и атмосферные эффекты
- Совмещение трехмерной графики и видеоизображений
- Модуль Video Post (Видеомонтаж)
- Практическое задание. Объемный свет
- Практическое задание. Оставь свой след на фотографии!
- Практическое задание. Делаем продакшн

Позади долгие часы кропотливой работы, связанной с моделированием, текстурированием, анимацией, постановкой света и камер. Дальше — финальная визуализация. Конечно, пробная (тестовая) визуализация начинается значительно раньше, но только после установки всех параметров и настроек можно увидеть все свойства материала, эффекты внешней среды, глубину резкости, размытие движения и т. д.

В состав 3ds max входит визуализатор Default Scanline Renderer, оптимизированный для быстрых расчетов, причем скорость можно даже увеличить. Знание настроек, сосредоточенных в окне Render Scene (Визуализация сцены), позволяет экономить время и нервы.

8.1. Инструменты визуализации

Доступ к визуализации в среде 3dsmax можно получить с помощью меню Rendering (Визуализация) либо основной панели инструментов, в состав которой входит группа кнопок и раскрывающийся список, позволяющие задавать режимы визуализации (рис. 8.1).

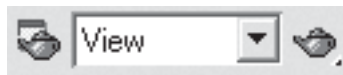






Рис. 8.1. Кнопки и раскрывающийся список на панели инструментов, предназначенные для управления визуализацией

Рассмотрим назначение каждого из этих инструментов.

-  **Render Scene (Визуализация сцены)** — основная кнопка настройки параметров визуализации, предназначенная для вызова одноименного окна диалога. Данное окно позволяет выполнить настройку всех базовых параметров визуализации для активного окна проекции (если не указан другой вариант).
-  **Render Type (Тип визуализации)** — раскрывающийся список основных вариантов визуализации, содержащий следующие типы.
 - **View (Проекция)** — визуализация активного окна проекции.
 - **Selected (Выделенные объекты)** — визуализируются только выбранные объекты в активном окне проекции. Данный вариант подходит для тестовой визуализации элементов сложных сцен, требующих значительных временных затрат.
 - **Region (Область)** — позволяет визуализировать только заданную прямоугольную область, ускоряя таким образом процесс настройки общих параметров. Установка границ области производится в активном окне проекции при помощи маркеров. Визуализируемое изображение не масштабируется, оставляя поля, выходящие за пределы выделенной области, заполненными цветом фона.
 - **Crop (Обрезка)** — режим, аналогичный предыдущему, но области, выходящие за пределы рамки, обрезаются до выбранного размера.
 - **Blowup (Увеличение)** — режим, аналогичный Region (Область), но при визуализации увеличивает выбранную область до полного окна.

- **Box Selected** (Габаритный контейнер выделения) — позволяет выполнить визуализацию по габаритным контейнерам выделенных объектов. При этом вызывается окно, в котором можно указать пропорции окна вывода изображения.
 - **Region Selected** (Область выделения) — режим, позволяющий визуализировать область, ограниченную габаритным контейнером выделенных объектов без изменения общих разметов визуализации.
 - **Crop Selected** (Обрезка выделения) — от режима **Region Selected** (Область выделения) отличается лишь тем, что области, выходящие за пределы контейнера визуализации, обрезаются.
-  **Quick Render (Production)** (Быстрая визуализация (итоговая)) — позволяет выполнить визуализацию сцены с установками, заданными по умолчанию, либо ранее измененными в окне **Render Scene** (Визуализация сцены).
 -  **Quick Render (ActiveShade)** (Быстрая визуализация (Активное тонирование)) — режим просчета сцены, при котором интерактивно происходит обновление окна **ActiveShade** (Активное тонирование). Например, если применяется данный режим, то можно сразу увидеть изменения параметров источника света, вызванные изменением значения счетчика **Multiplier** (Усилитель). Использование данного режима требует наличия достаточных аппаратных средств.

8.2. Параметры визуализации

Для настройки всех базовых параметров визуализации служит окно **Render Scene** (Визуализация сцены) (рис. 8.2), вызываемое из меню **Rendering** (Визуализация), либо с помощью кнопки **Render Scene** (Визуализация сцены), расположенной на главной панели инструментов.

Окно **Render Scene** (Визуализация сцены) по умолчанию содержит пять вкладок для детальной настройки процесса визуализации.

- **Common** (Общие) — настройка параметров, общих для различных визуализаторов, в том числе и для внешних модулей (например, **Brazil** или **VRay**).
- **Renderer** (Визуализатор) — содержит настройки активного визуализатора (по умолчанию — **Default Scanline Renderer**).
- **Render Elements** (Визуализация элементов) — позволяет выполнять визуализацию отдельных элементов изображения (например, тени от объектов, области бликов, диффузное рассеивание и т. д.) для последующего их использования или редактирования в программах растровой графики или компоунинга.
- **Raytracer** (Трассировка) — содержит настройки трассировки лучей, общие для всех объектов сцены, использующих трассируемые материалы или карты текстур (кроме настройки некоторых параметров, влияющих на скорость и качество просчетов). Можно указать те объекты, которые не будут учитываться в расчетах трассировки лучей.
- **Advanced Lighting** (Улучшенное освещение) — позволяет выбрать один из двух способов освещения сцены:

- Light Tracer (Трассировщик света) — применяется для создания сглаженных теней и мягкого освещения сцены;
- Radiosity (Диффузное отражение) — более правильное с физической точки зрения освещение, позволяющее рассчитывать прохождение светового луча с учетом отражения от объектов сцены, преломления в прозрачных средах и затухания с расстоянием.

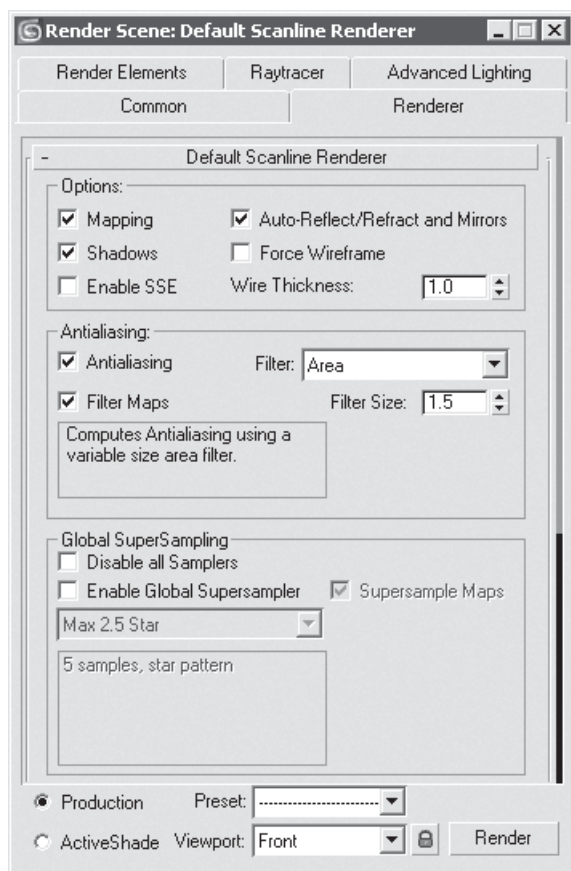


Рис. 8.2. Окно диалога Render Scene (Визуализация сцены)

Рассмотрим более подробно основные настройки окна Render Scene (Визуализация сцены).

Common Parameters (Общие параметры)

Свиток Common Parameters (Общие параметры) позволяет настраивать общие параметры и режимы визуализации (рис. 8.3).

Для настройки общих параметров визуализации выполните следующие действия.

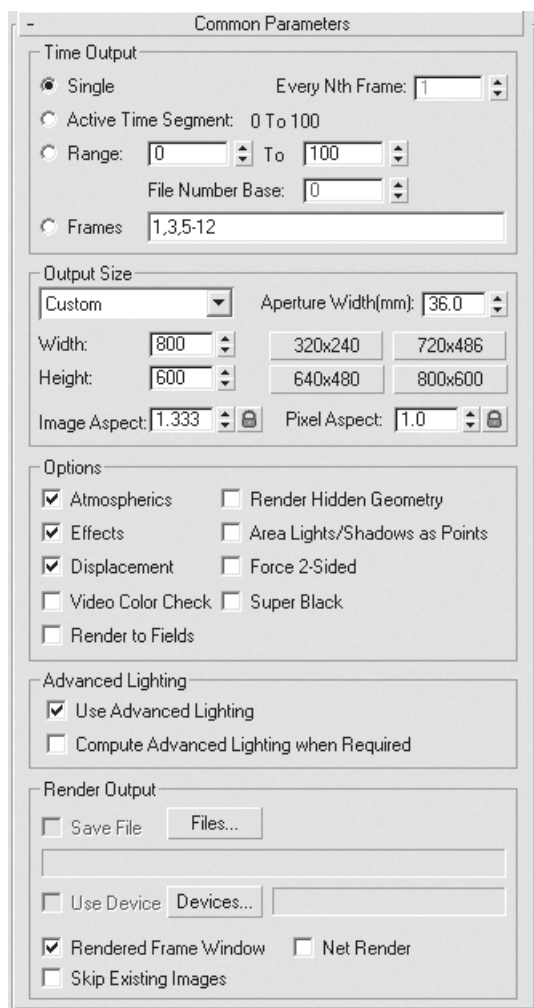


Рис. 8.3. Свиток Common Parameters (Общие параметры) окна Render Scene (Визуализация сцены)

1. В области Time Output (Выходные настройки диапазона) установите переключатель в одно из четырех положений:
 - Single (Единичный) — производится визуализация текущего кадра;
 - Active Time Segment (Текущий промежуток времени) — производится полная визуализация временного диапазона, отображаемая в строке треков;
 - Range (Диапазон) — позволяет визуализировать диапазон кадров, задаваемый в счетчиках, расположенных справа;
 - Frames (Кадры) — визуализация списка кадров, указанных через запятую и (или) диапазона кадров, указанных через тире (например, 1, 5, 10–100 означает, что будут визуализироваться 1, 5 и с 10 по 100 кадры).

Затем укажите значения следующих параметров:

- **Every Nth Frame** (Каждый кадр под номером) — счетчик, позволяющий задать интервал кадров визуализации, доступный в режимах **Active Time Segment** (Текущий промежуток времени) и **Range** (Диапазон) (по умолчанию просчитывается каждый кадр);
 - **File Number Base** (База номеров файлов) — счетчик значений, используемых для формирования имен файлов визуализируемой последовательности.
2. В области **Output Size** (Выходной размер) укажите параметры выходного изображения:
- из раскрывающегося списка в верхней части области выберите один из вариантов размеров кино-, фото- и видеок кадров или вариант **Custom** (Пользовательская), позволяющий задавать значения **Aperture Width (mm)** (Ширина апертуры), **Image Aspect** (Пропорции изображения) и **Pixel Aspect** (Пропорции пиксела);
 - задайте значения ширины и высоты изображения визуализации в счетчиках **Width** (Ширина) и **Height** (Высота);
 - с помощью четырех кнопок с предустановленными значениями ширины и высоты в пикселах можно быстро задать соответствующие значения для визуализации.
3. В области **Options** (Режимы) установите или снимите следующие флажки, включающие или выключающие соответствующие режимы:
- **Atmospherics** (Атмосферные эффекты) — визуализация эффектов внешней среды (туман, объемное освещение и горение);
 - **Effects** (Эффекты) — визуализация эффектов (например, **Blur** (Размытие));
 - **Displacement** (Смещение) — визуализация карт смещения;
 - **Video Color Check** (Контроль цветности) — контроль соответствия цветов визуализируемого изображения стандартам телевидения PAL и NTSC;
 - **Render to Fields** (Визуализировать полукадры) — визуализация изображения в виде четных или нечетных строк, необходимых для воспроизведения анимации на телевизоре;
 - **Render Hidden Geometry** (Визуализировать скрытые объекты) — визуализация объектов сцены, не видимых в окнах проекции;
 - **Area Lights/Shadows as Points** (Площадное освещение/тени в виде точечных) — режим, при котором все площадное освещение и тени визуализируются так, как если бы это были точечные источники света (позволяет значительно ускорить время просчета визуализации во время отладки);
 - **Force 2-Sided** (Отображать обе стороны) — визуализация обеих сторон (увеличивает время расчетов; может понадобиться при визуализации импортированных из других программ объектов с хаотичным расположением нормалей);
 - **Super Black** (Сверхчерный) — ограничение уровня черного цвета (используется для приложений видеомонтажа).

4. Настройте параметры области **Advanced Lighting** (Улучшенное освещение):
 - **Use Advanced Lighting** (Использовать улучшенное освещение) — включение/выключение режима расчетов трассировки лучей и диффузного отражения;
 - **Compute Advanced Lighting when Required** (При необходимости рассчитать улучшенное освещение) — включение/выключение режима расчетов диффузного отражения во время визуализации (обычно при визуализации последовательности рассчитывается диффузное отражение только для первого кадра).
5. В области **Render Output** (Результат визуализации) установите параметры вывода визуализации:
 - **Files** (Файлы) — вызывает окно **Render Output File** (Результирующий файл визуализации) для ввода имени и выбора необходимого формата файла;
 - **Save File** (Сохранить файл) — сохраняет результаты визуализации в файле с указанным именем;
 - **Devices** (Устройства) — позволяет записать результат визуализации на внешний носитель (например, цифровой видеомаягнитофон или ленточный накопитель);
 - **Rendered Frame Window** (Окно кадров визуализации) — кроме записи в файл или на внешний носитель, выполняет вывод результатов визуализации в одноименное окно;
 - **Net Render** (Сетевая визуализация) — включает режим просчета последовательности кадров компьютерами, расположенными в локальной сети;
 - **Skip Existing Images** (Пропускать существующие изображения) — включает/выключает режим пропуска визуализации ранее созданных изображений.

Default Scanline Renderer

Свиток **Default Scanline Renderer** используется для настройки визуализатора, встроенного в 3ds max (рис. 8.4).

Для настройки общих параметров сканирующего визуализатора выполните следующие действия.

1. В области **Options** (Режимы) установите или снимите следующие флажки:
 - **Mapping** (Карты текстур) — включение/выключение режима визуализации материалов и текстур;
 - **Shadows** (Тени) — прорисовка теней от объектов сцены;
 - **Enable SSE** (Включить SSE) — использование SSE-инструкции для ускорения процесса расчетов;
 - **Auto-Reflect/Refract and Mirrors** (Автоотражение/преломление и зеркальное отображение) — просчет отражений в зеркальных и преломляющих материалах;
 - **Force Wireframe** (Каркасы объектов) — визуализация всех объектов в виде каркасов (значение счетчика **Wire Thickness** (Толщина каркаса) указывает толщину линий в пикселах).

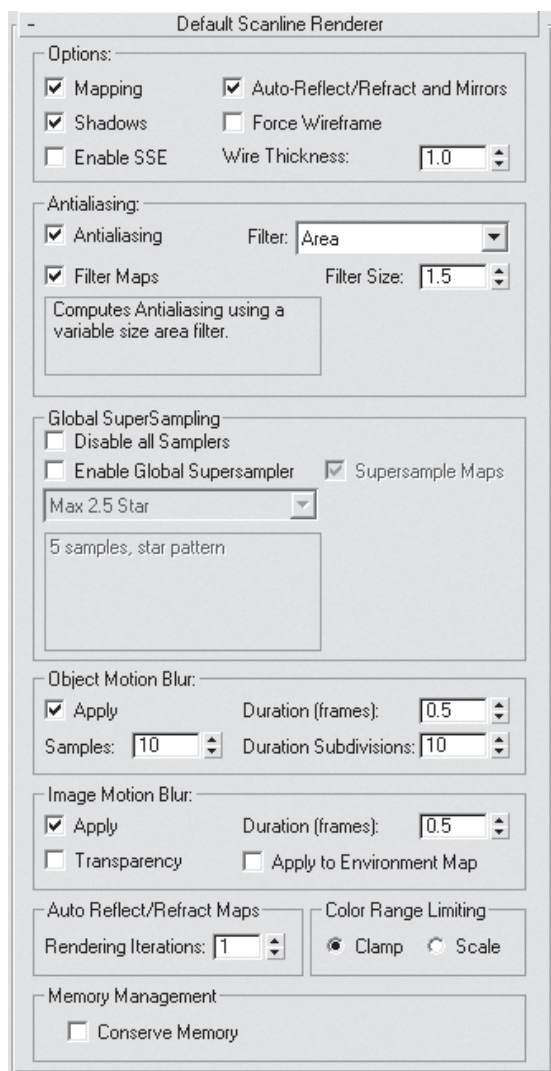


Рис. 8.4. Свиток Default Scanline Renderer

2. В области Antialiasing (Сглаживание) настройте параметры сглаживания:



- Antialiasing (Сглаживание) — сглаживание границ изображения;
- Filter (Фильтр) — раскрывающийся список с 12 алгоритмами сглаживания текстур;
- Filter Maps (Фильтрация текстурных карт) — фильтрация текстурных карт (фильтрация улучшает отображение материалов, использующих текстурные карты, но увеличивает время визуализации);
- Filter Size (Размер фильтра) — счетчик, позволяющий увеличить или уменьшить степень размытия растровых изображений.

3. В области Global SuperSampling (Глобальное сверхразрешение) установите или снимите флажки:
- **Disable all Samplers** (Выключить все фильтры сглаживания) — выключение всех алгоритмов сглаживания, присутствующих в настройках материалов и текстур;
 - **Enable Global Supersampler** (Включить глобальное сверхразрешение) — включает алгоритм сглаживания для всех материалов, присутствующих в сцене.
4. Области Object Motion Blur (Размытие объекта от движения) и Image Motion Blur (Размытие изображения от движения) позволяют настроить параметры размытия объектов или изображения, характерного для анимации движения:
- **Apply** (Применить) — визуализация размытия;
 - **Duration (frames)** (Длительность (кадров)) — счетчик интервала времени, в течение которого будет выполняться размытие (при значении, равном 1, размытие будет проходить от середины предыдущего кадра до середины следующего);
 - **Duration Subdivisions** (Копий в шлейфе) — счетчик количества копий размытого объекта в течение интервала размытия;
 - **Samples** (Выборка) — счетчик, задающий, какое количество пикселей из состава копий попадет в выходной кадр визуализации;
 - **Apply To Environment Map** (Применять к картам внешней среды) — включает режим, при котором размывается изображение фона.

8.3. Виртуальный буфер кадров

После запуска визуализации на экране появится активное по умолчанию окно Rendered Frame Window (Окно кадров визуализации), отображающее процесс вывода изображения (рис. 8.5).

Панель инструментов, представленная в верхней части окна Rendered Frame Window (Окно кадров визуализации), служит для выполнения следующих задач:

-  **Save Bitmap** (Сохранить растровое изображение) — сохраняет визуализированное изображение в файл;
-  **Clone Rendered Frame Window** (Копия окна визуализации) — создает копию окна визуализации (при этом вы можете выполнить новую визуализацию в основном окне и сравнить результат с предыдущим);
- **Enable Red/Green/Blue Channel** (Включить красный/зеленый/синий канал) — включает или выключает отображение красного, зеленого или синего каналов цветности;
- **Display Alpha Channel** (Показать альфа-канал) — задает отображение альфа-канала;
- **Monochrome** (Монохромный) — включает отображение результата визуализации в оттенках серого;
- **Clear** (Очистить) — очищает окно визуализации.

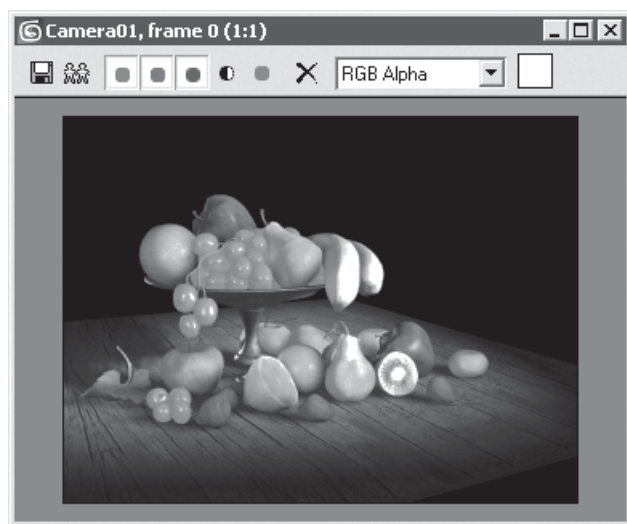


Рис. 8.5. Окно Rendered Frame Window (Окно кадров визуализации)

Программа 3ds max позволяет отображать в окне Rendered Frame Window (Окно кадров визуализации) растровые изображения и последовательности кадров таких изображений. Для загрузки изображения в окно кадров визуализации выполните команду **File** ▶ **View Image File** (**Файл** ▶ **Просмотр растрового изображения**). При просмотре последовательности кадров появляются дополнительные кнопки навигации по кадрам.


8.4. Использование модуля RAM Player (RAM-проигрыватель)







Модуль RAM Player (RAM-проигрыватель) (рис. 8.6) используется для загрузки в память компьютера отдельных кадров или последовательности кадров для последующего их сравнения или просмотра в виде анимации с заданной частотой кадров в секунду (fps).

Модуль RAM Player (RAM-проигрыватель) имеет два канала (Channel A и Channel B) и позволяет загружать в эти каналы две различных последовательности растровых изображений, отдельные кадры или анимацию для их одновременного воспроизведения.

Щелчок мышью на окне просмотра каналов с последующим перетаскиванием позволяет установить и перемещать границу разделения двух каналов.

В верхней части окна RAM Player (RAM-проигрыватель) находится панель инструментов с набором кнопок для управления окном проигрывателя:

-  **Open Channel** (Открыть канал) — открывает стандартное окно выбора файла для загрузки в Channel A (Канал А) или Channel B (Канал Б);

- ❑  Open Last Rendered Image (Открыть последнее визуализированное изображение) — загружает последнее визуализированное изображение в выбранный канал;
- ❑  Close Channel (Закрыть канал) — выгружает изображение или анимацию из текущего канала;
- ❑  Save Channel (Сохранить канал) — открывает окно сохранения файла и позволяет сохранить как отдельные кадры и их последовательность, так и анимацию;
- ❑  Horizontal/Vertical Split Screen (Разделить экран по горизонтали/вертикали) — переключает два варианта совместного отображения каналов на горизонтальное или вертикальное;
- ❑  30 ▾ Frame Rate Control (Контроль частоты кадров) — раскрывающийся список с вариантами возможной установки частоты смены кадров в секунду;
- ❑  Double Buffer (Двойной буфер) — выполняет синхронизацию отображения анимации в обоих каналах.

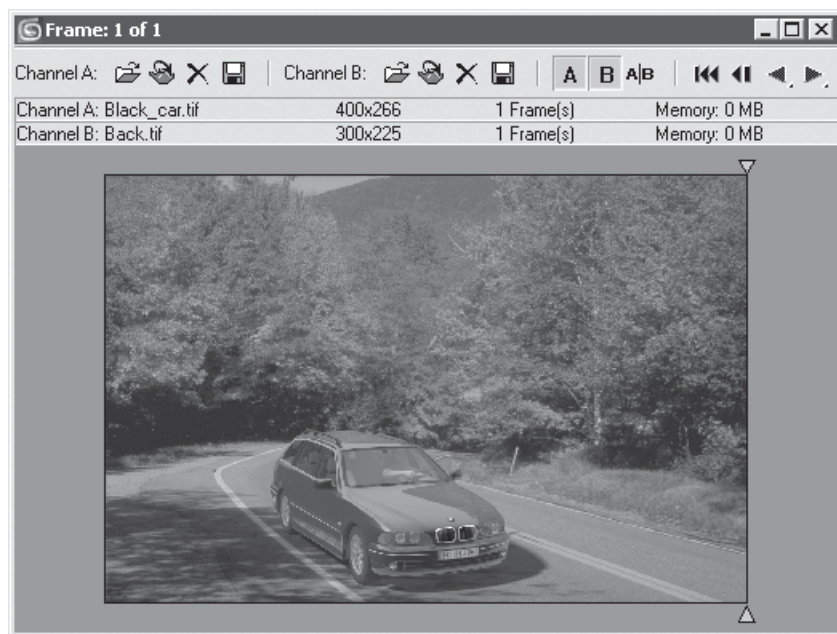


Рис. 8.6. Модуль RAM Player (RAM-проигрыватель)

8.5. Окружение и атмосферные эффекты

Использование Environment (Окружающая среда) и Effects (Эффекты) позволяет создавать общее настроение, повышая реализм сцены. Элементы управления атмосферой предлагают широкий набор эффектов, включая туман, дымку, огонь, дым и т. д.

Окно Environment and Effects (Окружающая среда и эффекты) позволяет настраивать параметры отображения окружающей среды и дополнительных эффектов (рис. 8.7).

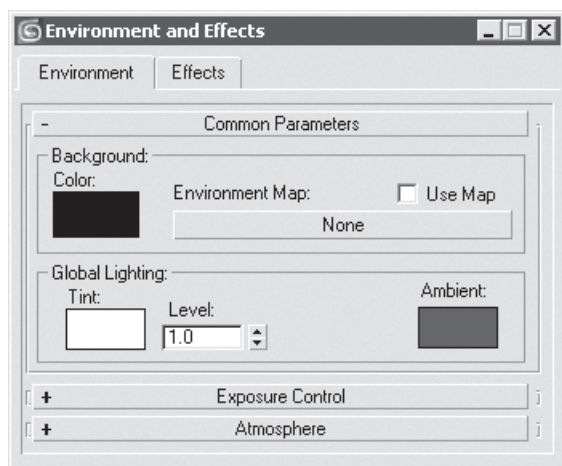


Рис. 8.7. Окно Environment and Effects (Окружающая среда и эффекты)

Чтобы получить доступ к настройкам окружающей среды, выполните команду **Rendering** ▶ **Environment** (Визуализация ▶ Окружающая среда). В результате откроется окно **Environment and Effects** (Окружающая среда и эффекты). Рассмотрим свитки настроек данного окна.

Common Parameters (Общие параметры)

В свитке **Common Parameters** (Общие параметры) (рис. 8.8) вкладки **Environment** (Окружающая среда) задаются параметры отображения внешней среды.

- В области **Background** (Фон) можно настроить следующие элементы.
 - **Color** (Цвет) — цвет фона окружающей среды.
 - **Environment Map** (Карта текстуры окружающей среды) — щелчок на кнопке с надписью **None** (Отсутствует) вызывает окно **Material/Map Browser** (Окно выбора материалов и карт) для загрузки любой из доступных текстурных карт или материала в качестве фона изображения. Для последующего редактирования такой карты (материала) необходимо перетащить ее на образец материала в окне **Material Editor** (Редактор материалов), выбрав при этом **Instance** (Привязка) в качестве метода копирования.
 - **Use Map** (Использовать карту текстуры) — включает/выключает использование карты при визуализации.
- Область **Global Lighting** (Глобальная освещенность) позволяет управлять параметрами общего освещения сцены.
 - **Tint** (Оттенок) — образец цвета, устанавливающий оттенок света всех источников света сцены, кроме параметра **Ambient** (Цвет подсветки).
 - **Level** (Уровень) — счетчик, изменяющий уровень силы света для всех источников света сцены, кроме **Ambient** (Цвет подсветки) (при значении, равном 1, сила света не меняется).

- Ambient (Цвет подсветки) — образец цвета, которым будут равномерно окрашены объекты сцены.

Exposure Control (Контроль экспозиции) и Logarithmic Exposure Control Parameters (Параметры логарифмического контроля экспозиции)

Свиток Exposure Control (Контроль экспозиции) позволяет изменять параметры общей освещенности сцены за счет настройки выходных уровней и цветового диапазона так, как если бы использовалась настройка экспозиции фотоаппарата (рис. 8.8).

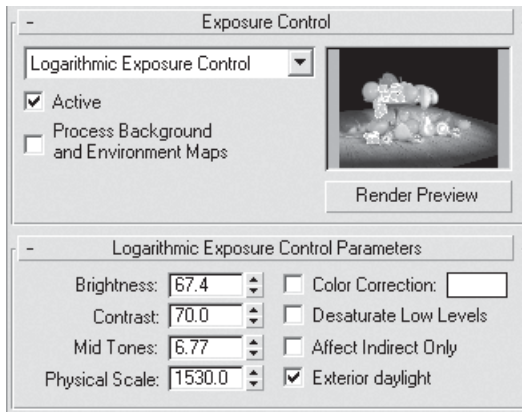


Рис. 8.8. Свиток Exposure Control (Контроль экспозиции)

С его помощью можно, например, осветлить слишком темные сцены без изменения настройки источников света. Небольшое окно предварительного просмотра позволяет увидеть все изменения, которые производятся при помощи счетчиков свитка Logarithmic Exposure Control Parameters (Параметры логарифмического контроля экспозиции).

Atmosphere (Атмосфера)

Свиток Atmosphere (Атмосфера) (рис. 8.9) содержит четыре типа атмосферных эффектов: Fire Effect (Эффект огня), Fog (Туман), Volume Light (Объемный свет) и Volume Fog (Объемный туман).

Для выбора типов атмосферного эффекта и управления им при помощи настроек свитка Atmosphere (Атмосфера) выполните следующие действия.

1. Щелкните на кнопке Add (Добавить).
2. В открывшемся окне Add Atmospheric Effect (Добавить атмосферный эффект) выберите из списка тип атмосферного эффекта и щелкните на кнопке OK для подтверждения выбора. В результате выбранный эффект добавится в список Effects (Эффекты). При необходимости добавьте таким же образом другие эффекты.

3. Для удаления эффекта из списка Effects (Эффекты) выделите его и щелкните на кнопке Delete (Удалить).
4. Установка флажка Active (Активный) включает эффект в итоговую визуализацию сцены.
5. С помощью кнопок Move Up (Переместить вверх) и Move Down (Переместить вниз) измените при необходимости порядок следования эффектов в списке. Конечный результат зависит от того, как расположены эффекты в списке, так как визуализация эффектов производится последовательно, начиная с верхнего.
6. Кнопка Merge (Присоединить) позволяет присоединить к текущей сцене эффекты, подгружаемые из других сцен.
7. Используя поле Name (Имя), можно переименовать любой эффект в списке.

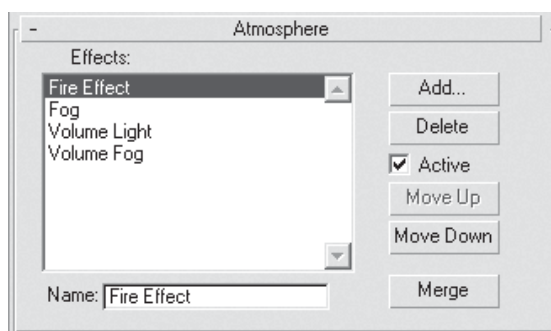


Рис. 8.9. Свиток Atmosphere (Атмосфера)

Настройка атмосферных эффектов

Атмосферные эффекты являются визуальными эффектами, позволяющими имитировать такие природные явления, как дым, огонь, туман, облака, вспышки взрыва и т. п. Эффекты, примененные к сцене, становятся видимыми только после визуализации.

Зона действия атмосферных эффектов может быть ограничена различными способами: ближней и дальней границами, границей светового луча, настройками параметров. Чтобы ограничить действие эффектов Fire Effect (Эффект огня) и Volume Fog (Объемный туман), применяется габаритный контейнер.

Габаритный контейнер задает границы пространства сцены, в пределах которого будет формироваться эффект. Для создания габаритного контейнера необходимо перейти на вкладку Helpers (Вспомогательные объекты) командной панели Create (Создание) и выбрать из раскрывающегося списка Atmospheric Apparatus (Атмосферная оснастка) (рис. 8.10).

Свиток Object Type (Тип объекта) содержит три кнопки для создания габаритных контейнеров разной формы: BoxGizmo (Параллелепипед Гизмо), CylGizmo (Цилиндр Гизмо) и SphereGizmo (Сфера Гизмо).

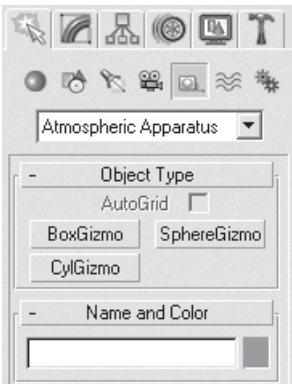


Рис. 8.10. Кнопки с типами габаритных контейнеров

После создания габаритного контейнера к нему могут быть применены стандартные преобразования перемещения, вращения и масштабирования.

Эффект Fire Effect (Эффект огня)

После добавления эффекта Fire Effect (Эффект огня) в список Effects (Эффекты) свитка Atmosphere (Атмосфера) окна Environment and Effects (Окружающая среда и эффекты) настройки данного эффекта появляются в свитке Fire Effect Parameters (Параметры эффекта огня) (рис. 8.11).

Свиток Fire Effect Parameters (Параметры эффекта огня) содержит следующие области.

- ❑ Gizmos (Габаритные контейнеры Гизмо) — предоставляет возможность выбрать габаритный контейнер (кнопка Pick Gizmo (Указать контейнер)) или удалить его из списка (кнопка Remove Gizmo (Удалить контейнер)).
- ❑ Colors (Цвета) — дает возможность настраивать цвета компонентов пламени на основе трех образцов цвета: Inner Color (Внутренний цвет), Outer Color (Наружный цвет) и Smoke Color (Цвет дыма).
- ❑ Shape (Форма) — позволяет настраивать тип пламени, используя следующие параметры:
 - переключатель Flame Type (Тип пламени), который имеет два положения: Tendril (Язык) — генерируются языки пламени, характерные для эффекта горения свечи, костра и т. п.; Fireball (Огненный шар) — тип пламени округлой формы, обычно применяемый для имитации взрывов;
 - счетчик Stretch (Растягивание) — задает длину растяжения пламени в пределах габаритного контейнера;
 - счетчик Regularity (Регулярность) — позволяет указать, как пламя будет заполнять габаритный контейнер.
- ❑ Characteristics (Характеристики) содержит четыре счетчика:
 - Flame Size (Размер пламени) — устанавливает размер отдельных языков пламени внутри габаритного контейнера (для достижения лучшего результата рекомендуется использовать значения в пределах от 15 до 30);

- Flame Detail (Детализация пламени) — контролирует величину изменения цвета и резкость на границах каждого цвета;
- Density (Плотность) — позволяет задавать прозрачность и яркость эффекта горения;
- Samples (Выборка) — устанавливает частоту дискретизации эффекта.

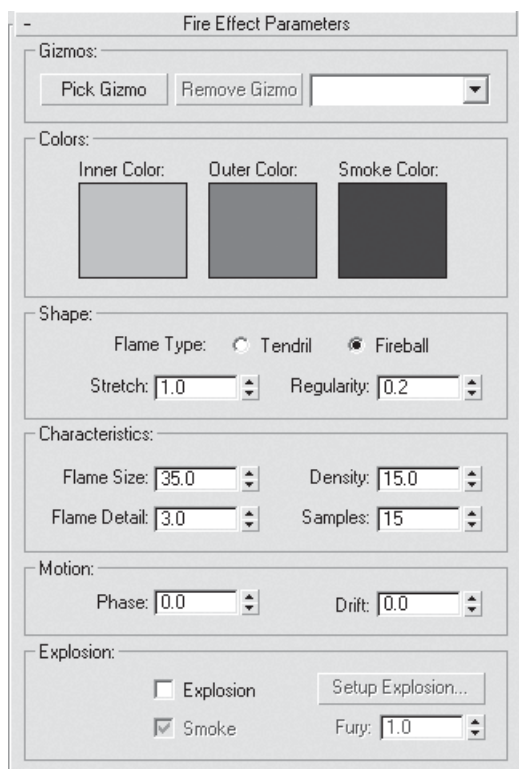


Рис. 8.11. Свиток Fire Effect Parameters (Параметры эффекта огня)

- Motion (Движение) представлена двумя параметрами:
 - Phase (Фаза) — контролирует частоту изменения эффекта (если установлен флажок Explosion (Взрыв), то Phase (Фаза) контролирует стадии от образования пламени до образования дыма, используя значения от 0 до 300);
 - Drift (Дрейф) — управляет визуализацией пламени вдоль оси Z габаритного контейнера.
- Explosion (Взрыв) позволяет настраивать параметры взрыва:
 - Explosion (Взрыв) — включает анимацию размера, плотности и цвета, основываясь на анимации значения счетчика Phase (Фаза);
 - Setup Explosion (Настройка взрыва) — открывает окно Setup Explosion Phase Curve (Настройка кривой фаз взрыва), в котором можно задать параметры кривой для начала и окончания взрыва;

- Smoke (Дым) — включает создание дыма в процессе взрыва, основанном на значениях счетчика Phase (Фаза);
- Fury (Темп взрыва) — задает скорость мерцания вспышки взрыва.

Эффект Fog (Туман)

Эффект Fog (Туман) основывается на значениях Environment Range (Диапазон окружающей среды) съемочной камеры. В связи с этим для применения эффекта тумана сцена должна визуализироваться с использованием вида из камеры. Настроить параметры атмосферного эффекта Fog (Туман) можно в свитке Fog Parameters (Параметры тумана) (рис. 8.12).

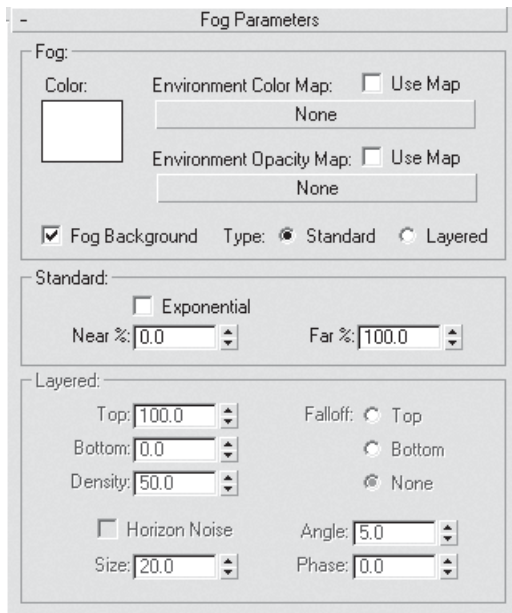


Рис. 8.12. Свиток Fog Parameters (Параметры тумана)

Рассмотрим настройки свитка Fog Parameters (Параметры тумана).

- В области Fog (Туман) устанавливаются следующие параметры:
 - Color (Цвет) — отвечает за выбор цвета тумана;
 - Environment Color Map (Карта цвета окружающей среды) — позволяет выбрать карту текстуры для использования ее в качестве цвета тумана;
 - Environment Opacity Map (Карта прозрачности окружающей среды) — позволяет использовать текстурную карту для управления плотностью тумана;
 - Fog Background (Туман фона) — включает/выключает применение эффекта тумана к фону сцены;
 - Type (Тип) — переключатель между двумя типами тумана: Standard (Стандартный) и Layered (Слоистый).

- Область **Standard** (Стандартный) содержит параметры стандартного тумана:
 - **Exponential** (Экспоненциально) — позволяет управлять плотностью тумана по мере удаления от камеры;
 - счетчики **Near** (Ближе) и **Far** (Дальше) — позволяют задавать процент плотности тумана на ближней и дальней границах, определяемых в настройках камеры.
- Область **Layered** (Слоистый) управляет настройками слоистого тумана:
 - **Top** (Верх) — устанавливает верхнюю границу слоя тумана;
 - **Bottom** (Низ) — устанавливает нижнюю границу слоя тумана;
 - **Density** (Плотность) — определяет плотность тумана;
 - **Horizon Noise** (Шум горизонта) — добавляет шум в туман на линии горизонта, что повышает реалистичность эффекта;
 - **Size** (Размер) — задает значение коэффициента масштаба для области шума;
 - **Falloff** (Спад) — позволяет переключаться между тремя параметрами затухания плотности тумана: **Top** (Сверху), **Bottom** (Снизу) и **None** (Отсутствует);
 - **Angle** (Угол) — устанавливает угол действия области шума над линией горизонта;
 - **Phase** (Фаза) — позволяет анимировать область шума.

Эффект **Volume Light** (Объемный свет)

Эффект **Volume Light** (Объемный свет) имитирует прохождение светового луча в непрозрачной атмосфере (туман, дым, пыль и т. п.).

Параметры **Volume Light** (Объемный свет) появляются в свитке **Volume Light Parameters** (Параметры объемного света) (рис. 8.13) после добавления этого эффекта в список **Effects** (Эффекты) свитка **Atmosphere** (Атмосфера) окна **Environment and Effects** (Окружающая среда и эффекты).

С помощью свитка **Volume Light Parameters** (Параметры объемного света) можно настроить параметры в следующих областях.

- **Lights** (Источники света) позволяет выбрать источник света (кнопка **Pick Light** (Указать источник света)) либо удалить его из списка (кнопка **Remove Light** (Удалить источник света)).
- **Volume** (Объем) управляет характеристиками светового луча:
 - **Fog Color** (Цвет тумана) и **Attenuation Color** (Цвет затухания) — образцы цвета, позволяющие задавать основной цвет светового луча и цвет, на который он будет изменяться по мере удаления от источника света;
 - **Exponential** (Экспоненциально) — экспоненциально увеличивает плотность тумана по мере удаления от источника света;
 - **Density** (Плотность) — управляет плотностью тумана;
 - **Max Light** (Максимальная яркость) — счетчик, ограничивающий максимальную яркость тумана, нарастающую по мере удаления от источника света;

- **Min Light** (Минимальная яркость) — параметр, напоминающий настройки уровня подсветки;
- **Atten. Mult.** (Усилитель затухания) — управляет эффектом затухания цвета;
- **Filter Shadows** (Фильтрация теней) — позволяет улучшить качество визуализации объемного света за счет повышения количества отсчетов в выборке; может принимать одно из четырех положений: **Low** (Низкое), **Medium** (Среднее), **High** (Высокое) и **Use Light Smp Range** (Использовать область усреднения источника света).

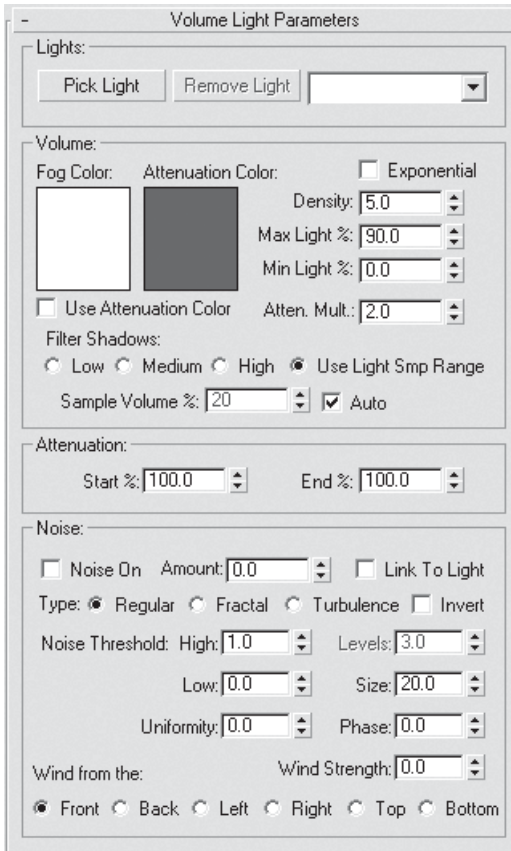


Рис. 8.13. Свиток Volume Light Parameters (Параметры объемного света)

- **Attenuation** (Затухание) содержит два счетчика, позволяющие задавать **Start** (Начальная) и **End** (Конечная) границы затухания эффекта (значения базируются на границах ближней и дальней зоны источника света).
- **Noise** (Шум) позволяет настраивать режим шума в луче света:
 - **Noise On** (Включить шум) — включает/выключает эффект шума;
 - **Amount** (Величина) — процентное отношение шума в составе тумана (может принимать значения от 0 (отсутствие шума) до 1 (максимальный шум));

- **Link to Light** (Связать с источником) — связывает эффект шума с системой координат источника света;
- **Type** (Тип) — позволяет выбрать один из трех типов шума: **Regular** (Повторяющийся), **Fractal** (Фрактальный) и **Turbulence** (Турбулентный);
- **Invert** (Инвертировать) — установка флажка позволяет инвертировать эффект шума;
- **Noise Threshold** (Порог уровня шума) — отвечает за ограничение нижней (**Low** (Нижнее значение)) и верхней (**High** (Верхнее значение)) границы шума;
- **Uniformity** (Однородность) — управляет однородностью тумана;
- **Levels** (Уровни) — задает количество итераций алгоритма шума;
- **Size** (Размер) — определяет размер клубов тумана или дыма;
- **Phase** (Фаза) — при анимации позволяет управлять скоростью изменения шума;
- **Wind Strength** (Сила ветра) — задает силу ветра;
- **Wind from the:** (Ветер с:) — позволяет выбрать одно из шести направлений движения ветра.



ПРИМЕЧАНИЕ

Пример использования эффекта **Volume Light** (Объемный свет) рассмотрен в разд. 8.8.

Эффект **Volume Fog** (Объемный туман)

По своим параметрам **Volume Fog** (Объемный туман) во многом напоминает объемный свет. Настройки этого эффекта сосредоточены в свитке **Volume Fog Parameters** (Параметры объемного тумана) (рис. 8.14).

Свиток **Volume Fog Parameters** (Параметры объемного тумана) позволяет настроить параметры в следующих областях.

- **Gizmos** (Габаритные контейнеры Гизмо) — предоставляет возможность выбрать габаритный контейнер (кнопка **Pick Gizmo** (Указать контейнер)) либо удалить его из списка (кнопка **Remove Gizmo** (Удалить контейнер)).
- **Volume** (Объем) — позволяет настраивать параметры **Color** (Цвет), **Exponential** (Экспоненциально) и **Density** (Плотность), аналогичные настройкам объемного света. Кроме этого, данная область содержит:
 - **Step Size** (Размер шага) — позволяет управлять степенью неоднородности тумана;
 - **Max Steps** (Максимальное количество шагов) — ограничивает количество просчетов выборки тумана;
 - **Fog Background** (Туман фона) — позволяет применять эффект тумана к фоновому изображению.

- Noise (Шум) по своим параметрам аналогична рассмотренной выше области для объемного света.

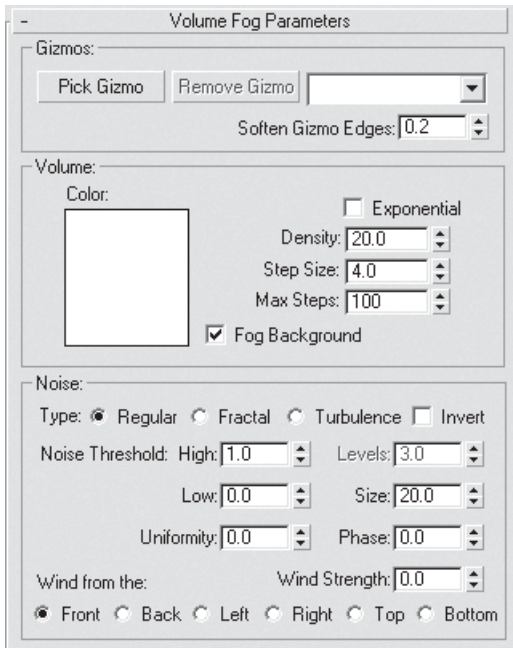


Рис. 8.14. Свиток Volume Fog Parameters (Параметры объемного тумана)

Оптические эффекты

Оптические эффекты выступают как часть процесса визуализации, позволяя повысить реалистичность трехмерных сцен. Доступ к группе оптических эффектов можно получить при помощи вкладки Effects (Эффекты) окна Environment and Effects (Окружающая среда и эффекты) (рис. 8.15).

Для выбора оптических эффектов и настройки их параметров в свитке Effects (Эффекты) выполните следующие действия.

1. Щелкните на кнопке Add (Добавить). В результате откроется окно Add Effect (Добавить эффект), в котором можно выбрать один из следующих эффектов: Lens Effects (Эффекты линзы), Blur (Размытие), Brightness and Contrast (Яркость и контраст), Color Balance (Цветовой баланс), Depth of Field (Глубина резкости), File Output (Вывод в файл), Film Grain (Зернистость) и Motion Blur (Размытие движения).
2. В окне Add Effect (Добавить эффект) выберите из списка тип требуемого эффекта и щелкните на кнопке OK для подтверждения выбора. В результате выбранный эффект добавится в список Effects (Эффекты). При необходимости добавьте таким же образом другие эффекты.
3. Для удаления эффекта из списка Effects (Эффекты) выделите его и щелкните на кнопке Delete (Удалить).

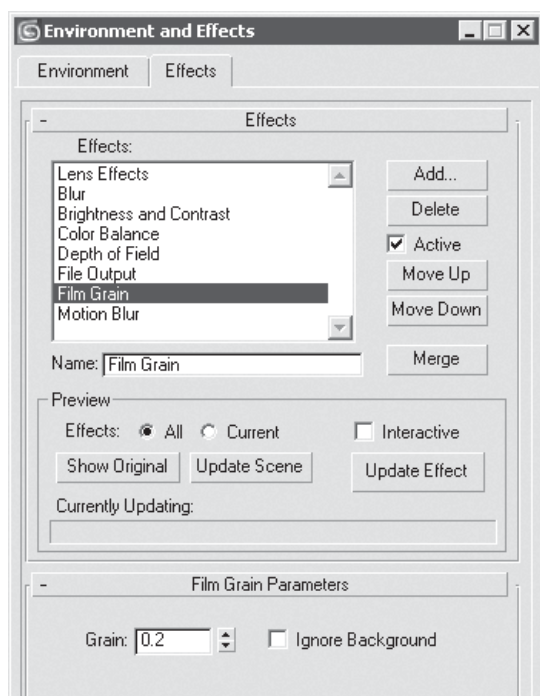


Рис. 8.15. Вкладка Effects (Эффекты) окна Environment and Effects (Окружающая среда и эффекты)

4. Установите флажок Active (Активный), чтобы включить эффект в итоговую визуализацию сцены.
5. С помощью кнопок Move Up (Переместить вверх) и Move Down (Переместить вниз) измените при необходимости порядок следования эффектов в списке.
6. Кнопка Merge (Присоединить) позволяет присоединить к текущей сцене эффекты, подгружаемые из других сцен.
7. Используя поле Name (Имя), вы можете переименовать любой эффект списка.
8. В области Preview (Просмотр) настройте параметры, влияющие на предварительный просмотр эффектов:
 - установите переключатель Effects (Эффекты) в одно из двух положений: All (Все) для предварительного просмотра всех эффектов списка или Current (Текущий) для просмотра только выделенного;
 - установите флажок Interactive (Интерактивный), чтобы изменения параметров эффектов сразу отображались в окне визуализации;
 - щелкните на кнопке Show Original (Показать оригинал) для просмотра сцены без применения эффектов;
 - щелчок на кнопке Update Scene (Обновить сцену) обновляет изображение в окне визуализации с учетом выполненных изменений параметров эффектов и самой сцены;

- щелчок на кнопке Update Effect (Обновить эффект) обновляет визуализируемое изображение в том случае, если снят флажок Interactive (Интерактивный).

Фильтры Lens Effects (Эффекты линзы)

Находящаяся в верхней части списка группа Lens Effects (Эффекты линзы) является наиболее часто применяемой в визуализации сцен с дополнительными эффектами. В эту группу входят фильтры, имитирующие оптические эффекты реальных съемочных камер: Glow (Сияние), Ring (Круг), Ray (Луч), Auto Secondary (Вторичные автоблики), Manual Secondary (Вторичные блики ручной настройки), Star (Звезда), и Streak (Полоса).

Для доступа к списку эффектов линзы необходимо выделить в окне Effects (Эффекты) строку Lens Effects (Эффекты линзы). В результате в нижней части окна диалога Environment and Effects (Окружающая среда и эффекты) появится свиток Lens Effects Parameters (Параметры эффектов линзы) (рис. 8.16).

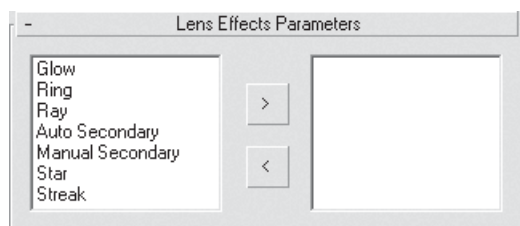


Рис. 8.16. Свиток Lens Effects Parameters (Параметры эффектов линзы)

Для выбора необходимого фильтра выделите его имя в списке слева и щелкните на кнопке со стрелкой, указывающей вправо. В результате выделенный фильтр переместится в правое окно. Для удаления выбранного фильтра из просчетов переместите его обратно — из правого окна в левое.

Настройки общих параметров для всех фильтров сосредоточены в свитке Lens Effects Globals (Глобальные настройки эффектов линзы) (рис. 8.17).

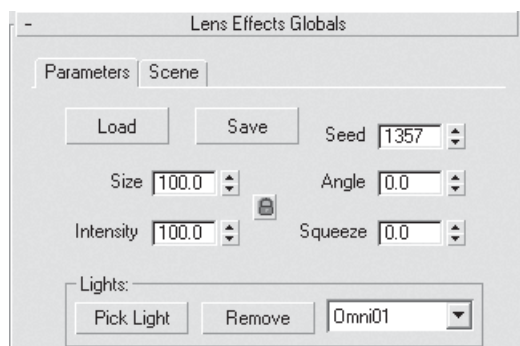


Рис. 8.17. Свиток Lens Effects Globals (Глобальные настройки эффектов линзы)

Вкладка Parameters (Параметры) свитка Lens Effects Globals (Глобальные настройки эффектов линзы) содержит следующие настройки:

- Load (Загрузить) — позволяет загрузить сохраненные ранее параметры фильтров данной группы;
- Save (Сохранить) — вызывает окно Save Lens Effects File (Сохранить файл эффектов линзы), в котором вы можете указать имя файла и путь для его сохранения;
- Size (Размер) — задает размер участка изображения, подверженного влиянию фильтра (определяется в процентах от всего визуализируемого изображения);
- Intensity (Интенсивность) — управляет общими параметрами яркости и непрозрачности эффектов линзы;
- Seed (Случайная выборка) — задает случайное число для генерации эффектов линзы без изменения начальных параметров;
- Angle (Угол) — задает значения угла поворота эффекта линзы относительно начального положения при повороте съемочной камеры;
- Squeeze (Сдавливание) — управляет изменением пропорций области эффекта, растягивая его по горизонтали (при положительных значениях счетчика) или по вертикали (при отрицательных);
- Lights (Источники света) — содержит две кнопки: Pick Light (Указать источник света), позволяющую выбрать источник света в окне проекции, и Remove (Удалить), удаляющую из списка выделенный источник света.

Настройки вкладки Scene (Сцена) свитка Lens Effects Globals (Глобальные настройки эффектов линзы) позволяют более тонко настраивать параметры линзовых эффектов, влияющих на их отображение в сцене. Среди данных настроек присутствуют режим воздействия на альфа-канал, действие эффекта в зависимости от расстояния до камеры или расположения их по оси Z (глубины сцены) и некоторые другие. При настройке эффектов линзы обычно используются параметры по умолчанию.

Рассмотрим общие параметры, характерные для настройки фильтров группы Lens Effects (Эффекты линзы) на примере фильтра Glow (Сияние).

Фильтр Glow (Сияние) позволяет создавать эффект светящегося ореола вокруг любых выбранных объектов. Одной из задач, выполняемых при помощи этого фильтра, является создание эффекта свечения неоновой рекламы.

При выборе фильтра Glow (Сияние) в правой части свитка Lens Effects Parameters (Параметры эффектов линзы) становится доступным свиток Glow Element (Элемент сияния) (рис. 8.18) с настройками его параметров.

Свиток Glow Element (Элемент сияния) содержит две вкладки: Parameters (Параметры) и Options (Режимы).

Для настройки элементов вкладки Parameters (Параметры) (рис. 8.18) выполните следующие действия.

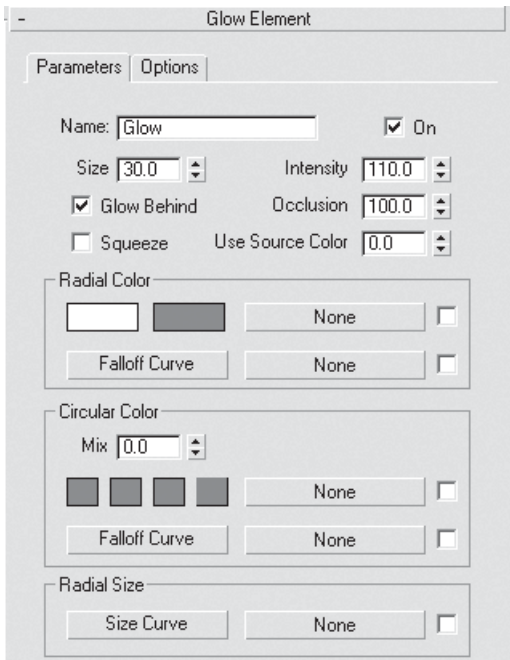


Рис. 8.18. Свиток Glow Element (Элемент сияния)

1. Установите или снимите флажок **On** (Включить) в зависимости от того, должен или нет просчитываться эффект во время визуализации изображения.
2. Задайте размер области действия эффекта, используя счетчик **Size** (Размер).
3. С помощью счетчика **Intensity** (Интенсивность) установите уровень яркости и непрозрачности каждого отдельного эффекта.
4. Установите флажок **Glow Behind** (Сияние позади), чтобы эффект проявлялся позади объектов сцены.
5. Используя счетчик **Occlusion** (Перекрытие), укажите, в какой мере на эффекте должно сказываться влияние аналогичного параметра из **Lens Effects** (Эффекты линзы) вкладки **Scene** (Сцена).
6. Установив флажок **Squeeze** (Сдавливание), включите режим растяжения области действия эффекта, заданного в свитке **Lens Effects** (Эффекты линзы) вкладки **Parameters** (Параметры).
7. Счетчик **Use Source Color** (Использовать цвет источника) позволяет задать долю использования цвета объекта или источника света по отношению к указанным цветам **Radial Color** (Цвет вдоль радиуса) или **Circular Color** (Цвет вдоль окружности). Значение, равное 0, позволяет использовать только цвета, указанные в образцах, а значение, равное 100, использует только цвет источника. Промежуточные значения генерируют смешанные цвета.
8. В области **Radial Color** (Цвет вдоль радиуса) настройте параметры внешней и внутренней области эффекта сияния:

- при помощи образцов цвета укажите цвет внешней и внутренней области эффекта сияния;
 - щелкните на кнопке **None** (Отсутствует), если нужно выбрать в качестве образца цвета карту текстуры;
 - нажмите кнопку **Falloff Curve** (Кривая спада), чтобы настроить кривую влияния цвета вдоль радиуса с использованием более чем одного цвета или текстурной карты.
9. Область **Circular Color** (Цвет вдоль окружности) позволяет использовать четыре образца цвета, которые будут располагаться по окружности внешней части эффекта. Счетчик **Mix** (Смешивание) задает степень смешивания цветов группы **Circular Color** (Цвет вдоль окружности). Действие остальных кнопок не отличается от рассмотренных для группы **Radial Color** (Цвет вдоль радиуса).
10. При помощи кнопки **Size Curve** (Кривая размера) настройте в области **Radial Size** (Радиальный размер) кривую распространения эффекта относительно объекта или источника света, которому этот эффект назначен. Щелчок на кнопке с надписью **None** (Отсутствует) позволяет загрузить в качестве управляющей областью эффекта карту текстуры.

На рисунке 8.19 показана вкладка **Options** (Режимы) свитка **Glow Element** (Элемент сияния).

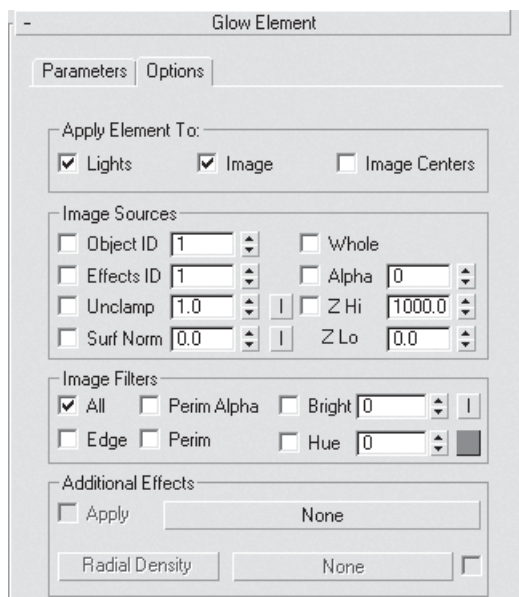


Рис. 8.19. Вкладка **Options** (Режимы) свитка **Glow Element** (Элемент сияния)

Для настройки параметров вкладки **Options** (Режимы) выполните следующие действия.

1. В области **Apply Element To** (Применить элемент к) установите или снимите флажки:
 - **Lights** (Источники света) — применение эффекта к источникам света, выбранным в области **Lights** (Источники света) свитка **Lens Effects Globals** (Глобальные настройки эффектов линзы) вкладки **Parameters** (Параметры);
 - **Image** (Изображение) — применение эффекта к визуализированному изображению с использованием параметров области **Image Sources** (Источники изображения);
 - **Image Centers** (Центры изображения) — применяется к центру объекта (или группе объектов) с учетом настроек группы **Image Filters** (Фильтры изображения).
2. В области **Image Sources** (Источники изображения) настройте параметры источников сияния.
 - **Object ID** (Идентификатор объекта) — позволяет применять эффект к отдельным объектам сцены с назначенным каналом **G-Buffer** (G-буфер). G-буфер — это буфер графики, который может быть присвоен объекту в области **Rendering Control** (Управление визуализацией) окна диалога **Object Properties** (Свойства объекта), вызываемого щелчком правой кнопкой мыши на объекте сцены. Для применения эффекта к отдельным объектам сцены номера их каналов G-буфера должны совпадать с номерами в счетчике **Object ID** (Идентификатор объекта).
 - **Effects ID** (Идентификатор канала эффектов) — указывает на то, что эффекты линзы будут применяться к объекту или части объекта с назначенным в окне **Material Editor** (Редактор материалов) номером **Material Effects Channel** (Канал эффектов материала), который соответствует каналу, установленному в счетчике **Effects ID** (Идентификатор канала эффектов).
 - **Unclamp** (Неограниченный цвет) — это цвет более яркий, чем белый цвет (со значениями всех параметров равными 255). Счетчик **Unclamp** (Неограниченный цвет) позволяет задавать минимальное значение, по достижении которого будет применяться эффект сияния к участкам изображения. При значении, равном 1, эффект будет применяться ко всем пикселям изображения, значения которых больше 255.
 - **Surf Norm** (Нормаль поверхности) — эффект сияния будет применяться к участкам поверхности, нормали которых находятся по отношению к камере в пределах углов, заданных в счетчике **Surf Norm** (Нормаль поверхности).
 - **Whole** (Вся сцена) — эффект сияния будет применен ко всей сцене, базируясь на настройках параметров области **Image Filters** (Фильтры изображения).
 - **Alpha** (Альфа-канал) — позволяет применять эффект сияния к альфа-каналу изображения.
 - **Z Hi** (Верхний предел Z-буфера) и **Z Lo** (Нижний предел Z-буфера) — счетчики, позволяющие задавать значения ближней и дальней границ диапазона сцены, базирующихся на расстоянии от съемочной камеры, в пределах которого будет рассчитываться эффект.

3. Задайте параметры для применения эффектов линзы в области Image Filters (Фильтры изображения):
- All (Все) — эффект сияния применяется ко всем пикселям сцены;
 - Edge (Ребро) — эффект будет применяться к краям областей пикселей, вызывая мягкий эффект гало по обе стороны от контуров;
 - Perim Alpha (Периметр альфа-канала) — эффект сияния проявится только на внешних границах объекта, определяемых при помощи альфа-канала;
 - Perim (Периметр) — эффект сияния, подобный предыдущему, но применяется к объектам, не имеющим альфа-канала, и основывается на интерференции ребер объектов;
 - Bright (Яркость) — позволяет применять эффект только к тем областям, яркость которых выше указанной в счетчике;
 - Hue (Цветовой тон) — эффект будет применяться только к тем областям, цветовой тон которых указан в поле образца цвета.
4. При помощи настроек области Additional Effects (Дополнительные эффекты) примените к эффектам линзы различные текстурные карты (например, Noise (Шум)). Установка флажка Apply (Применить) активизирует выбранную карту текстуры, а кнопка Radial Density (Радиальная плотность) позволяет настраивать кривую, аналогично параметру Radial Falloff (Радиальный спад).

Остальные фильтры позволяют получать следующие эффекты.

- Blur (Размытие) — позволяет применять размытие ко всей сцене, только к объектам сцены, исключая фон, базируясь на значениях яркости или используя для этого текстурную карту. С помощью эффекта Blur (Размытие) можно размыть изображение тремя способами:
 - Uniform (Равномерный) — размытие применяется равномерно ко всему изображению;
 - Directional (Направленный) — создается эффект направленного размытия, подобно тому, при помощи которого изображают движение;
 - Radial (Радиальный) — радиальное размытие сцены, направленное в определенную точку.
- Brightness and Contrast (Яркость и контраст) — настраивает параметры яркости и контрастности изображения. Может применяться для согласования визуализированных объектов сцены с фоновым изображением.
- Color Balance (Цветовой баланс) — управляет балансом цветовых составляющих изображения сцены.
- Depth of Field (Глубина резкости) — позволяет управлять размытием изображения по мере удаления от камеры. Для настройки расфокусировки изображения могут использоваться параметры группы Focal Parameters (Параметры фокусировки), позволяющие задавать диапазон действия эффекта или использовать значения съемочной камеры. Данный фильтр позволяет имитировать съемку реальной камерой или фотоаппаратом.

- File Output (Вывод в файл) — сохраняет визуализированное изображение сцены до того, как к нему будут применены какие-либо другие оптические эффекты, размещенные в списке ниже этого фильтра.
- Film Grain (Зернистость) — имитирует естественную зернистость фото- или киноплёнки.
- Motion Blur (Размытие движения) — применяется для размытия движущихся объектов сцены, позволяя повысить реализм анимации за счет имитации эффекта размытия реальных съёмочных камер.

8.6. Совмещение трехмерной графики и видеоизображений

Трёхмерная графика часто используется в кино- и видеоиндустрии. При этом для создания правдивых эффектов разработчикам трёхмерной графики нередко приходится совмещать реально отснятое видео с визуализированными трёхмерными сценами. Простейшим примером такого совмещения может служить визуализированная сцена, в которой фоновым рисунком выступает растровое изображение, например, трёхмерная птица, парящая на фоне растровых гор. Использовать в качестве фона статическое изображение имеет смысл только в том случае, если камера неподвижна. Совмещение трёхмерных сцен и реально отснятого видео экономит время расчёта.

В процессе работы над трёхмерным проектом также иногда бывает очень удобно использовать в качестве фонового изображения рисунок. Это может понадобиться, например, в тех случаях, когда разработчик трёхмерной анимации совмещает реально отснятые кадры и созданную в программе анимацию или моделирует сложные объекты с высокой степенью детализации (например, подробная конструкция робота). Чтобы установить в качестве фонового изображения графический файл или анимацию, необходимо выполнить команду Views ▶ Viewport Background (Проекция ▶ Фоновое изображение) или воспользоваться сочетанием клавиш Alt+B. После этого на экране появляется окно Viewport Background (Фоновое изображение) (рис. 8.20), в котором можно указать путь к графическому изображению при помощи кнопки Files (Файлы) в области Background Source (Источник фона).

Если в качестве фонового изображения в окне проекции выбран анимационный файл, то, чтобы изображение в окне изменялось на каждом кадре создаваемой анимации, в окне Viewport Background (Фоновое изображение) необходимо установить флажок Animate Background (Анимировать фон). Установив переключатель Apply Source and Display to (Установить источник и отобразить) в положение All Views (Все проекции), можно задать отображение фонового рисунка во всех окнах проекций. Если установить данный переключатель в положение Active Only (Только активный), то фоновый рисунок будет присутствовать только в активном окне проекции.

Фоновый рисунок или анимация не проявляется на финальном изображении — он виден только в окне проекции. Чтобы фоновое изображение отображалось на прорисованном рисунке, необходимо выполнить команду Rendering ▶ Environment (Визуализация ▶ Окружение), в свитке настроек Common Parameters (Общие параметры)

появившегося окна Environment and Effects (Окружение и эффекты) нажать кнопку под строкой Environment Map (Карта окружения) (рис. 8.21) и в качестве карты окружения выбрать Bitmap (Растровое изображение).

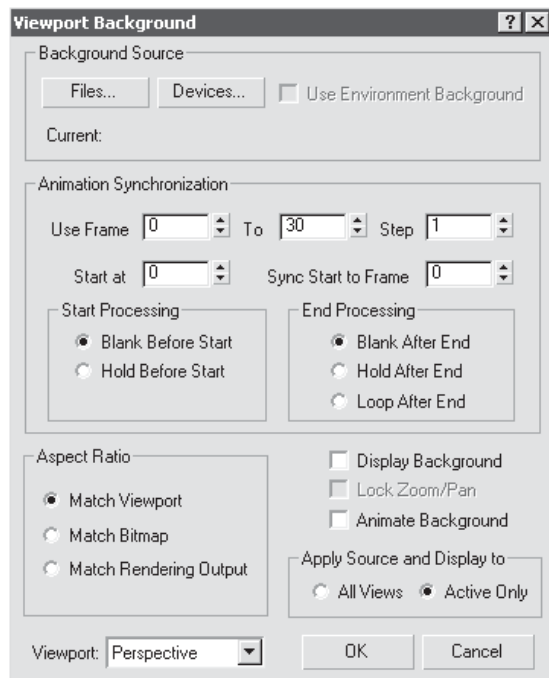


Рис. 8.20. Окно Viewport Background (Фоновое изображение)

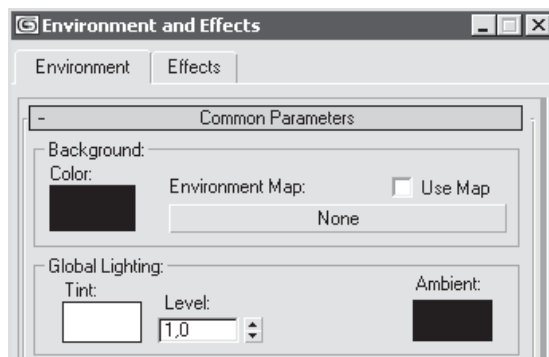


Рис. 8.21. Свиток настроек Common Parameters (Общие параметры) окна Environment and Effects (Окружение и эффекты)



СОВЕТ

Для вызова окна Environment and Effects (Окружение и эффекты) можно также использовать клавишу 8.

8.7. Модуль Video Post (Видеомонтаж)

Программный модуль Video Post (Видеомонтаж) предназначен для обработки визуализированных изображений с целью получения таких эффектов, как блики или свечение, создания межкадровых переходов, добавления внешних изображений и многого другого.

Для доступа к модулю Video Post (Видеомонтаж) выполните команду Rendering ► Video Post (Визуализация ► Видеомонтаж). В результате откроется окно, показанное на рис. 8.22.

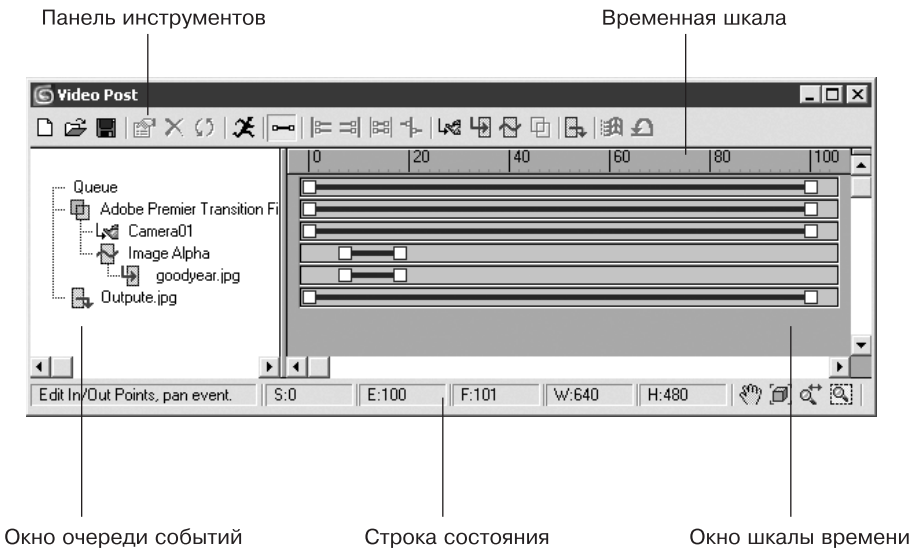





















Рис. 8.22. Окно Video Post (Видеомонтаж)

Во многом интерфейс окна Video Post (Видеомонтаж) напоминает интерфейс Track View (Редактор треков). В левой части окна Video Post (Видеомонтаж) размещается список элементов очереди событий видеомонтажа (VP Queue (Очередь видеомонтажа)), в правой части — окно шкалы времени (VP Timeline (Временная шкала видеомонтажа)), а сверху и снизу — панель инструментов и строка состояния.

Панель инструментов Video Post (Видеомонтаж)

Панель инструментов Video Post (Видеомонтаж) содержит:

-  New Sequence (Создать цепочку) — создает новую цепочку событий и ставит ее в новую очередь;
-  Open Sequence (Открыть цепочку) — загружает сохраненную ранее цепочку видеомонтажа;
-  Save Sequence (Сохранить цепочку) — сохраняет цепочку видеомонтажа на диске;

-  Edit Current Event (Редактировать текущее событие) — открывает окно диалога, в котором можно отредактировать текущее событие;
-  Delete Current Event (Удалить текущее событие) — удаляет текущее событие;
-  Swap Events (Переставить события) — меняет местами положение двух выделенных событий очереди;
-  Execute Sequence (Выполнить цепочку) — запускает процесс визуализации изображения, заданного цепочкой событий видеомонтажа;
-  Edit Range Bar (Редактировать диапазон действия) — позволяет редактировать диапазон времени действия события;
-  Align Selected Left (Выводить выделенные диапазоны влево) — выравнивает влево диапазоны действия выделенных событий;
-  Align Selected Right (Выводить выделенные диапазоны вправо) — выравнивает вправо диапазоны действия выделенных событий;
-  Make Selected Same Size (Уравнять выделенные диапазоны) — делает диапазоны действия выделенных событий одинаковой продолжительности;
-  Abut Selected (Состыковать выделенные диапазоны) — выравнивает конец одного выделенного события относительно начала другого;
-  Add Scene Event (Добавить событие-сцену) — добавляет изображение окна проекции в очередь видеомонтажа;
-  Add Image Input Event (Добавить событие ввода изображения) — позволяет добавлять в качестве событий внешние изображения;
-  Add Image Filter Event (Добавить событие фильтрации изображения) — добавляет фильтры для обработки изображения;
-  Add Image Layer Event (Добавить событие композиции изображений) — позволяет объединять несколько событий очереди, расположенных друг за другом;
-  Add Image Output Event (Добавить событие вывода изображения) — позволяет направить визуализированное изображение в файл или на внешнее устройство;
-  Add External Event (Добавить внешнее событие) — добавляет в сцену событие, вызывающее для обработки изображения внешнюю программу;
-  Add Loop Event (Добавить событие-цикл) — позволяет настраивать циклическое повторение другого события очереди.

Очередь видеомонтажа

Окно очереди видеомонтажа, расположенное в левой части окна Video Post (Видеомонтаж), представляет собой список событий, выполняемых последовательно сверху

вниз. Если в списке присутствуют события, являющиеся дочерними по отношению к другим событиям сцены, сначала выполняются они. На рисунке 8.23 показан список событий очереди, в котором события будут выполняться в следующем порядке.

1. Выполнится визуализация вида из камеры (событие-сцена Camera01).
2. Добавится внешний файл `goodyear.jpg` (событие ввода изображения).
3. К изображению файла `goodyear.jpg` будет применен фильтр `Lens Effects Glow` (Эффекты линзы, сияние) (событие фильтрации изображения).
4. Визуализация вида из камеры и внешний файл `goodyear.jpg` будут объединены в одно изображение с использованием текстурной маски, указанной в событии `Alpha Compositor` (Альфа-объединитель) (событие композиции изображений).
5. Полученное изображение будет записано в файл с названием `Outpute.jpg` (Событие вывода изображения).

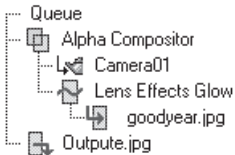


Рис. 8.23. События очереди видеомонтажа

Таким образом, положение события в списке важно с точки зрения конечного результата. Событие можно удалить или переместить на новое место в очереди, щелкнув на его имени и перетащив в нужное место списка. Формирование последовательного списка событий происходит тогда, когда при добавлении событий в списке ничего не выделено. Чтобы добавить дочернее событие, необходимо выделить событие списка, которое должно стать родительским, и только после этого добавлять новое. События композиции изображений и события-циклы всегда добавляются как родительские, а внешние события — как дочерние.

События и фильтры видеомонтажа

Модуль Video Post (Видеомонтаж) позволяет оперировать следующими типами событий.

- **Scene Event (Событие-сцена)** — позволяет выбрать окно проекции, которое будет использовано для визуализации в очереди видеомонтажа. Для события-сцены можно настроить следующие параметры:
 - назначить визуализатор из списка установленных;
 - настроить общие параметры визуализатора (такие, как визуализация эффектов, визуализация полями, смещения и т. д.);
 - включить или выключить из итоговой визуализации показ материалов, расчет теней, отражения и т. д.;
 - включить или выключить сглаживание и фильтрацию текстурных карт.

- **Image Input Event** (Событие ввода изображения) — позволяет добавлять в сцену статичное или анимированное изображение. В отличие от события-сцены, это может быть ранее сохраненное на диске изображение или изображение, полученное с внешнего устройства. В качестве события ввода изображения могут использоваться любые форматы графических файлов, поддерживаемых 3ds max. Данное событие обычно используется для последующего применения к нему фильтров или в составе событий композиции. Событие ввода изображения позволяет настраивать следующие основные параметры:
 - выравнивание, размер и диапазон кадров входящего изображения;
 - начало и конец действия события в рамках шкалы времени видеомонтажа.
- **Image Filter Event** (Событие фильтрации изображения) — позволяет применять фильтры для обработки событий-сцены или событий ввода изображения. Обычно события фильтрации изображений являются родительскими по отношению к изображениям, к которым они применяются. Для использования доступны следующие типы фильтров.
 - **Contrast** (Контраст) — настраивает контрастность и яркость изображения при помощи вызываемого окна диалога **Image Contrast Control** (Контроль контрастности изображения).
 - **Fade** (Наплыв) — фильтр, позволяющий постепенно уменьшать или увеличивать интенсивность изображения. Применяется для создания переходов между отдельными изображениями или анимацией.
 - **Image Alpha** (Альфа-канал) — переопределяет альфа-канал изображения, к которому он применяется, на канал маски, заданный в настройках фильтра. Если маска не определена, фильтр не оказывает действия. Настройка фильтра не требуется. Обычно применяется для отсеечения ненужных участков изображения с целью последующего применения с событиями композиции.
 - **Lens Effects** (Эффекты линзы) — группа фильтров, позволяющая имитировать следующие эффекты: **Flare** (Блики) — блики на линзах объектива съемочной камеры; **Focus** (Фокусировка) — эффект размытия объектов, основанный на расстоянии от съемочной камеры; **Glow** (Сияние) — сияние вокруг объектов, к которым применяется данный фильтр; **Highlight** (Сверкание) — создание зеркальных бликов в виде звездочек.
 - **Negative** (Негатив) — инвертирует цвета изображения; напоминает негатив цветной фотопленки.
 - **Pseudo Alpha** (Мнимый альфа-канал) — создает альфа-канал для изображений, не имеющих его, на основе цвета первого пиксела (первый пиксел — в верхнем левом углу изображения). Все пикселы изображения, имеющие такой же цвет, будут прозрачными. Обычно применяется для композиции изображений, не имеющих альфа-канала.
 - **Simple Wipe** (Шторка) — создает эффект открытия или закрытия изображения черной шторкой. Настройки данного фильтра позволяют управлять направлением движения шторки и режимом открытия/закрытия. Обычно этот эффект применяется в сочетании с событием **Alpha Compositor** (Альфа-объединитель) для создания эффекта наплыва одного изображения на другое.

- Starfield (Звездное поле) — генерирует звездное небо с возможностью применения эффекта размытия. Для применения данного эффекта необходимо использовать вид из камеры.
- Image Layer Event (Событие композиции изображений) — событие, позволяющее объединять два изображения посредством фильтров. Оно всегда является родительским по отношению к двум дочерним изображениям, которые, в свою очередь, могут быть родительскими и иметь дочерние. Процесс объединения изображений может контролироваться при помощи маски прозрачности, задаваемой в области Mask (Маска). Доступны следующие типы фильтров-объединителей.
- Adobe Premiere Transition Filter (Фильтр переходных эффектов Adobe Premiere) — применяется для подключения фильтров межкадровых переходов программы Adobe Premiere. Для доступа к этим фильтрам необходимо указать путь в окне диалога Adobe Premiere Transition Filter Setup (Настройка фильтров переходных эффектов Adobe Premiere).
 - Alpha Compositor (Альфа-объединитель) — объединяет два изображения, при этом для управления прозрачностью используется альфа-канал верхнего изображения.
 - Cross Fade Transition (Микширование наплывом) — создает переходы, при которых одно изображение проявляется на фоне другого. Время перехода определяется диапазоном действия события в окне шкалы времени.
 - Pseudo Alpha (Мнимый альфа-канал) — аналогично одноименному событию фильтрации изображения позволяет объединять два изображения, не имеющих альфа-канала.
 - Simple Additive Compositor (Суммирующий объединитель) — фильтр, аналогичный Cross Fade Transition (Микширование наплывом), но позволяющий использовать интенсивность второго изображения для определения прозрачности. Используется в случаях, когда изображение не имеет альфа-канала.
 - Simple Wipe (Шторка) — позволяет скрывать одно изображение другим, используя эффект шторки. Применяется для создания переходных эффектов.
- External Event (Внешнее событие) — добавляет в очередь событие, которое вызывает внешнее приложение, предназначенное для обработки изображения.
- Loop Event (Событие-цикл) — задает циклическое повторение других событий в итоговой визуализации. Всегда является родительским по отношению к применяемым событиям.
- Image Output Event (Событие вывода изображения) — позволяет направить результат выполнения очереди событий для записи в файл или на внешнее устройство. Возможна запись в любой из графических форматов, поддерживаемых 3ds max. Обычно является последним в очереди событий и при необходимости может повторяться неоднократно для записи в разные форматы графических файлов.



ПРИМЕЧАНИЕ

Дополнительную информацию о работе с программным модулем Video Post (Видеомонтаж) можно получить в разд. 8.10.

8.8. Практическое задание. Объемный свет

Одним из наиболее захватывающих трехмерных спецэффектов является объемный свет. Данный эффект может придать сцене таинственность и сделать ее более запоминающейся. Приведем пример использования этого эффекта.

Перейдите на вкладку **Create** (Создание) командной панели, в категории **Shapes** (Формы) выберите строку **Splines** (Сплайны) и нажмите кнопку **Text** (Текст). Щелкните в любом свободном месте окна проекции левой кнопкой мыши, создав тем самым текстовый сплайн (рис. 8.24).

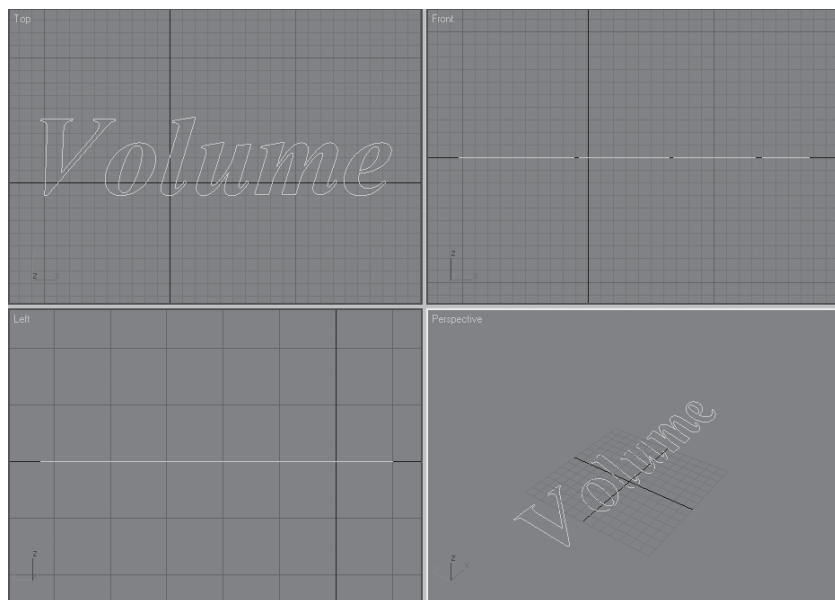


Рис. 8.24. Текстовый сплайн в окнах проекций

Перейдите к окну проекции **Top** (Сверху) и создайте объект **Rectangle** (Прямоугольник). Для этого перейдите на вкладку **Create** (Создание) командной панели, в категории **Shapes** (Формы) выберите строку **Splines** (Сплайны) и нажмите кнопку **Rectangle** (Прямоугольник). Расположите объект так, чтобы текст был внутри прямоугольного сплайна (рис. 8.25).

Выделите объект **Rectangle** (Прямоугольник) в окне проекции и перейдите на вкладку **Modify** (Изменение) командной панели. Выбрав в списке модификаторов **Edit Spline** (Редактирование сплайна), примените его к объекту. Не переключаясь в режим редактирования подобъектов, перейдите к свитку **Geometry** (Геометрия) (рис. 8.26) настроек модификатора **Edit Spline** (Редактирование сплайна) и при помощи кнопки **Attach** (Присоединить) присоедините к прямоугольнику сплайновый текст.

После объединения сплайнов (прямоугольника и текста) вы сможете работать с двумя объектами как с одним целым. Выделите объект в окне проекции, перей-

дите на вкладку **Modify** (Изменение) командной панели и примените к нему стандартный модификатор **Bevel** (Выдавливание со скосом).

Перейдите к свитку **Bevel Values** (Значения выдавливания) настроек модификатора и задайте выдавливание на втором и третьем уровнях, установив флажки **Level 2** (Второй уровень) и **Level 3** (Третий уровень). Установите следующие значения параметров: **Start Outline** (Начальный скос) — 0, **Level 1 Height** (Высота выдавливания на первом уровне) — 1, **Level 1 Outline** (Скос на первом уровне) — 0,5, **Level 2 Height** (Высота выдавливания на втором уровне) — 1, **Level 2 Outline** — 0 (Скос на втором уровне), **Level 3 Height** (Высота выдавливания на третьем уровне) — 1, **Level 3 Outline** (Скос выдавливания на третьем уровне) — -0,5 (рис. 8.27).

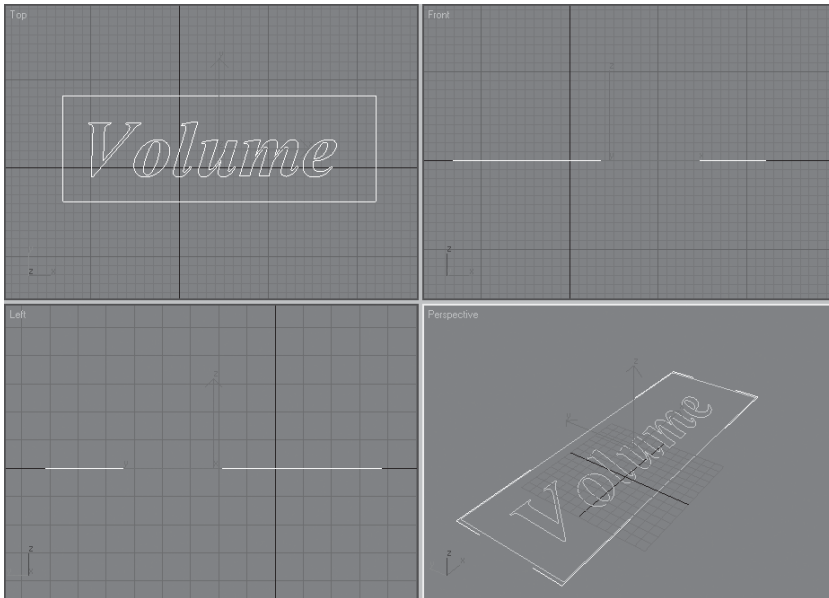


Рис. 8.25. Совмещение фигур **Text** (Текст) и **Rectangle** (Прямоугольник)

В окне проекции создайте источник света **Target Spot** (Направленный с мишенью). Расположите источник света в сцене таким образом, чтобы его мишень (объект **Spot01.Target**) находилась над созданной надписью, а сам источник — под ней. Выделите объект **Target Spot** (Направленный с мишенью) в окне проекции и перейдите на вкладку **Modify** (Изменение) командной панели. В свитке **General Parameters** (Общие параметры) установите флажок **Shadows On** (Включить тени). В свитке **Intensity/Color/Attenuation** (Интенсивность/Цвет/Затухание) укажите любой цвет источника и задайте значение параметра **Multiplier** (Яркость) равным трем (рис. 8.28).

Чтобы придать прожектору прямоугольную форму, в свитке **Spotlight Parameters** (Параметры направленного света) установите переключатель в положение **Rectangle** (Прямоугольный). Подберите значения параметров **Hotspot/Beam** (Точка/Луч) и **Falloff/Field** (Спад/Поле) таким образом, чтобы поток направленного света совпадал

с размерами созданного текста. Для удобства можно также использовать команду Scale (Масштабирование). Для изменения размеров объекта щелкните правой кнопкой мыши в любом месте окна проекции и выберите соответствующую операцию из списка.

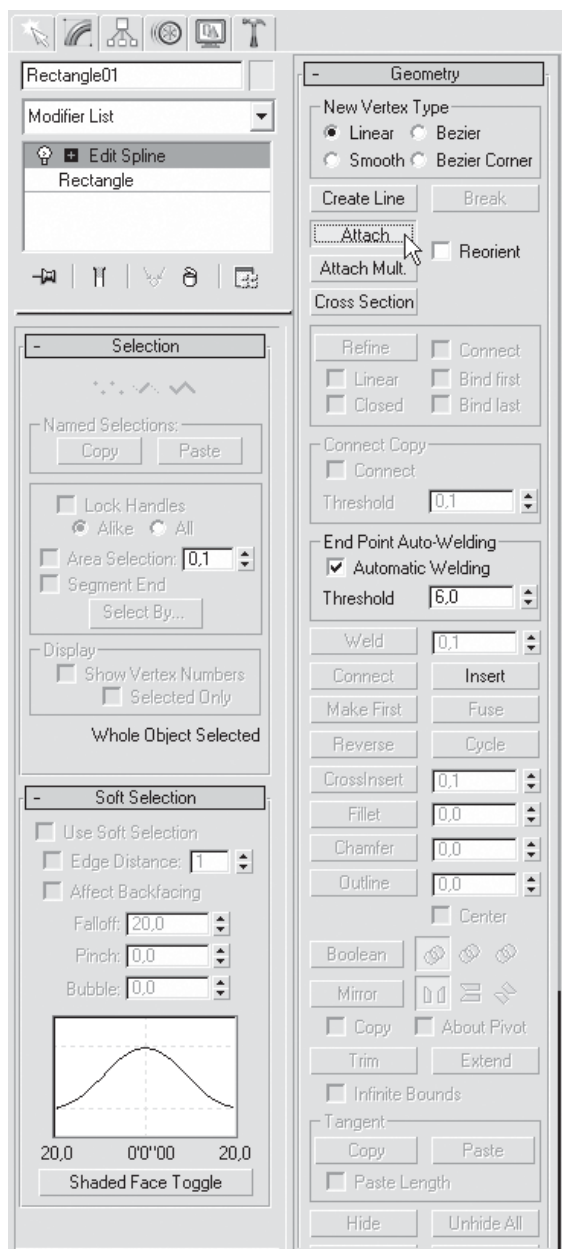


Рис. 8.26. Настройки модификатора Edit Spline (Редактирование сплайна)

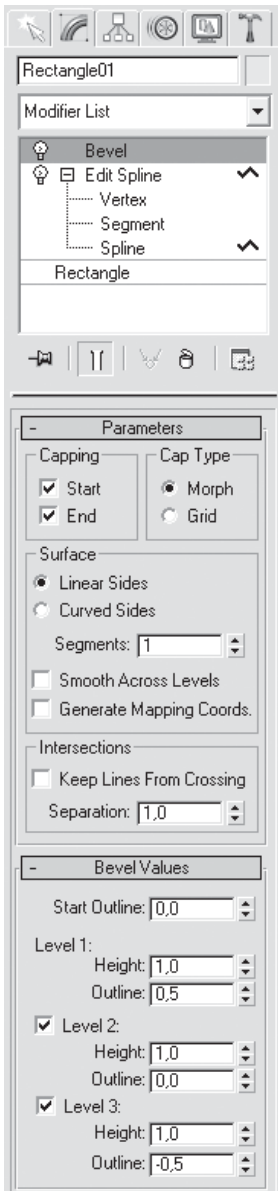


Рис. 8.27. Настройки модификатора Bevel (Выдавливание со скосом)

Чтобы в сцене просчитывался объемный свет, необходимо добавить эффект Volume Light (Объемный свет) в список атмосферных эффектов. Для этого вызовите окно Environment and Effects (Окружение и эффекты), выполнив команду Rendering ► Environment (Визуализация ► Окружение) или нажав клавишу 8. Добавьте эффект при помощи кнопки Add (Добавить) в свитке Atmosphere (Атмосфера) и выберите в списке окна Add Atmospheric Effect (Добавить атмосферный эффект) эффект Volume

Light (Объемный свет). Выделите строку Volume Light (Объемный свет) в свитке Atmosphere (Атмосфера) и задайте параметры этого эффекта. Чтобы программа могла просчитывать эффект, в его настройках необходимо указать, к какому источнику света будет применяться выбранный эффект (в нашей сцене это источник света Target Spot (Направленный с мишенью)). Нажмите кнопку Pick Light (Выбрать источник света) в свитке Volume Light Parameters (Параметры объемного света), после чего щелкните мышью на источнике света в окне проекции. Установите три флажка: Exponential (Изменять эффект по экспоненте), Use Attenuation Color (Использовать цвет затухания) и Noise On (Включить шум) (рис. 8.29).

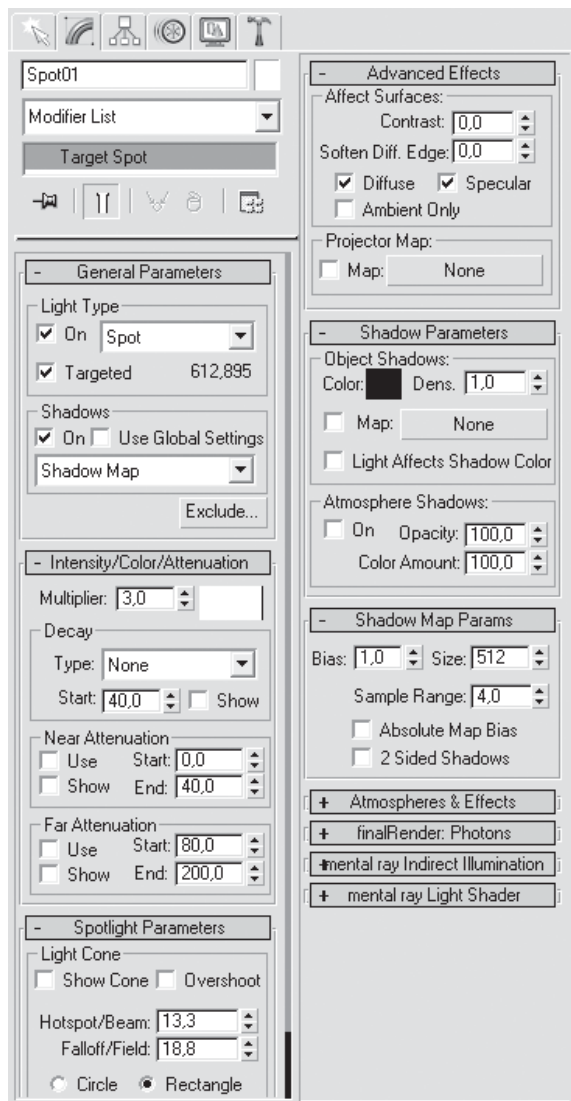


Рис. 8.28. Настройки объекта Target Spot (Направленный с мишенью)

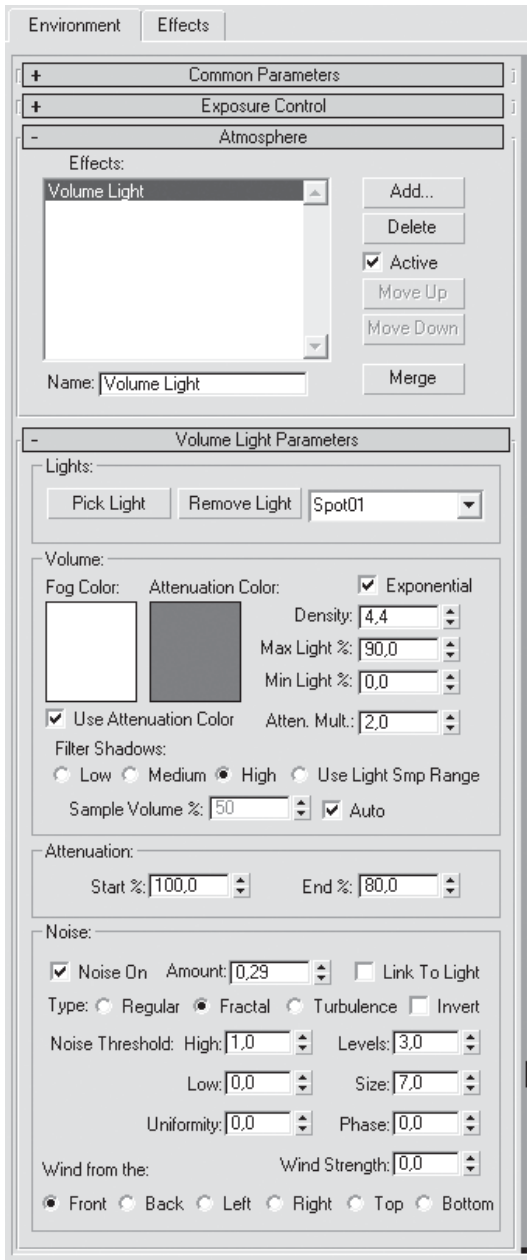


Рис. 8.29. Настройки эффекта Volume Light (Объемный свет)

Значение параметра *Density* (Плотность) задайте равным 4,4. Переключатель *Filter Shadows* (Фильтр теней) установите в положение *High* (Высокий). Выберите тип шума *Fractal* (Фрактальный), а значение *Amount* (Величина) — 0,29. Остальные параметры шума задайте следующими: *Levels* (Уровни) — 3, *Size* (Размер) — 7. Значения

параметров в области Attenuation (Затухание), характеризующие интенсивность объемного света на расстоянии, установите такими: Start (Начало) — 100, End (Конец) — 80.

Если все было выполнено правильно, то на визуализированном изображении можно наблюдать эффект объемного света (рис. 8.30).

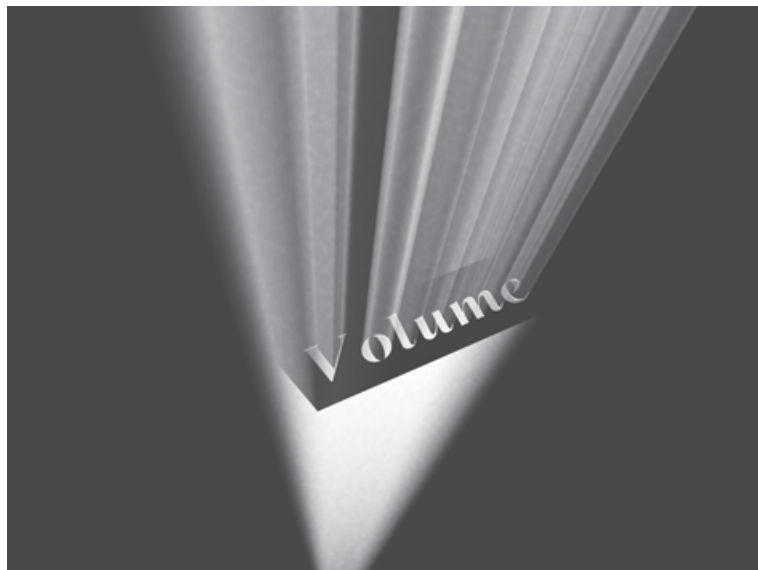


Рис. 8.30. Эффект объемного света



ПРИМЕЧАНИЕ

Готовая сцена с эффектом объемного света находится на прилагаемом к книге компакт-диске по адресу `ch08\Max\Svet`. Файл называется `Svet.max`.

8.9. Практическое задание. Оставь свой след на фотографии!

Технологии развиваются с такой скоростью, что вчерашняя недостижимая мечта становится обыденной реальностью. Так произошло с цифровой фотографией. Сегодня каждый желающий может приобрести цифровой фотоаппарат и работать с цифровыми изображениями, что дает неограниченные возможности для фантазии. Я предлагаю вам сделать что-нибудь, способное удивить и озадачить друзей и знакомых. Например, подшутить над ними, добавив на фотографию с лыжной прогулки следы Снежного человека.

У вас, возможно, найдется своя фотография, а я воспользуюсь изображением из коллекции фотоизображений (рис. 8.31).



Рис. 8.31. Фотография зимнего пейзажа

С помощью описанных далее приемов можно не только создать следы на снегу, но и выполнить другие задачи, например повесить бра в комнате и осветить участок стены или сделать объемными некоторые детали фотографии.

Для работы вам понадобится растровое изображение следов Снежного человека. Я воспользовался стандартным инструментом программы Adobe Photoshop Custom Shape (Инструмент заказной формы), одна из редактируемых форм которого — следы.



ВНИМАНИЕ

Если в таблице эскизов нет формы следов человека, загрузите все формы, для чего щелкните на стрелке рядом с таблицей форм и в раскрываемом списке выберите строку All (Все).

Следы понадобятся в качестве маски, поэтому, создав новый файл с белым фоном, поместите на него черные следы (рис. 8.32).



Рис. 8.32. Изображение следов, созданное в программе Adobe Photoshop

Вернемся в программу 3ds max.

Построение сцены начнем с установки фотографии в качестве фона в окно проекции и настройки ее отображения во время визуализации. Для этого сделайте следующее.

1. Выполните команду Views ▶ Viewport Background (Проекция ▶ Фон окна проекции).
2. В области Background Source (Источник фона) появившегося окна диалога Viewport Background (Фон окна проекции) щелкните на кнопке Files (Файлы).

3. В открывшемся окне **Select Background Image** (Выбор изображения фона) укажите путь к файлу, который будет изображением фона.
4. В области **Aspect Ratio** (Пропорции) установите переключатель в положение **Match Rendering Output** (По выходному устройству).
5. Установите флажки **Display Background** (Показать фон) и **Lock Zoom/Pan** (Согласовать масштаб/прокрутку).
6. В качестве окна проекции, в котором должен отображаться фон, выберите из раскрывающегося списка **Viewport** (Окно проекции) строку **Perspective** (Перспектива) (рис. 8.33).
7. Щелкните на кнопке **OK**.

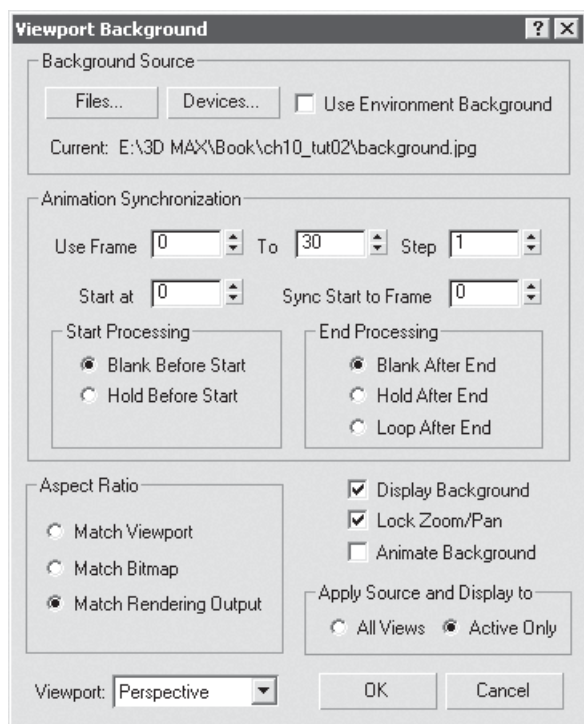


Рис. 8.33. Окно диалога **Viewport Background** (Фон окна проекции) с внесенными изменениями

В результате в окне проекции **Perspective** (Перспектива) появится загруженное изображение. Однако при визуализации оно не будет выводиться в качестве фона. Чтобы при визуализации изображение выводилось в качестве фона, сделайте следующее.

1. Выполните команду **Rendering** ▶ **Environment** (Визуализация ▶ Окружающая среда).
2. В свитке **Common Parameters** (Общие параметры) открывшегося окна диалога **Environment and Effects** (Окружающая среда и эффекты) щелкните на кнопке **None** (Отсутствует).

3. В открывшемся окне Material/Map Browser (Окно выбора материалов и карт) выберите из списка строку Bitmap (Растровое изображение). Появится окно Select Bitmap Image File (Выбор растрового изображения).
4. Укажите путь к файлу фонового изображения и щелкните на кнопке Open (Открыть).
5. Закройте окно Environment and Effects (Окружающая среда и эффекты).

После этих настроек при попытке визуализировать сцену вы сможете увидеть в качестве фона свое изображение. Однако оно отобразится с искажениями, если вы не внесете изменения в размер выходного изображения. Для этого выполните команду Rendering ▶ Render (Визуализация ▶ Визуализировать), в результате чего откроется окно диалога Render Scene (Визуализация сцены). В области Output Size (Выходной размер) свитка Common Parameters (Общие параметры) укажите значение ширины и высоты в пикселах в соответствии с размером фонового изображения.

Если сейчас сделать тестовую визуализацию, то фоновое изображение (рис. 8.34) будет полностью соответствовать оригинальному файлу, показанному на рис. 8.31.

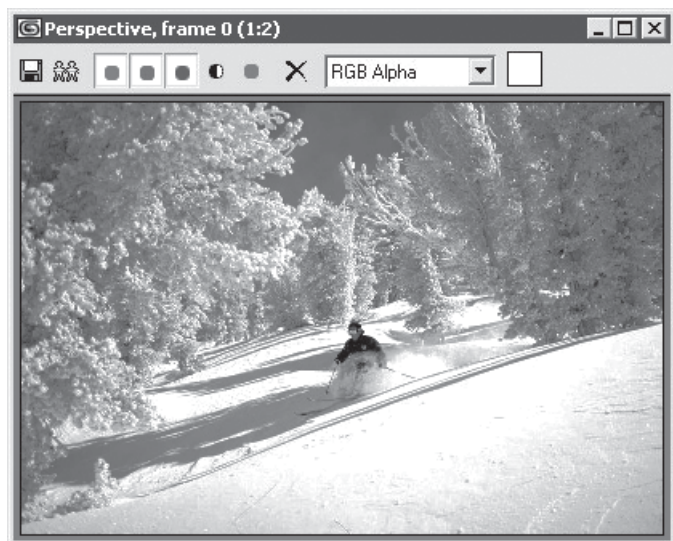


Рис. 8.34. Окно с визуализированным изображением фона

Далее в окне проекции Perspective (Перспектива), в котором в качестве фонового изображения присутствует фотография, щелкните правой кнопкой мыши на названии окна проекции и в появившемся контекстном меню установите флажок Show Safe Frame (Показывать область сохранения). Это необходимо, чтобы пропорции и размеры фонового изображения в окне проекции соответствовали изображению при визуализации.

После этого в окне проекции Top (Сверху) постройте объект Plane (Плоскость). Для этого выполните команду Create ▶ Standard Primitives ▶ Plane (Создание ▶ Стандартные

примитивы ▶ Плоскость). Размеры плоскости не имеют значения, лишь отношение высоты к ширине желательно иметь как у изображения со следами, выполненного ранее в Adobe Photoshop.

Теперь необходимо добавить в сцену камеру. В данном случае лучше всего подойдет Target Camera (Направленная камера). Для ее создания выполните команду Create ▶ Cameras ▶ Target Camera (Создание ▶ Камеры ▶ Направленная камера), а затем в окне проекции Top (Сверху) щелкните кнопкой мыши вне плоскости и перетащите указатель в ее середину.

Настройте положение камеры так, чтобы плоскость в окне вида из камеры максимально соответствовала участку земли, на который плоскость накладывается (ракурс, уклон и т. д.). Размер и форма, как я уже говорил, в данном случае не имеют решающего значения — главное, чтобы было достаточно места для наложения текстуры (рис. 8.35).

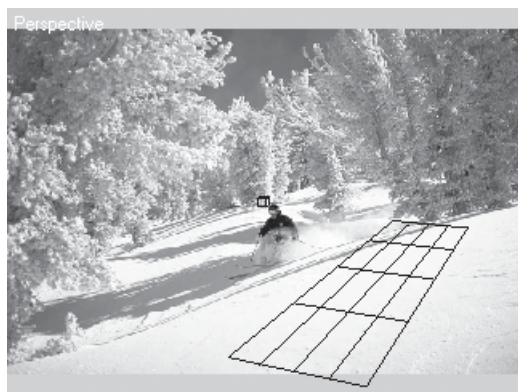


Рис. 8.35. Положение плоскости в пространстве в окне проекции вида из камеры

Текстура, которая должна накладываться на плоскость, имеет небольшие особенности.

1. Откройте окно Material Editor (Редактор материалов), выполнив команду Rendering ▶ Material Editor (Визуализация ▶ Редактор материалов) или нажав клавишу M. В окне редактора выберите любую свободную ячейку образца.
2. В свитке Maps (Карты текстур) щелкните на кнопке None (Отсутствует) рядом с Diffuse Color (Цвет рассеивания). В результате откроется окно Material/Map Browser (Окно выбора материалов и карт). В нем выберите из списка Bitmap (Растровое изображение).
3. В появившемся окне Select Bitmap Image File (Выбор растрового изображения) укажите путь к файлу фонового изображения и щелкните на кнопке Open (Открыть) для завершения выбора файла.
4. В свитке Coordinates (Координаты) установите переключатель в положение Environment (Окружающая среда), а в раскрываемом списке Mapping (Проекционные координаты) выберите строку Screen (Экранная), что позволит исполь-

зовать растровое изображение в качестве плоского фона, привязанного к окну проекции (рис. 8.36).

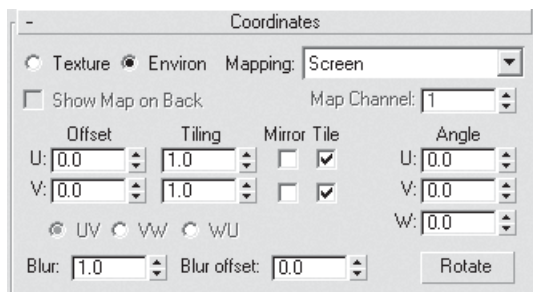


Рис. 8.36. Свиток Coordinates (Координаты) с настроенными параметрами карты Diffuse Color (Цвет рассеивания)

- Повторите процедуру выбора текстурной карты для **Випр** (Рельефность), задав в качестве текстуры выдавливания изображение со следами и задав в свитке Coordinates (Координаты) значение параметра **Tiling** (Кратность) с таким расчетом, чтобы количество следов приблизительно соответствовало действительности (рис. 8.37).



Рис. 8.37. Отображение карты выдавливания в окне проекции Perspective (Перспектива)

Величина выдавливания в свитке **Maps** (Карты текстур) должна быть не менее 100. В зависимости от фонового изображения и освещенности сцены этот параметр может значительно изменяться как в сторону увеличения, так и уменьшения.

Несколько слов об освещении. Я установил в сцену один **Target Direction Light** (Нацеленный направленный источник света). Его положение в пространстве должно максимально соответствовать положению солнца во время съемки. Параметр **Multiplier** (Яркость) источника света подбирается из расчета освещенности плоскости. Сила света должна быть такой, чтобы плоскость сливалась с фоновым изображением. У меня это значение равно 2,05, у вас оно может быть другим.

Сделайте тестовую визуализацию (рис. 8.38).



Рис. 8.38. Фоновое изображение со следами

Посмотрите на увеличенный фрагмент визуализированного изображения (рис. 8.39).



Рис. 8.39. Фрагмент увеличенного изображения следов

Применение этого способа визуализации может быть значительно шире. Если вы работаете с фоновыми изображениями, непременно столкнетесь с задачей, аналогичной выполненной.



ПРИМЕЧАНИЕ

Готовая сцена находится на прилагаемом к книге компакт-диске в папке ch08\Max\Sledy. Файл называется Sledy.max.

8.10. Практическое задание. Делаем постпродакшн

Словосочетание Video Post (Видеомонтаж) является производным от термина Post-production (постобработка) — завершающий этап создания фильма, когда проис-

ходит окончательная сборка и доводка отснятого материала, наложение спецэффектов, создание переходов. Модуль Video Post (Видеомонтаж) программы 3ds max не претендует на лидерство среди таких программ постобработки, как Adobe After Effect или combustion производства discreet. Задачи Video Post (Видеомонтаж) значительно скромнее. Тем не менее, с его помощью можно быстро и эффективно создавать переходы, эффекты линзы, звездные поля, собирать послойную анимацию, а также решать другие задачи.

В предыдущем упражнении вы познакомились с возможностью размытия объектов сцены при визуализации при помощи модуля Video Post (Видеомонтаж). Рассмотрим еще один простой пример создания анимации с использованием переходов для трех камер (их количество может быть любым).

Для работы вам понадобится несложная сцена — например, примитив Teapot (Чайник), расположенный на Plane (Плоскость) (рис. 8.40), а также три направленные камеры. Их расположение в сцене может быть произвольным.

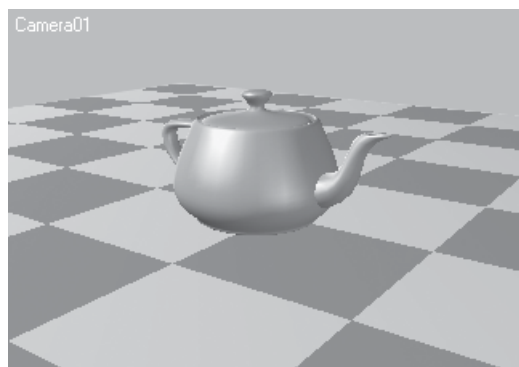


Рис. 8.40. Сцена, состоящая из примитивов Teapot (Чайник) и Plane (Плоскость)

После построения объектов в сцене необходимо анимировать положение камер в пространстве. Это нужно для последующего построения переходов между анимированными камерами в модуле Video Post (Видеомонтаж). Для анимации камер выполните следующие действия.

1. В окне проекции Top (Сверху) выделите одну из трех камер.
2. Передвиньте ползунок таймера анимации в конец шкалы.
3. Щелкните на кнопке Auto Key (Автоключ) для активизации автоматического создания ключевых кадров.
4. При помощи инструмента Move (Перемещение) передвиньте камеру в пределах видимости чайника.
5. Выделите последовательно вторую и третью камеры и сделайте то же самое по отношению к ним.
6. Щелкните на кнопке Auto Key (Автоключ) для остановки создания ключевых кадров анимации.

Дальнейшие действия будут проводиться в окне Video Post (Видеомонтаж), для вызова которого выполните команду Rendering ▶ Video Post (Визуализация ▶ Видеомонтаж).

Окно Video Post (Видеомонтаж) разделено на две части: слева — область Queue (Очередь), справа — область Edit (Редактирование). В области очереди событий видеомонтажа (Queue (Область)) формируется список элементов анимации. Это может происходить двумя способами.

- Последовательно, когда события выполняются по очереди сверху вниз. Обычно это: событие-сцена, событие-фильтр и событие вывода изображения.
- Иерархически. При таком способе последовательность выполнения задается иерархией событий очереди — от дочерних к родительским.

Окно редактирования позволяет управлять шкалой времени для каждого события. Любая шкала имеет на концах маркеры, передвигая которые, можно изменять диапазон времени.

В верхней части окна расположена панель инструментов.

Перейдем от описания окна диалога к выполнению задания. Прежде всего добавьте в очередь события-сцены. Для этого сделайте следующее.

1. Щелкните на кнопке Add Scene Event (Добавить событие-сцену), расположенной на панели инструментов.
2. В появившемся окне диалога Add Scene Event (Добавить событие-сцену) выберите из раскрывающегося списка View (Проекция) окно проекции вида из первой камеры.
3. Щелкните на кнопке OK для подтверждения выбора.
4. Повторите те же действия для двух других камер (рис. 8.41).

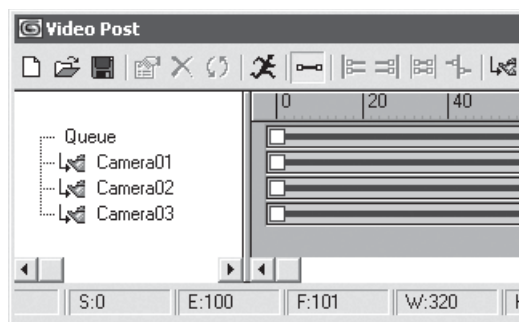


Рис. 8.41. Окно диалога Video Post (Видеомонтаж) после добавления событий-сцен

После добавления в очередь видов из трех камер они будут занимать временной интервал, определенный по умолчанию (обычно 100 кадров), от начала и до конца. Нам необходимо указать временные диапазоны для визуализации видов из камер. В зависимости от того, как изменяется положение камер в пространстве, выделите последовательность воспроизведения анимации для каждой камеры с таким расчетом, что

две соседние в последовательности камеры должны иметь по 10–15 общих кадров. Для изменения временного диапазона камеры щелкните на ее концевом маркере и перетащите в нужный кадр, контролируя положение маркера в строке состояния в нижней части окна диалога. Проанализировав сцену, я пришел к выводу, что наилучшего композиционного эффекта можно достичь, используя анимацию первой камеры с 0 по 40 кадр, второй — с 25 по 80 и третьей — с 65 по 100 (рис. 8.42).

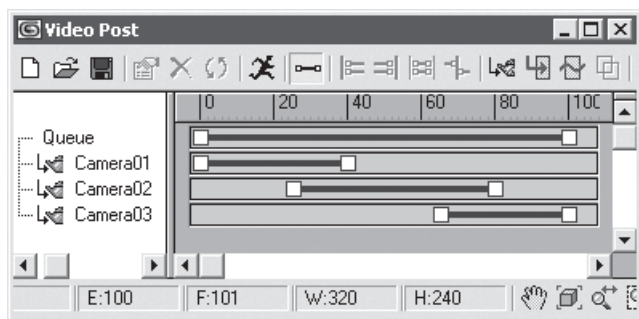


Рис. 8.42. Окно диалога Video Post (Видеомонтаж) после редактирования временных диапазонов событий сцены

Осталось добавить в окно очереди событий переходы между камерами и событие вывода изображения, и с подготовкой визуализации будет закончено. Для этого выполните следующее.

1. Если в очереди есть выделенные события, щелкните в пустом месте поля окна очереди событий для снятия выделения (иначе событие вывода изображения установится только на выделенное событие сцены).
2. Щелкните на кнопке Add Image Output Event (Добавить событие вывода изображения) .
3. В появившемся окне Add Image Output Event (Добавить событие вывода изображения) щелкните на кнопке Files (Файлы) для открытия окна выбора типа файла и директории для сохранения.
4. Укажите в качестве выходного расширения файла — AVI (видеофайл), выберите директорию для сохранения и щелкните на кнопке OK для подтверждения выбора.
5. Удерживая клавишу Ctrl, щелкните в окне очереди событий на первой и второй камере для их выделения.
6. Щелкните на кнопке Add Image Layer Event (Добавить событие композиции изображений).
7. В появившемся окне Image Layer Event (Добавить событие композиции изображений) выберите из раскрывающегося списка событий Cross Fade Transition (Микширование наплывом).
8. Щелкните на кнопке OK для подтверждения выбора.
9. В области Queue (Очередь) выделите Cross Fade Transition (Микширование наплывом) и третью камеру.

10. Повторите вышеописанные действия по добавлению перехода Add Image Layer Event (Добавить событие композиции изображений) для второй и третьей камер.
11. Отредактируйте временной диапазон для двух событий композиции изображений так, чтобы переход между первой и второй камерой происходил с 25 по 40 кадр, а для второй и третьей — с 65 по 80 (рис. 8.43).

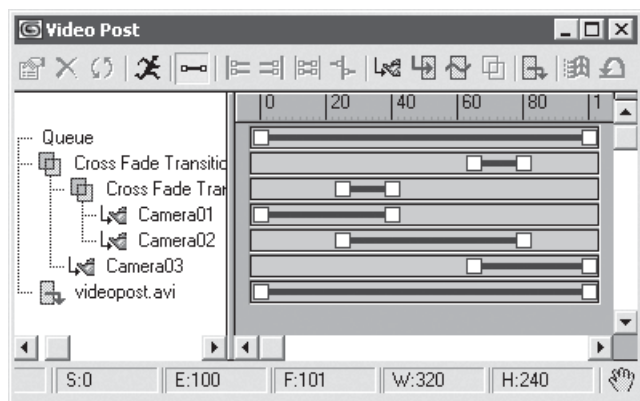



Рис. 8.43. Окончательный вид окна Video Post (Видеомонтаж)

После этого можно запустить процесс визуализации, для чего щелкните на кнопке Execute Sequence (Выполнить цепочку) , расположенной на панели инструментов окна Video Post (Видеомонтаж). В появившемся окне диалога Execute Video Post (Выполнить видеомонтаж) установите желаемый диапазон визуализации и размер выходного изображения, после чего щелкните на кнопке Render (Визуализировать) для начала визуализации.



ПРИМЕЧАНИЕ

На прилагаемом к книге компакт-диске можно посмотреть видеоролик с готовой визуализацией (файл videopost.avi расположен в папке ch08\Video), а также загрузить файл упражнения Videopost.max, находящегося в папке ch08\Max\ Videopost.

В данной главе мы рассмотрели лишь малую часть возможностей модуля Video Post (Видеомонтаж). С его помощью можно создавать великолепные эффекты и переходы, готовить образы к анимации и т. д. Умелое применение возможностей модуля Video Post (Видеомонтаж) в значительной мере облегчит ваш труд и улучшит качество создаваемых сцен.

Заключение

Позади 8 глав, проделана огромная работа по моделированию, текстурированию и анимации. Сейчас вы сами можете оценить, насколько путь, ведущий к созданию правдоподобной трехмерной модели, длинный и трудный. Но результат, которого вы достигнете в конце этого пути, с лихвой компенсирует все ваши усилия. После изучения простого и сложного моделирования вы будете готовы создавать свои собственные великолепные трехмерные сцены.

Не торопитесь браться за работу над сложными заданиями, для выполнения которых у вас недостаточно знаний и опыта. Следствием этого будет разочарование и нежелание продолжать. Постепенное выполнение несложных работ, напротив, поможет вам приобрести практический опыт и почувствовать уверенность в своих силах. Только работая над конкретными заданиями, с каждым разом все более сложными, вы будете совершенствовать свое мастерство.

Творческий рост происходит постепенно. На каждом этапе дизайнеру нужен небольшой толчок, чтобы перейти на новый, более высокий уровень. Надеюсь, в этой книге вы нашли те новые идеи, которые будут двигателем вашего творческого и профессионального роста.

Пришло ваше время! Найдите достойное применение знаниям, приобретенным из этой книги.

Приложение 1. 60 советов пользователям 3ds max

В то время, когда я начинал заниматься трехмерным моделированием, книг на эту тему практически не было и приходилось во многом разбираться самостоятельно, собирая информацию в Интернете. Теперь, накопив достаточно опыта, я могу дать пользователям программы 3ds max советы.

Первое, что можно посоветовать начинающим пользователям, — тщательно изучить интерфейс программы (также пригодятся знания об освещении, композиции, фотографии и т. п.). Без базовых знаний осваивать редактор трехмерной графики достаточно сложно.

После знакомства с интерфейсом программы и ее возможностями можно приступать к выполнению первых работ. Здесь нужно руководствоваться простой, но проверенной временем истиной: работа должна вестись по принципу «от простого к сложному».

Не следует начинать моделирование сложной сцены, если вы с трудом справляетесь с простыми объектами. Лучше полностью смоделировать и визуализировать стул, чем пытаться создать модель персонажа и столкнуться с непреодолимыми (ввиду недостаточности знаний) трудностями, потерять веру в собственные силы.

После первой публикации в Интернете моего упражнения по моделированию автомобиля ко мне пришло много писем с благодарностями, но есть и такие, в которых задается большое количество вопросов по данной теме. При этом у меня ни разу не возникло ощущения того, что я что-то упустил или дал ложное пояснение. Чаще всего это вопросы либо невнимательно читавших урок и, как следствие, упустивших в тексте ответ на свой вопрос, либо людей, которые не знакомы даже с интерфейсом программы, о том, где найти ту или иную кнопку, модификатор и т. п. Я понимаю желание начинающих изучать программу сразу же выполнить сложную работу, но все должно развиваться последовательно: нельзя стать гонщиком, не научившись ездить на машине.

Итак, приведу некоторые советы по работе с 3ds max.

Интерфейс и окна проекций

Совет 1. Изучайте интерфейс программы и ее возможности — это поможет сэкономить массу времени. Не забывайте о сочетаниях клавиш. Когда речь идет о часто повторяющихся операциях, лучше всего использовать именно клавиатурные комбинации (основные клавиатурные комбинации описаны в приложении 2).

Совет 2. Выполняя специальные задачи, создавайте собственные панели инструментов, пункты меню или квадратичные меню. Примером может служить панель инструментов для работы с полигональными моделями или специальными эффектами.

Совет 3. Существует быстрый способ центрирования объектов в окне проекции. Для этого достаточно навести курсор мыши на требуемый объект и нажать клавишу I.

Совет 4. Если нажать клавишу Ctrl, Alt или Shift, а затем щелкнуть правой кнопкой мыши в окне проекции, можно вызвать меню, в котором представлены команды для работы с выделенными объектами или подобъектами.

Совет 5. Один из способов ускорения работы в окне проекции — использование средней кнопки мыши. Для масштабирования изображения используется колесо прокрутки, а для панорамирования — нажатие. Применение клавиш Ctrl, Alt или Shift в сочетании со средней кнопкой мыши повышает ее функциональность (например, удерживая нажатой клавишу Shift, можно перемещаться только горизонтально или вертикально).

Совет 6. При работе над большими проектами ощущается постоянная нехватка рабочего пространства. Один из способов расширения площади, отводимой под окно проекции, — использование режима Expert Mode (Экспертный режим), который вызывается сочетанием клавиш Ctrl+X. В этом случае не лишним будет хорошее знание клавиатурных комбинаций.

Совет 7. Когда в сцене появляется большое количество объектов, удобным и быстрым инструментом для навигации, доступа к свойствам этих объектов и создания связей является небольшая утилита Schematic View (Редактор структуры) (рис. П1.1), которая расположена на главной панели инструментов.

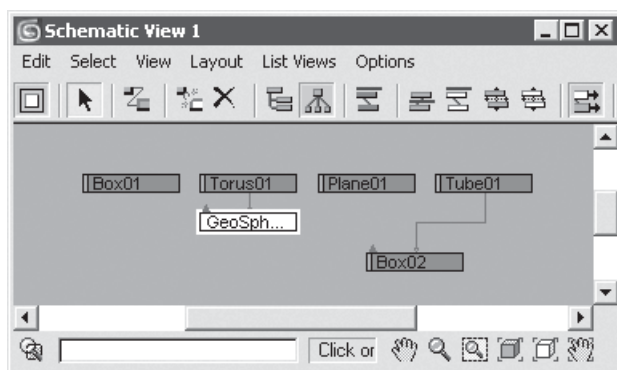


Рис. П1.1. Окно диалога Schematic View (Редактор структуры)

Работа с файлами

Совет 8. Устанавливая 3ds max 7, позаботьтесь, чтобы на разделе жесткого диска, на который устанавливается программа, было достаточно свободного места. Во время работы будут добавляться библиотеки текстур, подключаемые модули, пакеты обновления, наборы моделей и т. д., в результате чего может возникнуть нехватка дискового пространства.

Совет 9. Можно ускорить процесс создания новых сцен с помощью предварительной настройки атрибутов сцены. Если создать пустую сцену и поместить в нее камеру и источники света (либо что-то еще, что вам требуется постоянно), а затем сохранить с именем `maxstart.max` и поместить файл в каталог `Scenes` в корневой директории 3ds max, то при загрузке или выполнении команды `Reset` (Сбросить) произойдет загрузка этого файла.

Совет 10. Устанавливая дополнительные модули, не забывайте, что при загрузке программы они находятся в оперативной памяти даже в том случае, если вы их не используете. В связи с этим, никогда не оставляйте те модули, которые подключались для тестирования или которыми вы больше не пользуетесь. Как вариант можно создать несколько файлов инициализации (`plugin.ini`) для загрузки программы с необходимой конфигурацией (указаны пути только к необходимым наборам модулей, собранных в отдельные папки). На практике это могут быть несколько пунктов в меню Пуск или ярлыки на Рабочем столе с параметрами загрузки типа `3dsmax -p <имя копии файла plugin.ini>` (рис. П1.2).

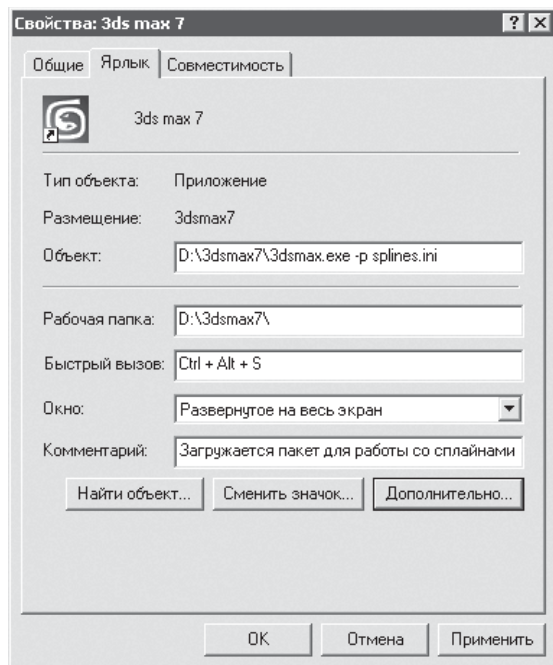


Рис. П1.2. Настройка свойств ярлыка для вызова 3ds max с дополнительными модулями для работы со сплайнами

Совет 11. Как можно чаще сохраняйте файл, особенно при выполнении операций, способных вызвать аварийное завершение программы (например, булвы операции). Удобно использовать Incremental Save (Приращения при сохранении), чтобы всегда можно было вернуться к промежуточным файлам. Кроме того, не забывайте о существовании режима Auto Backup (Автоматическое сохранение) (по умолчанию включено), что позволит восстановить большую часть работы (рис. П1.3).

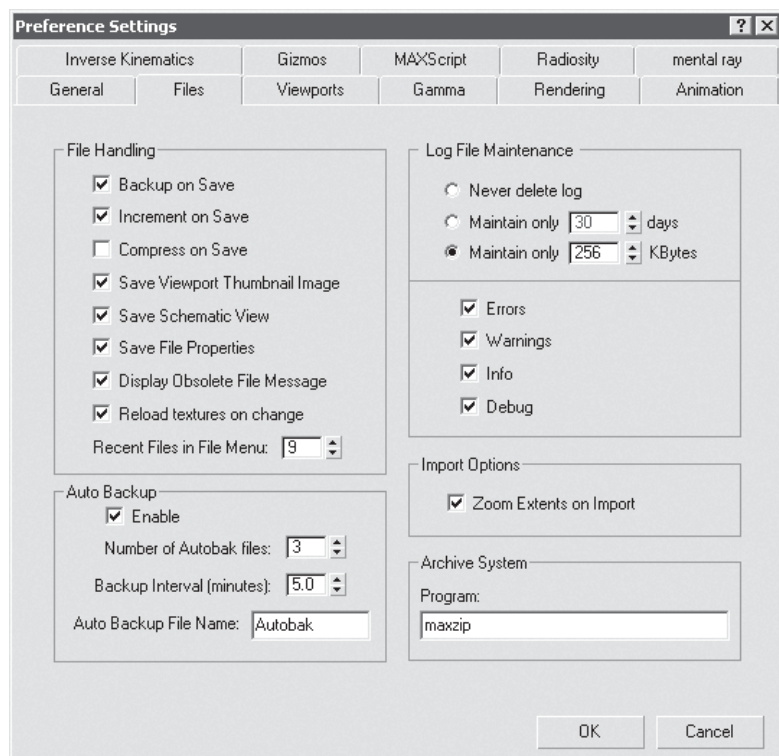


Рис. П1.3. Окно диалога Preferences Settings (Параметры установок) с настройками сохранения файлов

Совет 12. Если вы собираетесь продолжить свой проект на другом компьютере или сохранить его в архив, то лучшим способом будет создание архива средствами самой программы 3ds max (File ► Archive (Файл ► Архивировать)). Это позволит упаковать не только сцену с материалами, но и все сопутствующие текстурные карты с прописанными к ним путями.

Совет 13. Установите флажок Save Viewport Thumbnail Image (Сохранить пиктограмму окна проекции) (см. рис. П1.3). Это позволит вам в дальнейшем при навигации по файлам видеть то, что в них находится.

Совет 14. Для получения информации о сцене служит пункт Summary Info (Сводка) меню File (Файл). При помощи открывшегося окна вы можете получить информацию о количестве полигонов, присвоенных материалах, подключаемых модулях и т. д.

Вы также можете сохранить эту информацию в текстовый файл для последующего анализа.

Совет 15. Возможное решение для открытия проблемных файлов — загрузка их содержимого при помощи команды Merge (Присоединить) или XRef Objects (Ссылки на объекты) меню File (Файл) в новую сцену.

Совет 16. Одним из быстрых способов открытия файлов сцен, присвоения материалов и т. д. является Asset Browser (Окно просмотра ресурсов) (рис. П1.4). В нем можно перетаскивать в окно проекции при помощи мыши как отдельные объекты, так и целые сцены, присваивать материалы или текстуры объектам сцены, просматривать пиктограммы сцен, выполнять операции с файлами и многое другое.

Совет 17. Не забывайте сохранять файл или выполнять команду Edit ► Hold (Правка ► Зарегистрировать) перед теми операциями, для которых недоступна команда Undo (Отменить) (например, перед Collapse (Свернуть)).

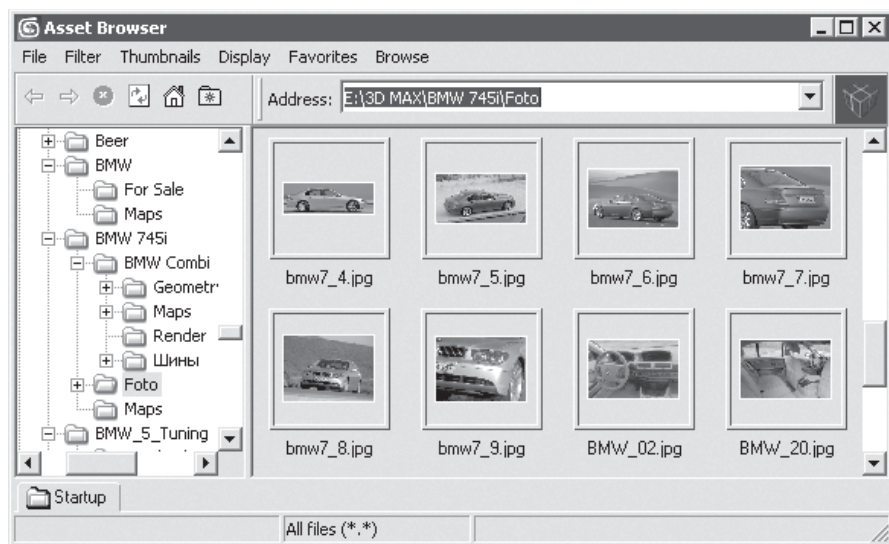


Рис. П1.4. Окно диалога Asset Browser (Окно просмотра ресурсов)

Моделирование

Совет 18. Если необходимо изменить какую-либо величину для параметрического объекта, достаточно в поле счетчика набрать x и число, на которое нужно изменить значение. Например, если набрать $x50$, то общее значение изменится на 50 (было 20 — станет 70).

Совет 19. Щелчок правой кнопкой мыши на стрелках счетчика позволяет обнулить его. Эта функция удобна, если вам необходимо задать нулевые значения (например, в окне диалога трансформаций или поворота).

Совет 20. Использование привязок (Snaps) может значительно упростить работу, когда выравниваются или передвигаются объекты или подобъекты.

Совет 21. Иногда во время трансформации или поворота возникает необходимость изменения параметров привязок. Это можно сделать, не прерывая операции, нажав клавишу Shift и правую кнопку мыши, в результате чего появится контекстное меню, в котором можно выбрать новые параметры привязок.

Совет 22. В режиме редактирования подобъектов (вершины, ребра, полигоны и т. д.) полезно установить флажок Ignore Backfacing (Без обратной ориентации). Это позволит избежать случайного выделения подобъектов на противоположной стороне модели. Естественно, не забывайте выключить эту функцию, если вам необходимо выделить весь объект.

Совет 23. Если вы хорошо знакомы с возможностями программы, то всегда найдете 2–3 решения для моделирования одного и того же объекта. Ваша задача — выбрать тот вариант моделирования, который в данном случае будет наиболее оптимальным по скорости и качеству. Например, сложный объект, на моделирование которого при помощи полигонов понадобилось бы не меньше часа, можно смоделировать при помощи лофтинга за 10–15 мин.

Совет 24. Если вам необходимо редактировать примитивы на уровне подобъектов, сохранив при этом параметрические свойства объекта, применяйте модификаторы Edit Spline (Редактирование сплайна) или Edit Mesh (Редактирование поверхности). В противном случае, следует преобразовать объект в Editable Spline (Редактируемый сплайн) и Editable Mesh (Редактируемая поверхность). Это поможет высвободить ресурсы компьютера.

Совет 25. При возможности всегда заменяйте геометрию модели текстурными картами. Например, для создания участка леса на втором плане вполне подойдет использование перекрещивающихся плоскостей с нанесенной на них текстурой деревьев в каналы основного цвета (Diffuse) и непрозрачности (Opacity).

Совет 26. При создании объектов форм по возможности используйте Renderable Spline (Визуализируемый сплайн) вместо операций лофтинга. Такие объекты требуют меньше системных ресурсов и легче редактируются. Чтобы сплайн был виден в результате визуализации, необходимо настроить параметры в свитке Rendering (Визуализация) (рис. П1.5), например, параметр Thickness (Толщина).

Совет 27. Не забывайте давать объектам сцены простые имена, тогда при их большом количестве вам не придется гадать, что же скрывается за именем Box25.

Совет 28. Возьмите за правило, вне зависимости от наполнения сцены, моделировать объекты с минимальным, но достаточным количеством полигонов. Что это означает на практике? Все очень просто. Если, например, для ваших задач сфере достаточно 24 сегментов (и она будет выглядеть сглажено), а не 32, которые установлены по умолчанию, то именно 24 и нужно использовать. От количества полигонов в сцене напрямую зависит время визуализации, особенно если речь идет о трассируемых материалах и тенях. Кроме того, это упростит процесс визуализации анимации.

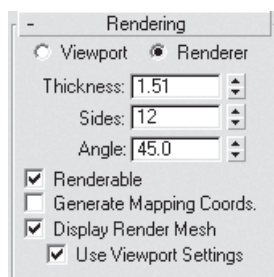


Рис. П1.5. Свиток Rendering (Визуализация) настроек сплайна

Совет 29. Если сцена статична, и вы не планируете делать анимацию, облеты камерой и т. п., то можно не моделировать заднюю (скрытую от взгляда) часть объекта. То же относится и к тем частям объектов, которые перекрывают друг друга.

Совет 30. По возможности избегайте булевых операций, так как, кроме усложнения топологии модели, они создают проблемы с ее дальнейшим редактированием. Всегда можно найти альтернативу булевым операциям, и хотя я не противник их использования в работе, у меня сложился такой стиль моделирования, при котором я вообще не использую их. Если вам без них не обойтись, не забудьте перед применением булевой операции свернуть стек модификаторов, выполнив команду Collapse (Свернуть) контекстного меню, и проверить объект на ошибки при помощи модификатора STL Check (STL-тест). После этого сохраните или выполните команду Edit ► Hold (Правка ► Зарегистрировать) и только тогда приступайте к назначению модификатора Boolean (Булев).

Совет 31. В 3ds max создание NURBS-объектов не поставлено на должный уровень, как, например, в программах Rhino или Avid Studio Tools, но, если это возможно, предпочтительнее использовать именно NURBS-технологии для получения более сглаженных поверхностей (например, при применении модификатора Lathe (Вращение)).

Совет 32. Если вам по какой-либо причине нужно изменить масштаб объекта, это делается на уровне подобъектов при помощи Gizmo (Габаритный контейнер Гизмо) модификатора XForm (Преобразование). Особенно это актуально для объектов формы, которые используются в качестве сплайна пути или поперечного сечения в лофт-объектах.

Совет 33. Если вы делаете симметричную модель, то нет необходимости моделировать ее всю. Достаточно сделать только половину, а затем применить модификатор Symmetry (Симметрия). Для более ранних версий программы необходимо сделать копию Mirror (Зеркальное отображение), выполнить ее присоединение (щелкнуть на кнопке Attach (Присоединить)), а затем объединить вершины в месте стыка двух половин.

Совет 34. Если нужно сделать несколько копий одного и того же объекта, полезно выбирать варианты Instance (Привязка) или Reference (Подчинение). При после-

дующем редактировании одного из объектов изменения будут происходить сразу во всех дубликатах.

Совет 35. Когда в сцене присутствует большое количество объектов, гораздо проще продолжить моделирование или вносить исправления в объекты, используя Isolation Mode (Режим изоляции) (включается при помощи сочетания клавиш Alt+Q). Также порой незаменимо в моделировании использование прозрачности объектов (сочетание клавиш Alt+X).

Совет 36. Если в сцене присутствует некоторое количество объектов, полезно прятать (при помощи команды Hide (Спрятать) вкладки Display (Отображение)) те объекты, которые в данный момент не нужны. Так будет проще разбираться с оставшимися объектами, и ускорится прорисовка окон проекций.

Совет 37. Если вы используете NURMS Subdivision (NURMS-разбиения) для модификатора MeshSmooth (Сглаживание) или Editable Poly (Редактируемая полигональная поверхность), задавайте нужное количество итераций для визуализации, при этом выключая или оставляя их минимальное количество для окон проекций (рис. П1.6). Это поможет не только уменьшить размер файла, но и ускорит прорисовку окон проекций.

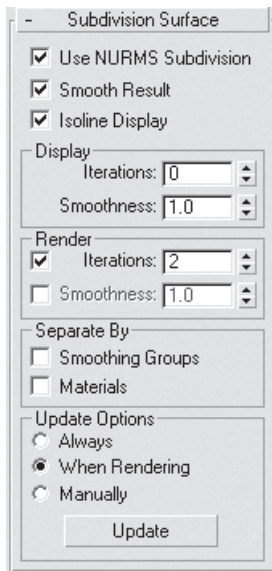


Рис. П1.6. Свиток Subdivision Surface (Поверхности с разбиением) с настройками отображения и визуализации разбиений

Анимация

Совет 38. Если вы анимируете объект при помощи модификаторов, а производительность компьютера оставляет желать лучшего, то можно немного исправить создавшееся положение путем применения модификатора Point Cache (Точка кэша).

Он позволяет сохранять анимацию вершин объекта, вместо всех использовавшихся модификаторов. Таким образом, компьютер будет нагружаться гораздо меньше.

Совет 39. Если щелкнуть правой кнопкой мыши на ползунке шкалы анимации, то появится окно **Create Key** (Создать ключ), при помощи которого можно скопировать трансформации выделенного объекта из одного кадра в другой.

Совет 40. Активизировав переключатель **Key Mode Toggle** (Переключение режима ключей) в правом нижнем углу окна программы, можно быстро перемещаться по ключевым кадрам при помощи ползунка таймера или соответствующих кнопок навигации.

Совет 41. Если вы используете анимацию материала, то щелчок на кнопке **Make Preview** (Создать просмотр) в окне **Material Editor** (Редактор материалов) позволит создать и просмотреть эскиз анимации материала в ячейке образца в реальном времени. Таким же образом можно выполнить и просмотреть анимацию отдельной текстурной карты.

Совет 42. Для анализа анимации объектов полезно включать режим отображения двойников (**Ghosting** (Двойник)). Двойники отображаются в каркасном виде до и после текущего кадра (рис. П1.7).

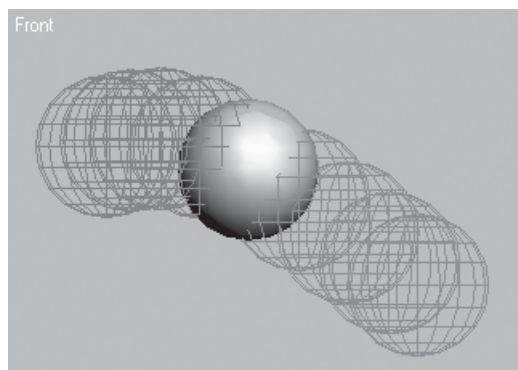


Рис. П1.7. Показ двойников в окне проекции Front (Спереди)

Совет 43. Для просмотра тестовой анимации используйте команду **Make Preview** (Создать просмотр) из пункта главного меню **Animation** (Анимация). Эта операция позволит вам проанализировать анимацию объектов в реальном времени.

Материалы и текстуры

Совет 44. Используйте текстуры и карты выдавливания вместо сложной геометрии, если обратное не продиктовано самой задачей моделирования. Например, при моделировании стены с кирпичной кладкой логичнее наложить текстуру кирпичей, а швы между ними сделать при помощи текстуры выдавливания, а не моделировать кирпичики по отдельности. Менее очевидным является использование этих же приемов, например, для создания кильватерной волны вслед за яхтой.

Совет 45. При текстурировании объектов старайтесь как можно чаще использовать процедурные карты (иначе говоря, текстуры, которые создаются программно). Кроме получения максимально возможного качества, вы избавитесь от необходимости держать на диске вместе с проектом лишние текстуры.

Совет 46. Если вы используете текстуры для заднего фона, то их размер должен соответствовать выходному размеру картинки при визуализации (большее изображение качества не улучшит, но место на диске и в памяти будет занимать, а при меньшем произойдет потеря качества).

Совет 47. При необходимости использования больших текстур, которые не могут быть загружены стандартным способом, установите в настройках программы (Customize ► Preferences (Настройки ► Параметры), вкладка Rendering (Визуализация)) в области Bitmap Pager (Пейджер растрового изображения) флажок On (Включить) (рис. П1.8).

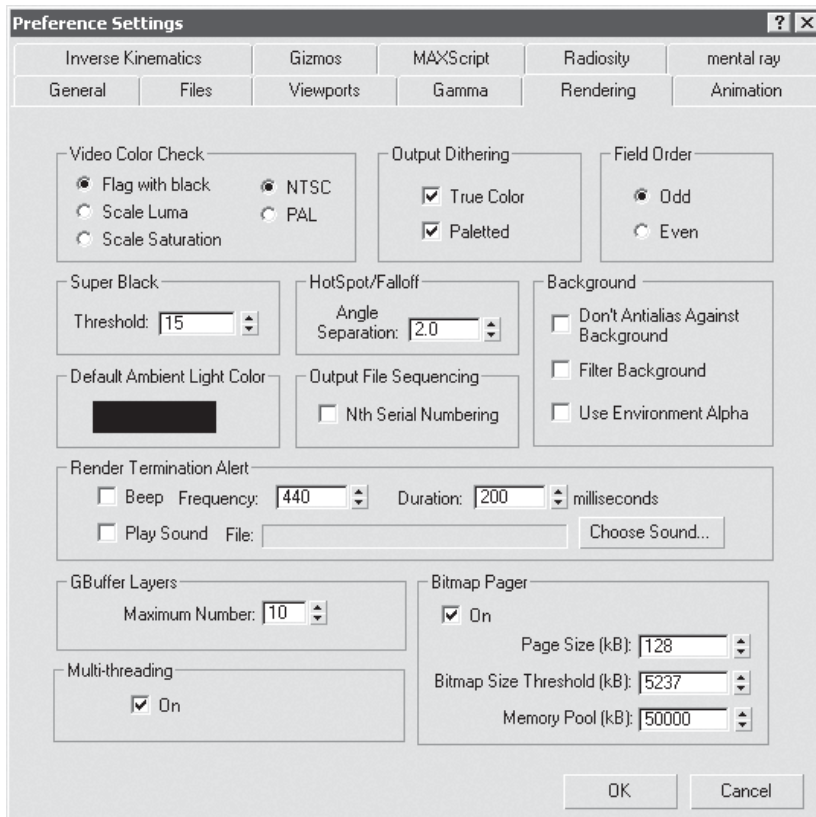


Рис. П1.8. Вкладка Rendering (Визуализация) окна Preference Settings (Настройки)

Совет 48. Если по каким-либо причинам вам понадобилось вернуться к материалу, присвоенному объекту по умолчанию, это можно сделать при помощи утилиты UVW Remove (Удалить UVW).

Источники света и камеры

Совет 49. Не используйте параметры Area Shadow (Область тени) и Ray Traced Shadows (Трассированные тени) при промежуточных визуализациях, так как это значительно увеличивает время просчетов. Проводите тестовую визуализацию с минимальными размерами изображения, но достаточными для контроля над вводимыми изменениями. Для этих же целей используйте при возможности визуализацию фрагмента или выделенных объектов.

Совет 50. Используйте Clipping Plane (Секущая плоскость) камер для исключения ненужных объектов из визуализации. Очень часто такой прием применяется для визуализации интерьеров, когда необходимо исключить из визуализации передние стены.

Принцип секущих плоскостей также применяется для отдельно взятых объектов и в окнах проекций во время моделирования.

Совет 51. При желании вы можете быстро добавить в сцену освещение, используемое по умолчанию, с целью создания базового освещения и последующего его редактирования. Для этого необходимо в настройках окна проекции установить использование двух источников света (рис. П1.9) и выполнить команду Views ► Add Default Lights To Scene (Проекция ► Добавить в сцену встроенные источники света).

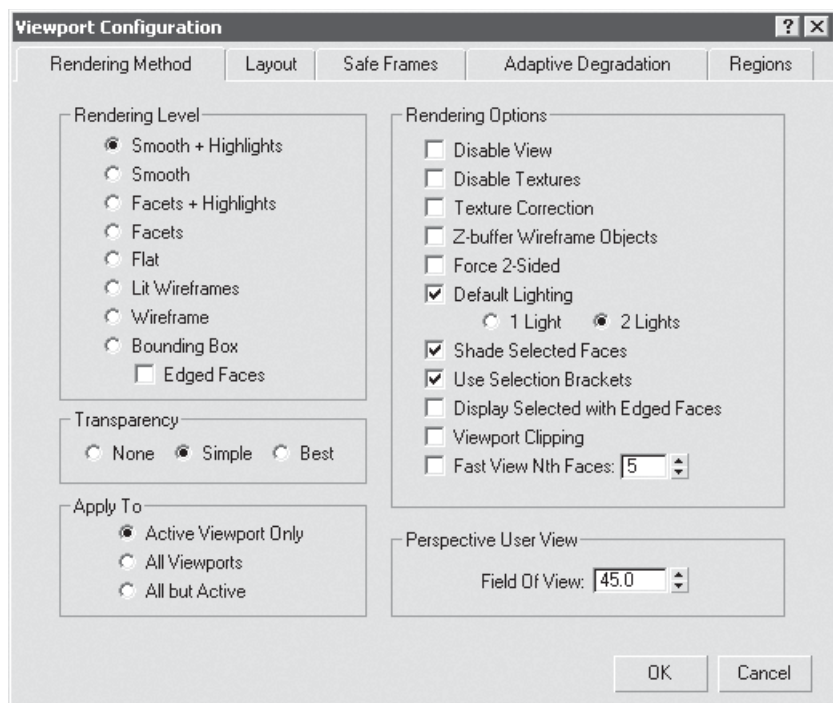


Рис. П1.9. Окно диалога Viewport Configuration (Конфигурирование окна проекции)

Совет 52. Повысить качество тени Shadow Map (Тип отбрасываемой тени) можно за счет увеличения параметра Shadow Map Size (Размер карты теней). Однако увеличение этого параметра вызывает создание более четких границ тени, что не всегда приемлемо. Для решения задачи необходимо также увеличить значение параметра Sample Range (Диапазон усреднения).

Визуализация

Совет 53. Если в сцене используются Raytrace-просчеты, обычно для простых материалов и теней хватает глубины в два просчета (значение параметра Maximum Depth (Максимальная глубина) в Raytracer Global Parameters (Глобальные параметры трассировки)), хотя по умолчанию задано 9. Если же в сцене присутствуют прозрачные объекты, то глубина лучей просчитывается в зависимости от количества проходов луча через преломляющие среды. Например, для стакана их четыре (ближняя стенка стакана — внешняя и внутренняя ее поверхности, а также задняя стенка — внутренняя и внешняя поверхности).

Совет 54. Если есть необходимость сделать выходное изображение больше чем 32 768 × 32 768 пикселей (предел в настройках визуализатора 3ds max 7), то при использовании окна Video Post (Видеомонтаж) можно получить до 99 999 × 99 999 пикселей. Существуют также способы визуализации изображения частями с последующей их «склежкой».

Совет 55. Часто при работе с большими проектами время визуализации может растянуться на часы и даже дни. Чтобы иметь возможность продолжить работу над текущим или другим проектом, необходимо использовать сетевую визуализацию (даже при том, что у вас нет сети). В этом случае визуализация будет проходить в фоновом режиме при помощи модуля Backburner, а вы сможете работать с 3ds max в обычном режиме.

Совет 56. Если вам необходимо последовательно визуализировать несколько видов из камеры, это можно выполнить одним из следующих способов.

- При помощи подключаемых модулей (например, RPManager).
- Анимировав камеру так, чтобы в ключевых кадрах были необходимые виды, а затем установив параметры визуализации каждого ключевого кадра с сохранением последовательности кадров в файл.
- При помощи модуля Video Post (Видеомонтаж). При этом для каждой камеры создается событие Add Scene Event (Добавить событие-сцену) и Add Image Output Event (Добавить событие вывода изображения), где выбирается камера для визуализации и файл для записи визуализированного изображения (рис. П1.10).

Разное

Совет 57. При использовании чертежей для моделирования объектов возникает проблема, связанная с отрисовкой их в окнах проекций. Стандартными способами можно повысить качество до определенных пределов. Как вариант можно

использовать чертеж, выполненный в программах векторной графики и импортированный в 3ds max как набор кривых.

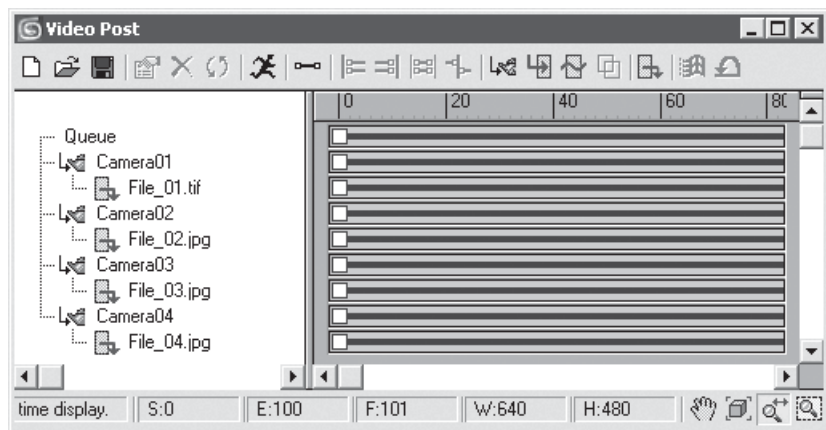


Рис. П1.10. Окно модуля Video Post (Видеомонтаж) с настройками последовательной визуализации вида четырех камер

Совет 58. Одним из способов борьбы с аварийным завершением программы является переход на современную операционную систему (Windows 2000/XP). Именно старые операционные системы Windows 95/98 вызывают наибольшее количество сбоев.

Совет 59. Рассмотрите возможность улучшения конфигурации компьютера. Безусловно, такие решения связаны с материальными затратами, но работать комфортно с 3ds max можно только на компьютерах с современной конфигурацией.

Совет 60. Для решения возникающих вопросов обращайтесь к файлу справки — это самое полное собрание ответов на них.

В заключение хочу отметить, что это только часть тех полезных мелочей, которые необходимо знать при работе с 3ds max, чтобы облегчить процесс создания своих проектов.

Приложение 2. Основные сочетания клавиш 3ds max 7

Работа в программе станет значительно быстрее и эффективнее, если вы будете пользоваться сочетаниями клавиш для выполнения операций.

Для быстрого ознакомления с основными клавиатурными комбинациями интерфейса программы выполните команду Help ▶ Hotkey Map (Справка ▶ Карта сочетаний клавиш). В результате откроется интерактивное окно (рис. П2.1).

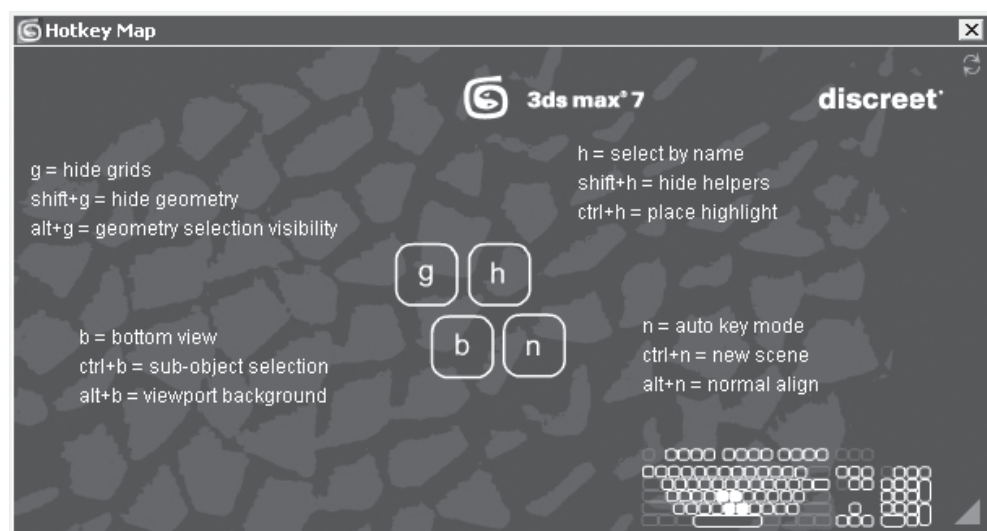


Рис. П2.1. Интерактивное окно карты клавиатурных комбинаций 3ds max 7

Если передвигать указатель по клавиатуре, расположенной в правом нижнем углу, то автоматически будет меняться отображение клавиатурных комбинаций. При нажатии на треугольник в правом нижнем углу вы будете последовательно переключаться между клавиатурными комбинациями. Для просмотра данного окна вам понадобится установленный Flash-проигрыватель.

Ниже приведены основные сочетания клавиш, которые могут понадобиться при выполнении упражнений данной книги.



ПРИМЕЧАНИЕ

Полный список сочетаний клавиш можно получить, выполнив команду **Customize ▶ Customize User Interface ▶ Keyboard** (Настройка ▶ Настройка пользовательского интерфейса ▶ Клавиатура). В открывшемся окне можно также переопределить сочетания клавиш.

Интерфейс программы

Команда или операция	Сочетание клавиш
Align (Выровнять)	Alt+A
Angle Snap Toggle (Угловая привязка вкл/выкл)	A
Background Lock (Блокировать фон)	Alt+Ctrl+B
Change to Bottom View (Переключить на вид снизу)	B
Change to Camera View (Переключить на вид из камеры)	C
Change to Front View (Переключить на вид спереди)	F
Change to Isometric User View (Переключить на изометрический пользовательский вид)	U
Change to Left View (Переключить на вид слева)	L
Change to Perspective User View (Переключить на перспективный пользовательский вид)	P
Change to Top View (Переключить на вид сверху)	T
Cycle Subobject Level (Циклический выбор уровня выделения подобъектов)	Insert
Disable Viewport (Исключить проекцию)	D
Display Grids Toggle (Показать/скрыть координатную сетку в активном окне)	G
Display Select-By-Name Dialog (Показать окно диалога выбора объектов)	H
Expert Mode Toggle (Включение/выключение экспертного режима)	Ctrl+X

Команда или операция	Сочетание клавиш
Material Editor (Редактор материалов)	M
Maximize View Toggle (Развернуть/восстановить окно проекции)	Alt+W
Move Mode (Режим смещения)	W
Open File (Открыть файл)	Ctrl+O
Quick Rendering (Быстрая визуализация)	Shift+Q
Redo Scene Operation (Повторить операции над объектами сцены)	Ctrl+Y
Render Last (Повторить визуализацию)	F9
Render Scene (Визуализация сцены)	F10
Rotate Mode (Режим вращения)	E
Save File (Сохранить файл)	Ctrl+S
Scale Mode (Режим масштабирования)	R
See-Through Display Toggle (Видеть сквозь объект вкл/выкл)	Alt+X
Select Mode (Режим выделения)	Q
Selection Lock Toggle (Блокировать выделенный объект)	Пробел
Shade Selected Faces Toggle (Тонировать выделенные грани вкл/выкл)	F2
Snap Toggle (Привязка вкл/выкл)	S
Undo Scene Operation (Отменить операцию над объектами сцены)	Ctrl+Z
Zoom Mode (Масштаб)	Z

Сочетания клавиш для работы с Editable Mesh (Редактируемая поверхность)

Команда	Сочетание клавиш
Bevel Mode (Режим выдавливания со скосом)	Ctrl+V, Ctrl+B
Chamfer Mode (Режим фаски)	Ctrl+C
Cut Mode (Режим вычитания)	Alt+C
Detach (Отделить)	Ctrl+D
Edge Subject Mode (Режим ребер)	2
Element Subject Mode (Режим элементов)	5
Extrude Mode (Режим выдавливания)	Ctrl+E
Face Subject Mode (Режим граней)	3
Polygon Subject Mode (Режим полигонов)	4
Vertex Subject Mode (Режим вершин)	1

Команда	Сочетание клавиш
Weld Selected (Объединить выделенное)	Ctrl+W
Weld Target Mode (Объединить указанные)	Alt+W

Сочетания клавиш для работы с Editable Poly (Редактируемая полигональная поверхность)

Команда	Сочетание клавиш
Bevel Mode (Режим выдавливания со скосом)	Shift+Ctrl+B
Chamfer Mode (Режим фаски)	Shift+Ctrl+C
Connect (Соединить)	Shift+Ctrl+E
Cut (Вычитание)	Alt+C
Edge Subobject Mode (Режим ребер)	2
Element Subobject Mode (Режим элементов)	5
Extrude Mode (Режим выдавливания)	Shift+E
Face Subobject Mode (Режим граней)	3
Grow Selection (Увеличить выделение)	Ctrl+Page Up
Hide (Спрятать)	Alt+H
Meshsmooth (Сглаживание поверхности)	Ctrl+M
Object Level (Режим объекта)	6
Polygon Subobject Mode (Режим полигонов)	4
Repeat Last Operation (Повтор последней операции)	;
Select Edge Loop (Выделить ребра по петле)	Alt+L
Unhide All (Показать все)	Alt+U
Vertex Subobject Mode (Режим вершин)	1
Weld Mode (Режим слияния)	Shift+Ctrl+W

Клавиатурные комбинации для работы с NURBS-объектами

Команда	Сочетание клавиш
CV Constrained Normal Move (Ограничение сдвига управляющих точек вдоль нормали)	Alt+N
CV Constrained U Move (Ограничение сдвига управляющих точек вдоль оси U)	Alt+U
CV Constrained V Move (Ограничение сдвига управляющих точек вдоль оси V)	Alt+V
Display Curves (Показывать кривые)	Shift+Ctrl+C

Команда	Сочетание клавиш
Display Lattices (Показывать решетки деформации)	Ctrl+L
Display Shaded Lattice (Показывать тонируемую решетку деформации)	Alt+L
Display Surfaces (Показывать поверхности)	Shift+Ctrl+S
Display Trims (Показывать обрезки)	Shift+Ctrl+T
Lock 2D Selection (Заблокировать 2D-выделение)	Пробел
Switch to Curve CV Level (Перейти на уровень управляющих вершин кривой)	Alt+Shift+Z
Switch to Curve Level (Перейти на уровень кривой)	Alt+Shift+C
Switch to Point Level (Перейти на уровень точек кривой)	Alt+Shift+P
Switch to Surface Level (Перейти на уровень поверхности)	Alt+Shift+S
Switch to Top Level (Перейти на верхний уровень)	Alt+Shift+T

Приложение 3. Содержимое компакт-диска

Для более полного восприятия книги к ней прилагается компакт-диск.

Названия папок на компакт-диске соответствуют номерам глав. В свою очередь, каждая папка, соответствующая главе, включает в себя вложенные папки со следующим содержанием.

- **Max** — файлы сцен упражнений, описываемых в книге. Вы можете обращаться к данным файлам, если что-то непонятно из описания в книге. Обратите внимание, что файлы сцен могут быть открыты только в программе 3ds max не ниже шестой версии.
- **Video** — анимационные ролики, иллюстрирующие результат выполнения некоторых упражнений, описанных в книге. Все они закодированы при помощи кодека Windows Media Video (WMV), и для их просмотра вам достаточно иметь стандартный Windows Media Player, обновленный до девятой версии. В случае использования других проигрывателей видеофайлов обратитесь на сайт фирмы Microsoft для загрузки бесплатного декодера.

В папке **Soft** содержится установочный файл полнофункциональной демонстрационной версии программы 3ds max 7 с дополнительными библиотеками материалов и текстурных карт, файлами справки и примеров.

В. А. Верстак, С. В. Бондаренко, М. Ю. Бондаренко
3ds max 7 на 100 % (+CD)

Заведующий редакцией (Минск)
Руководитель проекта
Художник
Корректоры
Верстка

*Ю. Гурский
Е. Каляева
А. Татарко
Т. Лавровиц, О. Савицкая
Д. Корциук, В. Поживилко*

Лицензия ИД № 05784 от 07.09.01.

Подписано к печати 17.05.05. Формат 70×100^{1/16}. Усл. п. л. 30,96. Тираж 4500. Заказ

ООО «Питер Принт», 194044, Санкт-Петербург, пр. Б. Сампсониевский, 29а.

Налоговая льгота — общероссийский классификатор продукции ОК 005-93, том 2; 95 3005 — литература учебная.

Отпечатано с готовых диапозитивов в ФГУП «Печатный двор» им. А. М. Горького
Министерства РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.
197110, Санкт-Петербург, Чкаловский пр., 15.