

## Глава 3

# Работа со всей сценой

Настоящая глава посвящена работе со всей сценой 3ds Max 2008, а не с ее конкретным содержанием. Вы научитесь выполнять самые разнообразные операции, в том числе: создавать новые сцены и открывать существующие, задавать требуемую конфигурацию окон проекций и настраивать отображение сцены в этих окнах, выбирать нужную систему координат, подключать к обрабатываемой сцене другие сцены, хранящиеся в файлах, или их отдельные объекты, импортировать в разрабатываемую сцену и экспортировать из нее информацию.

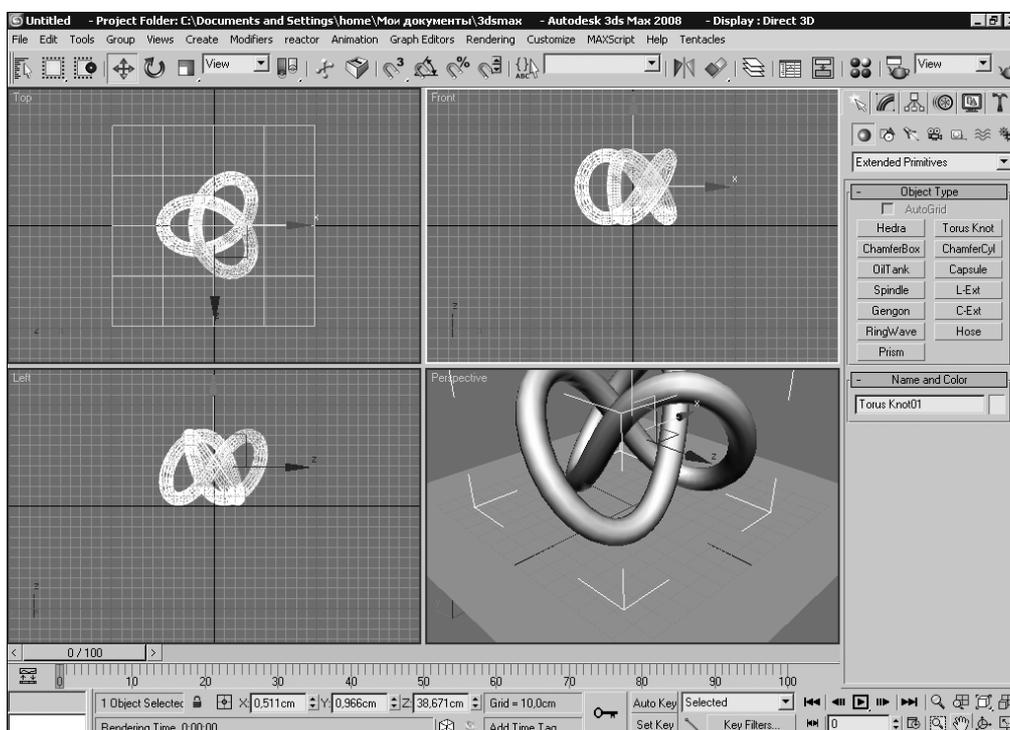
## Создание простейшей сцены

Прежде чем приступать к изучению различных операций по обработке трехмерных сцен, давайте создадим простейшую сцену. Пусть она должна содержать плоское основание квадратной формы, на которое поместим абстрактное тело сложной объемной формы под названием “тороидальный узел”.

Тот, кто никогда не работал с программой 3ds Max, может подумать, что эта задача весьма сложная. Непросто даже представить себе тороидальный узел, не то чтобы смоделировать его объемную модель. На самом же деле создать в 3ds Max 2008 указанное тело, как и многие другие тела стандартных форм (сферу, конус, пирамиду, окно, лестницу, дверь, дерево и т.п.) весьма просто. И в этом мы сможем легко убедиться, решив поставленную задачу в следующем порядке.

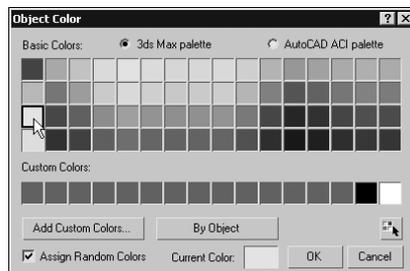
1. Запустим в работу программу 3ds Max 2008, раскрыв ее рабочее окно с новой сценой.
2. На открытой вкладке  Geometry (Геометрия) командной панели  Create (Создать), находящейся справа, щелкнем на кнопке Plane (Плоскость). При этом произойдет переход в режим создания плоскостей.
3. Создадим плоское основание, на котором будет располагаться будущее тело тороидального узла. Для этого выполним следующие действия:
  - перейдем в окно проекции Top (Вид слева), щелкнув мышью внутри него. В результате данное окно станет активным, о чем свидетельствует желтый цвет рамки вокруг него;
  - нажмем клавишу <Ctrl>, чтобы сформировать плоскость квадратной формы из ее центра;
  - поместим указатель в центр данного окна (на пересечение осей координат) и нажмем кнопку мыши;
  - перетащим указатель до ближайшей утолщенной линии сетки, после чего отпустим левую кнопку мыши (это означает завершение формирования конкретного тела) и щелкнем правой ее кнопкой (это означает отключение режима создания плоскостей). При этом будет создана плоскость квадратной формы, цвет окраски которой был присвоен программой случайным образом (менять его мы в дальнейшем не будем).

4. Выберем в верхнем списке вкладки пункт **Extended Primitives** (Усложненные примитивы), после чего щелкнем под этим списком на кнопке **Torus Knot** (Тороидальный узел), перейдя в режим создания тороидальных узлов.
5. Поместим указатель в центр окна проекции **Top**, нажмем кнопку мыши и сформируем фигуру тороидального узла в два этапа: 1) перетаскиванием указателя по области окна зададим ее габаритные размеры, подтвердив их отпусканием кнопки мыши; 2) перемещением указателя в ту или иную сторону зададим диаметр поперечного сечения фигуры, подтвердив его щелчком мыши. После этого щелкнем в окне правой кнопкой мыши, отключив режим создания тороидальных узлов.
6. Щелкнем на кнопке  **Select and Move Move** (Выделить и переместить) основной панели инструментов, перейдем в окно проекции **Front** (Вид спереди) щелчком мыши на его имени и переместим вверх созданное тело узла таким образом, чтобы все оно расположилось над плоским основанием, соприкасаясь при этом с ним своими нижними точками (рис. 3.1).



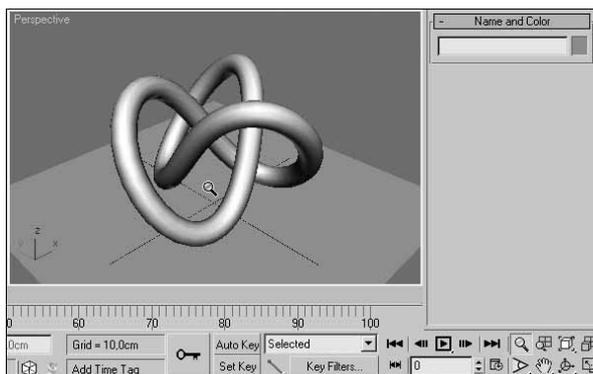
*Рис. 3.1. Вид окна программы с созданной сценой*

7. Если цвет окраски выделенного тороидального узла, который был присвоен программой случайно, нас не устроит (к примеру, он оказался слишком темным или близким к цвету плоскости), то изменим его. Для этого щелкнем кнопкой мыши на образце служебного цвета раскраски данного тела, находящегося в свитке **Name and Color** (Имя и цвет) открытой командной панели. При этом откроется диалоговое окно **Object Color** (Цвет объекта), показанное на рис. 3.2, — выделите в нем мышью ячейку с требуемым цветом и щелкните на кнопке **ОК**.



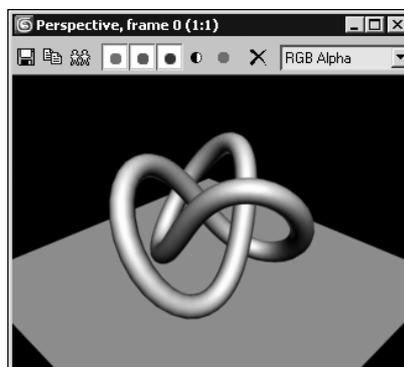
*Рис. 3.2. Диалоговое окно Object Color*

8. Чтобы получить полное отображение (в тонированном виде) объектов сцены, наблюдаемое в перспективе, сделаем следующее:
  - перейдем в окно проекции Perspective (Вид в перспективе);
  - отрегулируем мышью положение сцены в данном окне, а также ее масштаб, используя для этого кнопки  Pan View (Прокрутка вида) и  Zoom (Масштаб), находящиеся в правом нижнем углу экрана (рис. 3.3).



*Рис. 3.3. Вид сцены в окне Perspective после регулировки ее положения и масштаба*

9. Создадим результирующее изображение сцены (в терминах 3ds Max 2008 — визуализированное изображение), отображаемой в активном окне проекции. Для этого переместим мышью основную панель инструментов до конца влево, чтобы обеспечить доступ к нужному инструменту, и щелкнем на крайней справа кнопке  Quick Render (Production) (Быстрая визуализация (итоговая)). При этом на экране откроется диалоговое окно Rendered Frame Window (Окно визуализированного кадра), в котором практически сразу же появится финальное изображение объектов сцены, представленных на черном фоне.
10. Сохраним в файле созданную сцену, выполнив для этого команду Save (Сохранить) или Save As (Сохранить как) меню File (Файл).



*Рис. 3.4. Вид окна Rendered Frame Window с визуализированным изображением сцены*

## Знакомство с проекциями

Чтобы подробно рассмотреть какой-либо объемный предмет в действительности, мы его можем повернуть в руках или обойти со всех сторон, если он большой по размерам. В виртуальном же пространстве трехмерной сцены модели геометрических тел и иных объектов находятся в памяти компьютера, а на экране отображаются только их проекции. Чтобы с такими объектами было удобно работать, в 3ds Max 2008 предусмотрено создание самых разнообразных проекций, которые можно выбирать по своему усмотрению. Одновременно на экране можно отобразить до четырех проекций, для чего предназначены окна проекций (см. ЭС⇔“1.3.”).

В данной программе используются два известных типа проекций: параллельные (аксонометрические) и центральные (перспективные). Охарактеризуем их.

Для *параллельной проекции* отдельные точки трехмерного тела проецируются параллельным пучком лучей света на заданную плоскость проекции, которая располагается перпендикулярно этим лучам. Частным случаем параллельной проекции является *ортографическая* проекция, для которой плоскость проекции выравнивается параллельно одной из координатных плоскостей трехмерного пространства.

Для *центральной проекции* указанные выше точки проецируются на заданную плоскость проекции расходящимся пучком лучей, исходящих из той точки, где находится глаз наблюдателя. При этом сама плоскость проекции располагается перпендикулярно центральному лучу.

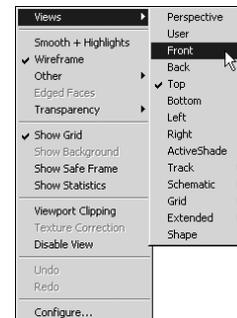
Параллельные проекции обычно используются при создании объектов сцены и их обработке, поскольку с их помощью легче оценивать различные геометрические параметры этих объектов. Центральные проекции применяются для получения реального вида в перспективе содержимого сцены, который предполагается визуализировать. Кроме того, центральная проекция позволяет создать эффект наблюдения сцены через съемочную камеру или внешний осветитель.

В любом выведенном на экран окне проекции (по умолчанию таких окон четыре) можно задать любую из тех многочисленных проекций обоих типов, которые предусмотрены в 3ds Max 2008 и называются *видами сцены* или просто *видами* (views). Для этого достаточно поместить указатель на имени выбранного окна проекции, открыть правой

кнопкой его контекстное меню (рис. 3.5) и выполнить в нем требуемую команду, входящую в подменю Views.

Перечислим наиболее важные команды подменю Views меню активного окна проекции:

- **Perspective** (Вид в перспективе) — создает центральную проекцию, представляющую собой вид сцены в перспективе, для которого допускается регулировать положение точки наблюдения;
- **Camera<n>** (Камера<n>) — создает центральную проекцию, представляющую собой вид сцены из находящейся там камеры под номером *n*;
- **Direct<n>** (Направленный<n>), **FDirect<n>** (Свободно направленный<n>), **Spot<n>** (Прожектор<n>) и **Fspot<n>** (Свободный прожектор<n>) — эти четыре команды создают центральные проекции на плоскость, перпендикулярную оси пучка света, испускаемого находящимися на сцене осветителями указанных типов под номерами *n*;
- **User** (Пользовательский вид) — преобразует текущую проекцию любого типа в параллельную проекцию, для которой допускается регулировать положение плоскости проекции в пространстве;
- **Front** (Вид спереди), **Back** (Вид сзади), **Top** (Вид сверху), **Bottom** (Вид снизу), **Left** (Вид слева) и **Right** (Вид справа) — эти шесть команд создают ортогографические проекции на координатные плоскости глобальной системы координат, в результате чего образуются указанные виды сцены;
- семь команд, входящих в подменю **Grid** (Сетка), создают ортогографические проекции на плоскость пользовательской сетки, образуемой из вспомогательного объекта сетки сцены (см. далее раздел “Настройка параметров сеток” данной главы).



*Рис. 3.5. Контекстное меню активного окна проекции*

## Конфигурация окон проекций

При открытии окна 3ds Max 2008 в нем появится новая сцена, отображаемая в четырех окнах проекций с одинаковыми размерами. Вверху слева будет находиться окно **Top**, вверху справа — окно **Front**, внизу слева — окно **Left** и внизу справа — окно **Perspective** (см. рис. 2.3). Такая стандартная конфигурация окон проекций является наиболее удобной и часто используемой. Это связано с тем, что первые три окна позволяют детально рассмотреть со всех сторон содержимое сцены (виды сверху, спереди и слева), а четвертое окно — сформировать то ее изображение, которое в дальнейшем будет визуализировано (вид в перспективе).

Указанную стандартную конфигурацию окон проекций в любой момент можно изменить, адаптировав ее под решаемую нами задачу или под текущую ситуацию, возникшую в процессе работы. Последняя из использованных конфигураций будет сохранена вместе со сценой.

В 3ds Max 2008 допускается выполнять следующие операции конфигурирования окон проекций:

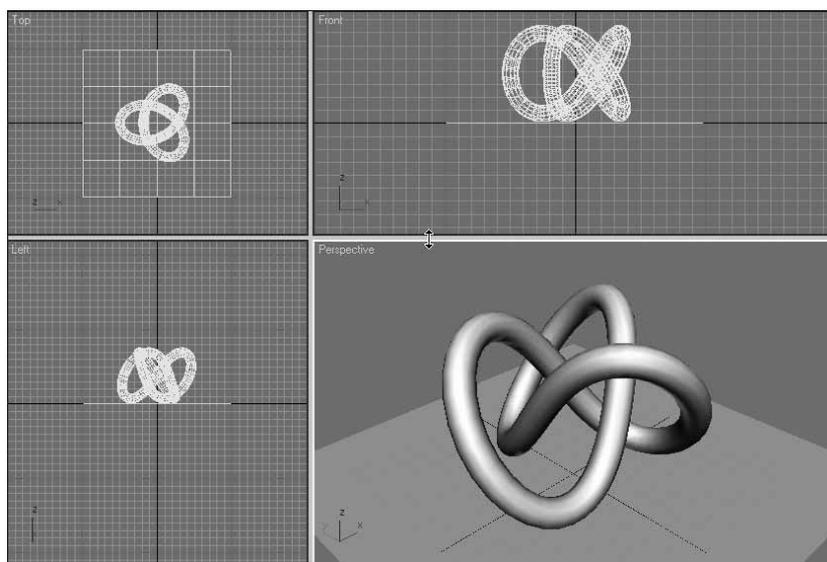
- изменять мышью их размеры;
- выводить на экран только одно окно;
- выбирать альтернативный вариант компоновки окон проекций.

Для регулировки размеров окон проекций предусмотрены два способа:

- перетаскивание мышью одной полоски, разделяющей соседние окна (рис. 3.6);
- перетаскивание мышью двух пересекающихся разделительных полосок.

Для восстановления исходных размеров окон проекций, которые были установлены до их регулировки, следует щелкнуть правой кнопкой мыши на одной из разделительных полосок и в открывшемся контекстном меню, содержащем единственную команду **Reset Layout** (Сбросить компоновку), выполнить эту команду.

На рис. 3.6 продемонстрирована регулировка мышью размеров окон проекций, исходные размеры которых представлены на рис. 3.1.

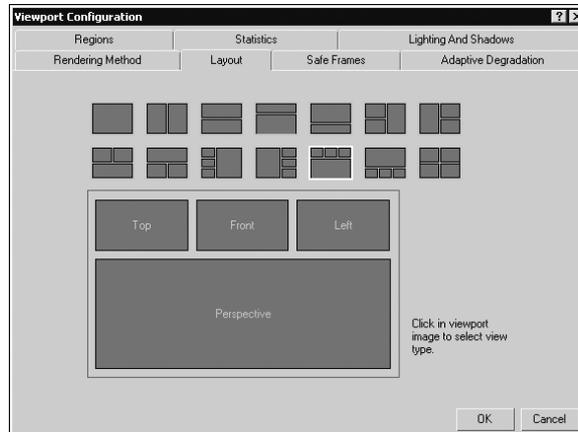


*Рис. 3.6. Иллюстрация изменения размеров окон проекций*

Чтобы вывести на экран только одно какое-либо окно проекции, для которого автоматически увеличатся размеры и масштаб, необходимо активизировать это окно, щелкнув левой кнопкой мыши на его имени или правой кнопкой в любом его месте, после чего нажать комбинацию быстрых клавиш **<Alt+W>**. Для восстановления исходной компоновки окон следует повторно нажать данные клавиши.

Порядок выбора одного из предусмотренных в программе вариантов компоновок окон проекций состоит в следующем:

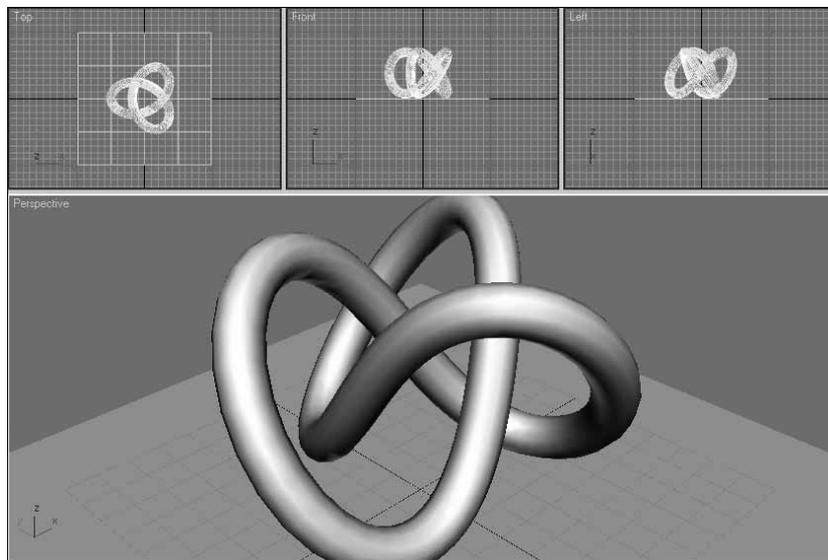
1. Откроем диалоговое окно **Viewport Configuration** (Конфигурация окон проекций) одним из двух способов:
  - одноименной командой основного меню **Customize** (Настройка);
  - командой **Configure** (Конфигурировать) контекстного меню любого окна проекции, открываемого щелчком правой кнопки мыши на имени этого окна.
2. Перейдем на вкладку **Layout** (Компоновка) данного окна (рис. 3.7), щелкнув мышью на ее ярлычке.
3. Выберем один из 14 возможных вариантов компоновки окон проекций, щелкнув в верхней части вкладки на кнопке с требуемой схемой компоновки, которая при этом отобразится в увеличенном виде в нижней части вкладки.



**Рис. 3.7.** Вкладка *Layout* окна *Viewport Configuration*

4. Если в выбранной компоновке нас не устроят названия окон проекций, определяющих виды в них сцены, можно изменить их так, как необходимо. Для каждого из таких окон поместим указатель в отведенной для него области в нижней части вкладки, откроем правой кнопкой контекстное меню и выберем в нем требуемое название данного окна.
5. Закроем окно *Viewport Configuration* щелчком на кнопке *OK*.

На рис. 3.8 представлена измененная компоновка окон проекций, схема которой была ранее выбрана в окне *Viewport Configuration* (см. рис. 3.7).



**Рис. 3.8.** Иллюстрация изменения компоновки окон проекций

## Настройка параметров отображения сцены

Для любого из открытых окон проекций необходимо задать параметры отображения сцены. К числу основных таких параметров относятся:

- режим отображения содержимого сцены;
- уровень качества отображения прозрачных объектов;
- параметры используемого вида сцены;
- режим отображения внутренней поверхности геометрических тел.

## Выбор режима отображения сцены

В 3ds Max 2008 предусмотрены многие режимы отображения сцены в окнах проекций. Выбор этих режимов производится с помощью команд с их названиями, которые находятся в первых четырех пунктах контекстного меню активного окна проекции (см. рис. 3.5). Перечислим эти команды в порядке их расположения в данном меню:

- **Smooth + Highlights** (Сглаживание + блики) — подключает режим отображения объектов в тонированном виде со сглаживанием переходов между их плоскими гранями и с добавлением бликов;
- **Wireframe** (Каркас) — подключает режим отображения объектов в виде проволочных каркасов, образованных видимыми ребрами граней объектов;
- команды подменю **Other** (Другой):
  - **Smooth** (Сглаживание) — подключает режим отображения объектов в тонированном виде со сглаживанием переходов между их гранями (без бликов);
  - **Facets + Highlights** (Грани + блики) — подключает режим отображения объектов в виде совокупности тонированных плоских граней и с добавлением бликов;
  - **Facets** (Грани) — подключает режим отображения объектов в виде совокупности тонированных плоских граней (без бликов);
  - **Flat** (Плоское) — режим отображения объектов в виде плоских фигур;
  - **Hidden Line** (Скрытая линия) — режим отображения объектов в виде каркасов, образованных из ребер на видимых в окне гранях объектов;
  - **Lit Wireframes** (Освещенные каркасы) — подключает режим отображения объектов в виде тонированных каркасов;
  - **Bounding Box** (Габаритный контейнер) — подключает режим отображения объектов в виде описанных вокруг них прямоугольных параллелепипедов с прозрачными гранями и видимыми ребрами;
- **Edged Faces** (С ребрами) — подключает режим отображения ребер в объектах при условии отображения на экране их поверхностей.

Чаще всего в 3ds Max 2008 используются следующие два режима отображения сцены в окнах проекций: **Wireframe** и **Smooth + Highlights**. Первый из них называют каркасным режимом, а второй — полным. Охарактеризуем их.

При *каркасном* режиме отображения (**Wireframe**), называемом также *каркасным видом*, в окно проекции выводится минимальная визуальная информация об объектах сцены, когда отображаются только их каркасы. Данный режим требует минимальной произ-

водительности процессора для перерисовки экранных изображений. Обычно его применяют в окнах ортографических проекций.

При *полном* режиме отображения (Smooth + Highlights), называемом также *полным видом*, выводится максимальная информация о виде объектов сцены, когда он делается наиболее реальным. Для этого режима требуется максимальная производительность процессора. Обычно он применяется в окне центральной проекции (как правило, оно одно).

## Настройка качества отображения прозрачности

Для задания уровня качества отображения прозрачных объектов сцены в активном окне проекции используются следующие три команды подменю Transparency (Прозрачность) контекстного меню данного окна (см. рис. 3.5):

- None (Нет) — подключает режим скрытия прозрачности объектов;
- Simple (Упрощенно) — подключает режим упрощенного отображения прозрачности в виде штриховки различной плотности;
- Best (Улучшено) — подключает режим полного отображения прозрачности.

## Настройка параметров вида сцены

Для управления различными параметрами вида сцены, наблюдаемом в активном окне проекции, служат кнопки управления окнами проекций, которые расположены в правом нижнем углу окна программы (см. ЭС ⇨ "1.3.1."). Большинство из этих кнопок используется совместно с мышью.

На рис. 3.9 продемонстрирован поворот в пространстве плоскости проекции окна центральной проекции Perspective (Вид в перспективе) с помощью кнопки  Arc Rotate (Повернуть) и мыши. Слева здесь изображен исходный вид сцены в данном окне.

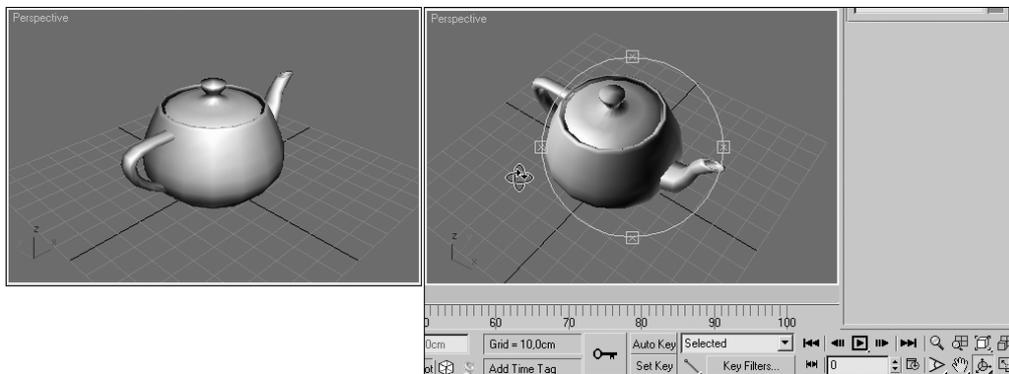


Рис. 3.9. Иллюстрация регулировки плоскости проекции окна с видом в перспективе

Если после изменения в активном окне проекции параметров текущего вида сцены или самого вида нужно будет восстановить прежние параметры отображения сцены в этом окне, достаточно будет выполнить команду Undo View Change (Отменить изменение вида) основного меню Views (Виды) программы или команду Undo View (Отменить вид) контекстного меню данного окна.

Для восстановления отмененных ранее параметров текущего вида следует применить команду Redo View Change (Повторить изменение вида) основного меню Views или команду Redo View (Повторить вид) контекстного меню окна.

## Подключение режима отображения внутренней поверхности тел

Каждый фейс сетчатой оболочки любого геометрического тела сцены имеет нормаль (см. рис. 1.2). Если эта нормаль направлена в нашу сторону, то мы увидим данный фрагмент поверхности тела, а если в противоположную — его не будет видно.

Если у тела есть некоторая толщина, то в любом его положении будет всегда отображаться та часть поверхности, которая направлена в нашу сторону. В случае же отсутствия у тела толщины (как у плоскости или объемного тела с полостями) с экрана исчезнут те участки его поверхности, нормали которых направлены в противоположную от нас сторону. Чтобы устранить такое нежелательное явление, которое может возникнуть в окнах проекций, необходимо подключить режим отображения обеих сторон поверхности тел, а не только наружной поверхности. Порядок выполнения данной операции состоит в следующем.

1. Откроем диалоговое окно Viewport Configuration (Конфигурация окон проекций) одноименной командой основного меню Customize (Настройка) или командой Configure (Конфигурировать) контекстного меню активного окна проекции.
2. Перейдем на вкладку Rendering Method (Метод визуализации) данного окна, щелкнув мышью на ее ярлычке.
3. Если в 3ds Max 2008 используется драйвер монитора OpenGL, а не рекомендуемый драйвер Direct3D, обладающий большими возможностями, то следует установить флажок Force 2-Sided в области Rendering Options вкладки, подключив им режим отображения обеих сторон поверхности тел.



В случае подключения к 3ds Max 2008 драйвера монитора Direct3D флажок *Force 2-Sided* не будет активизировать режим отображения обеих поверхностей тел сцены. В этом случае необходимо будет выделить те тела, внутренние поверхности которых должны быть отображены, перейти на командную панель  *Display* (Отображение), открыть там свиток *Display Properties* (Свойства отображения) и сбросить флажок *Backface Cull*.

4. Чтобы применить данный режим только к активному окну проекции, выберем в левом нижнем углу вкладки переключатель *Active Viewport Only*, а для применения его ко всем окнам — переключатель *All Viewports*.
5. Закроем окно щелчком на кнопке ОК.

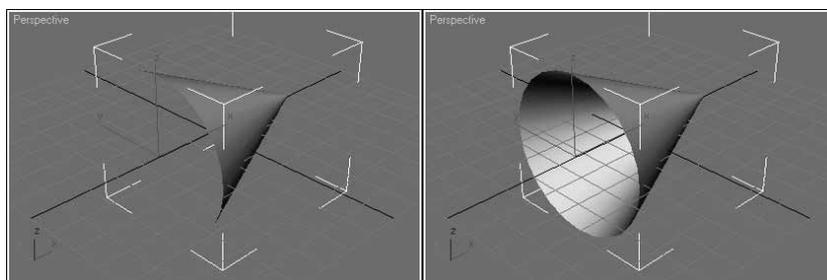


Для замены драйвера монитора, используемого программой 3ds Max 2008, необходимо при закрытом ее окне выполнить в меню Пуск команду *Autodesk ⇄ Autodesk 3ds Max 2008 32-bit ⇄ Change Graphics Mode*.

На рис. 3.10 слева окно проекции показано с отключенным режимом отображения внутренней поверхности выделенного тела (флажок *Backface Cull* установлен), а справа — с включенным данным режимом (флажок сброшен). В этом окне изображено тело, не имеющее толщины, которое было образовано из примитива-конуса (см. главу 5) путем преобразования его в обычную сетку (см. главу 9) и последующего удаления его основания.

## Вывод расширенного объема визуальной информации

Новой полезной возможностью 3ds Max 2008 является вывод в окна проекций расширенного объема визуальной информации, когда вид в них сцены становится близким к тому, который будет наблюдаться после визуализации. К сожалению, эта возможность может быть реализована лишь при наличии в компьютере более современных видеоадап-



*Рис. 3.10. Иллюстрация действия режима отображения внутренней поверхности тел*

тера и драйвера монитора, чем те, которые обычно используются (стандартный адаптер типа Radeon 9200 Series, поддерживающий драйвер Direct3D 9.0).

Если установить видеоадаптер с блоком графической обработки (сокращенно по-английски — GPU), поддерживающим стандарт SM3.0 для модели раскрасчика (сокращенно — SM), то в окна проекций будет выводиться в режиме реального времени следующая информация:

- тени и области подсветки от внешних осветителей;
- скрытые ранее атрибуты оформления тел сцены архитектурными материалами;
- параметры освещения сцены системами освещения типа Sunlight (Солнечный свет) и Daylight (Дневной свет) с учетом заданного для них географического положения и выбранных времен года и суток.

Если к видеоадаптеру компьютера подключен драйвер монитора Direct3D версии 9.0с или выше, становится доступным улучшенный режим отображения в окнах проекций атрибутов оформления тел материалами. В этом режиме действие подключенных к материалам текстурных карт будет распространяться не только на цвета диффузного рассеивания, как было раньше, но и на ряд других их компонентов.

До того как подключать предусмотренные в 3ds Max 2008 новые режимы вывода информации в окна проекций, необходимо убедиться в том, что эти режимы могут быть практически реализованы. Для этой цели служит новая команда Diagnose Video Hardware (Диагностировать видеооборудование) меню Views (Виды). Она открывает окно MAXScript Listener (Интерпретатор MAXScript), в котором перечисляются признаки выполнимости этих режимов, требующих расширенных технических характеристик видеоадаптера.

На рис. 3.11 изображено окно MAXScript Listener при наличии в компьютере распространенного видеоадаптера Radeon 9200 Series, имеющего стандарт SM1.0 для GPU. Для этого адаптера недоступны перечисленные выше визуальные возможности данной программы.

Управление режимами вывода в окна проекций расширенной визуальной информации производится с помощью группы новых команд, составляющих подменю Viewport Lighting and Shadows (Освещенность и тени в окне проекции) раздела display (отобразить) четвертного меню (рис. 3.12). В частности, команды Best (Отличное) и Good (Хорошее) из вложенного подменю Viewport Shading (Затенение в окне проекции) позволяют выбрать один из двух режимов формирования теней в окнах проекций: повышенного качества или ускоренный. На рис. 3.12 обе эти команды оказались недоступными для использования в связи с отсутствием в компьютере требуемого видеоадаптера.

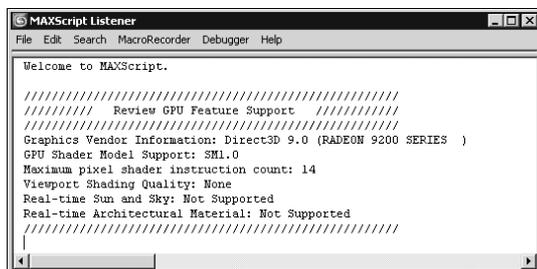


Рис. 3.11. Вид окна MAXScript Listener для видеодрайвера Radeon 9200 Series

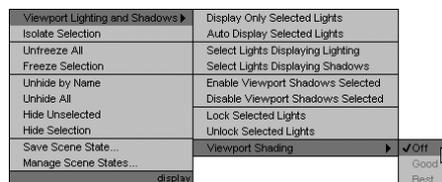


Рис. 3.12. Вид подменю Viewport Lighting and Shadows раздела display четвертого меню

Для управления отображением в окнах проекций атрибутов оформления тел материалами используются четыре новые команды, сгруппированные в подменю Global Viewport Rendering Setting (Глобальная установка отображения в окнах проекций) меню Views (Виды) (см. ЭС⇔“8.5.”).

## Задание параметров освещения сцены

В 3ds Max 2008 предусмотрено использование в сцене двух встроенных осветителей, действие которых продолжается до тех пор, пока не будут созданы внешние осветители. По умолчанию к сцене подключен только один встроенный осветитель, освещающий ее “из-за спины” наблюдателя. При таком режиме освещения происходит ускоренная перерисовка изображений сцены в окнах проекций, однако сами объекты выглядят не вполне естественно.

Если же требуется сделать вид освещенной сцены в окнах проекций более естественным, то тогда следует применить два встроенных осветителя, один из которых будет освещать объекты сцены спереди, а второй — сзади. Кроме того, нам также может понадобиться режим постоянного присутствия на сцене встроенных осветителей, когда они не будут отключаться при создании внешних осветителей.

Порядок настройки параметров освещения сцены в окнах проекций встроенными осветителями состоит в следующем.

1. Откроем диалоговое окно Viewport Configuration одноименной командой основного меню Customize или командой Configure контекстного меню активного окна проекции.
2. Перейдем на вкладку Rendering Method данного окна.
3. Определимся в области Rendering Options вкладки со следующими параметрами освещения сцены:
  - режим подключения одного встроенного осветителя (переключатель 1 Light);
  - режим подключения двух встроенных осветителей (переключатель 2 Lights);
  - режим постоянного присутствия выбранных встроенных осветителей (флажок Default Lighting).
4. Чтобы применить заданные параметры освещения только к активному окну проекции, выберем в левом нижнем углу вкладки переключатель Active Viewport Only, а для применения их ко всем окнам — переключатель All Viewports.

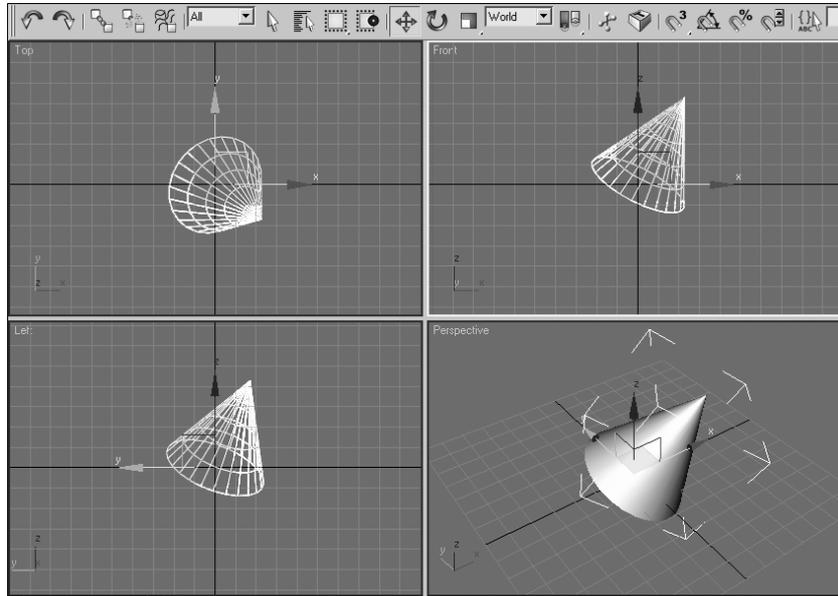
## Знакомство с системами координат

Под *системой координат* (reference coordinate system) понимается совокупность трех осей, исходящих из одной точки, а также правил их применения при работе с объектами трехмерной сцены. С помощью этих осей, обозначаемых через  $x$ ,  $y$  и  $z$ , выполняются измерения положения объектов в трехмерном пространстве сцены, а также их перемещение и трансформация.

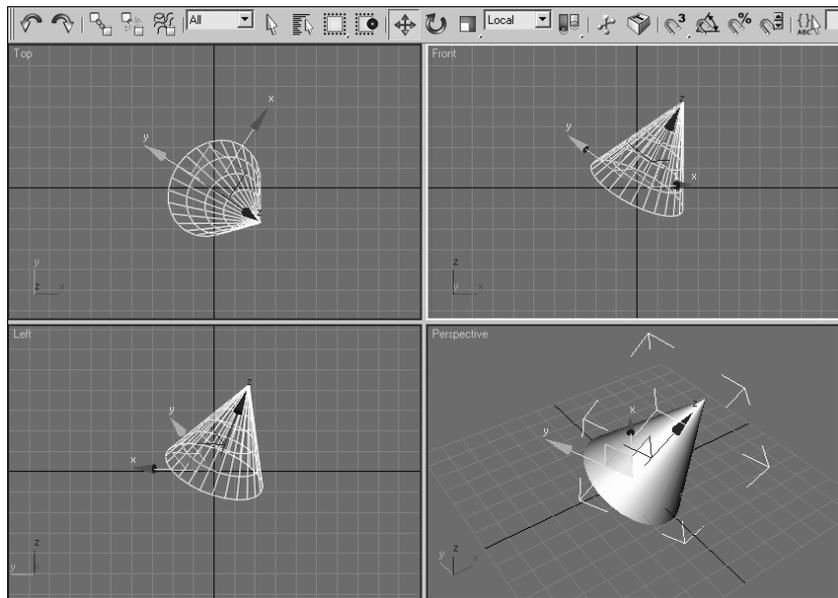
Тройка векторов в виде стрелок, символизирующих оси используемой системы координат, а также названия этих осей отображаются в опорной точке выделенного объекта сцены (см. главу 4, раздел “Знакомство с опорными точками объектов”) при условии активизации режима вывода на экран контейнеров трансформации объектов (наличие галочки в названии команды Show Transform Gizmo (Показать контейнер трансформации) меню Views (Виды)).

В 3ds Max 2008 предусмотрено использование восьми систем координат, выбор которых производится в раскрывающемся списке  Reference Coordinate System (Система координат) основной панели. Все эти системы перечислены ниже в алфавитном порядке. Для каждой из них дана краткая характеристика, а также английский вариант ее названия, который указан в данном списке.

- *Глобальная система координат* (World) является основной в 3ds Max 2008. Она берет свое начало в нулевой точке пространства сцены. Для этой системы ось  $z$  соответствует высоте сцены, ось  $x$  — ее ширине, а ось  $y$  — глубине. Направление данных осей постоянно указывается в левом нижнем углу всех окон проекций независимо от того, какая конкретная система в данный момент используется (рис. 3.13).
- *Карданная система координат* (Gimbal) применяется при анимации поворота объекта в пространстве с помощью контроллеров типа Euler XYZ Rotation (см. главу 14, раздел “Работа с контроллерами анимации”). Отличается от локальной системы координат только тем, что не влияет на соседние треки анимации при выполнении поворота относительно заданной оси.
- *Локальная система координат* (Local) берет свое начало в опорной точке выделенного объекта, ось  $x$  соответствует ширине этого объекта, ось  $y$  — длине, а ось  $z$  — высоте (рис. 3.14). Она обычно используется в тех случаях, когда необходимо выполнить перемещение или трансформацию объекта, произвольно ориентированного в пространстве, относительно исходных координат этого объекта, характеризующих его основные размеры.
- *Оконная система координат* (View) используется в 3ds Max 2008 по умолчанию (рис. 3.15). Для окон ортографических проекций (в любом их состоянии) и пассивного окна центральной проекции эта система совпадает с экранной системой координат (см. ниже), а для активного окна центральной проекции — с глобальной системой. Точка отсчета координат находится в нулевой точке пространства сцены.
- *Родительская система координат* (Parent) применяется для связанных объектов. Она берет свое начало в опорной точке прямого родителя выделенного дочернего объекта, ось  $x$  соответствует ширине данного родительского объекта, ось  $y$  — длине, а ось  $z$  — высоте.
- *Сетчатая система координат* (Grid) характеризуется тем, что для любого объекта сцены оси координат ориентируются так же, как для активной сетки (координатной или пользовательской), отображаемой на экране.

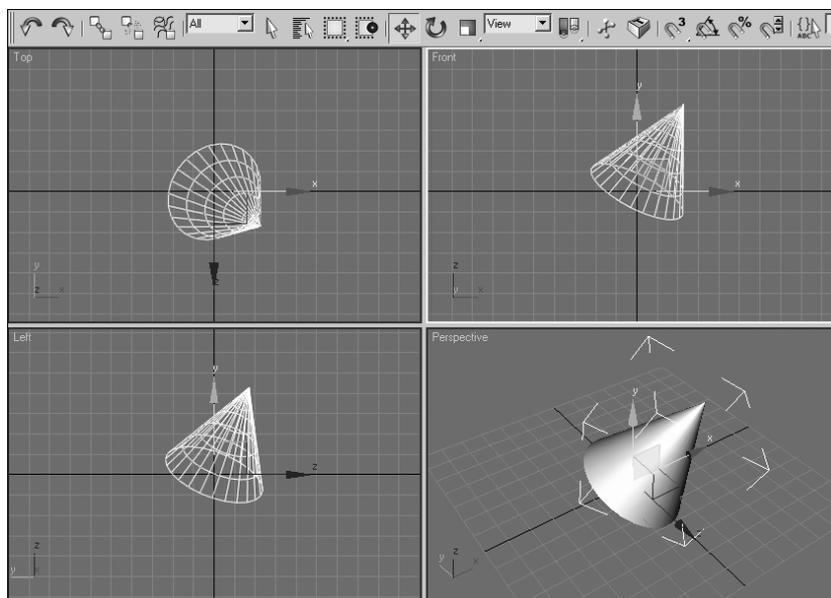


*Рис. 3.13. Иллюстрация использования глобальной системы координат*



*Рис. 3.14. Иллюстрация использования локальной системы координат*

- *Считываемая система координат (Pick)* позволяет задать для выделенного объекта сцены положение осей локальных координат, относящихся к любому другому объекту.
- *Экранная система координат (Screen)* берет свое начало в нулевой точке пространства сцены. Ее оси для активного окна проекции ориентированы одинаково: ось



**Рис. 3.15.** Иллюстрация использования оконной системы координат

$x$  — вправо, ось  $y$  — вверх, а ось  $z$  — на наблюдателя. Во всех остальных окнах ориентация осей координат изменяется таким образом, чтобы соответствовать ориентации осей в активном окне.

На рис. 3.13–3.15 продемонстрировано использование различных систем координат при работе с одним и тем же объектом пирамидальной формы. На всех трех рисунках активным является окно Front (Вид спереди).

В зависимости от того, какие предполагается выполнять операции по перемещению или трансформации объектов сцены, выбирается такая система координат, которая наилучшим образом подходит для этой цели. Причем для каждого из перечисленных ниже пяти инструментов основной панели (см. ЭС⇔“1.5.1.”), позволяющих выполнять указанные операции, мы можем задать свою систему координат:

-  Select and Move (Выделить и переместить),
-  Select and Rotate (Выделить и повернуть),
-  Select and Uniform Scale (Выделить и равномерно масштабировать),
-  Select and Non-uniform Scale (Выделить и неравномерно масштабировать),
-  Select and Squash (Выделить и сжать).

## Выбор единиц измерения

Единица измерения представляет собой цену деления шкалы, с помощью которой производятся числовые измерения величин определенной физической природы. В 3ds Max 2008 выполняются различные измерения, подавляющее большинство которых относятся к геометрическим параметрам объектов сцены.

Так например, при масштабировании выбранного объекта сцены или его повороте мы будем иметь дело с традиционными процентами или градусами. В случае же измерения размеров данного объекта или его координат будут использованы некоторые линейные единицы измерения. В данной программе предусмотрены два типа таких единиц: текущие и системные. Охарактеризуем их.

В текущих единицах измерения задаются координаты и размеры объектов сцены (справа от числового значения измеряемого геометрического параметра обычно указывается сокращенное наименование используемой текущей единицы).

Системная единица измерения определяет масштаб формирования мышью объектов сцены. Она обладает следующими свойствами:

- при ее изменении размеры всех объектов текущей сцены автоматически масштабируются;
- с ней жестко связаны расстояния между соседними линиями координатной сетки (обычно они в десять раз больше данной единицы);
- она сохраняется в файле сцены, что позволяет при следующем открытии этого файла загружать его системные и текущие единицы при условии, что первые не совпадают с системными единицами открытой ранее сцены (см. ниже раздел “Открытие сцены” данной главы).

Поясним действие системной единицы на конкретном примере. Предположим, мы выбрали сантиметры в качестве текущей и системной единиц, после чего создали сферу радиусом в 25 см. После изменения системной единицы с одного сантиметра на один метр радиус данной сферы автоматически станет равным 25 м, а расстояния между линиями сетки изменятся с 10 см на 10 м. При этом на экране мы не заметим никаких изменений за исключением того, что в поле, где указывается радиус сферы, вместо 25,0cm появится 2500,0cm.

В качестве текущих и системных единиц 3ds Max 2008 заданы по умолчанию дюймы. Поскольку мы обычно имеем дело с метрической системой координат, то имеет смысл поменять дюймы на метрические единицы, наиболее подходящими из которых являются сантиметры.

Порядок выбора метрических единиц измерения состоит в следующем.

1. Выполним команду **Customize**⇒**Units Setup** (Настройка⇒Настройка единиц измерения), открыв ее диалоговое окно **Units Setup** (рис. 3.16, слева).

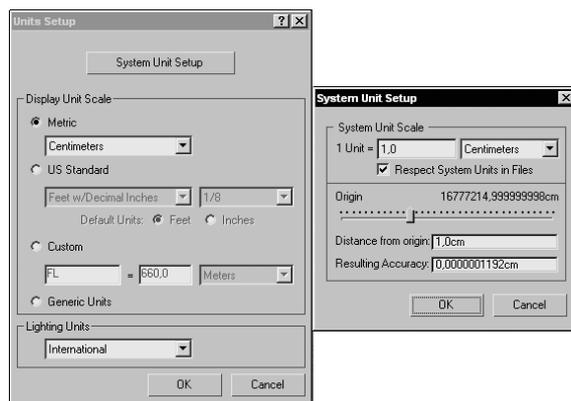


Рис. 3.16. Диалоговые окна *Units Setup* и *System Unit Setup*

2. Если нужно, чтобы рядом с числовыми значениями геометрических параметров указывалось сокращенное наименование используемых текущих единиц измерения, следует выбрать переключатель **Metric**, подключив режим задания единиц метрического типа.



В случае выбора переключателя *Generic Units* (Стандартные единицы) наименование текущих единиц указываться рядом с числовыми значениями параметров не будет. При этом текущие единицы будут совпадать с системными единицами, заданными в окне *System Unit Setup* (см. ниже).

3. Выберем в раскрывающемся списке, находящемся справа от переключателя **Metric**, те метрические единицы, которые будут использоваться в качестве текущих: миллиметры (пункт **Millimeters**), сантиметры (**Centimeters**), метры (**Meters**) или километры (**Kilometers**).
4. Убедимся в том, что в нижнем списке **Light Units** выбран пункт **International**, означающий использование стандартных единиц для измерения силы света в осветителях.
5. Щелчком на верхней кнопке **System Unit Setup** (Настройка системной единицы измерения) откроем одноименное диалоговое окно (см. рис. 3.16, справа), в котором выполним следующие действия:
  - зададим системную единицу измерения, совпадающую с выбранной ранее текущей единицей метрического типа (верхнее поле и список справа от него);
  - установкой флажка **Respect System Units in Files** включим режим сравнения системных единиц для текущей сцены и открываемого файла другой сцены (см. ниже раздел “Открытие сцены” данной главы);
  - чтобы оценить точность задания различных расстояний или размеров в зависимости от их величин, воспользуемся ползунком **Origin**, под которым в двух полях отобразятся заданное расстояние (размер) и соответствующая точность.
6. Закроем окна **System Unit Setup** и **Units Setup** последовательными щелчками на их кнопках **ОК**.

## Настройка параметров сеток

*Координатная сетка*, называемая также *исходной сеткой* (*home grid*), отображается во всех окнах проекций **3ds Max 2008**. Она располагается в плоскости окон ортографических проекций, распространяясь на всю их область, а также в горизонтальной плоскости окон перспективных проекций, где имеет ограниченные размеры и развернута на  $45^\circ$  (см. рис. 2.3).

Линии координатной сетки имеют разную толщину. Ее тонкие линии являются вспомогательными, а толстые — основными, которые повторяются через определенное количество тонких линий. Две самые толстые и темные линии совпадают с осями глобальной системы координат.

Координатная сетка выполняет две важные функции:

- позволяет оценить геометрические параметры объектов, располагаемых в трехмерном пространстве сцены, в процессе их создания;
- позволяет выравнивать объекты сцены в режиме привязки к узлам или линиям сетки.

Промежутки между соседними линиями сетки имеют фиксированный размер, который можно регулировать. Эта величина определяется текущим масштабом представления

содержимого сцены в окне проекции, а также шагом сетки (он выводится в строку состояния программы), доступным для дискретного изменения.

Если постепенно увеличивать масштаб отображения активного окна проекции, то расстояние между линиями сетки будет возрастать до тех пор, пока фактический промежуток между линиями сетки не превысит в десять раз его исходное значение. Как только это произойдет, данный промежуток восстановит свое начальное значение, а шаг сетки, отображаемый в строке состояния, увеличится в десять раз.

Параметры координатной сетки задаются на вкладке Home Grid (Исходная сетка) (рис. 3.17) немодального диалогового окна Grid and Snap Settings (Настройки сетки и привязки) (см. ЭС ⇨ “1.7.7.3.”). Это окно открывается двумя способами:

- командой Grid and Snap Settings меню Customize (Настройка);
- щелчком правой кнопки мыши на кнопке Snaps Toggle (Подключить привязки) основной панели инструментов, подключающей режим привязки.

Кроме координатной сетки, в 3ds Max 2008 предусмотрены еще две разновидности сеток: пользовательская сетка (user grid) и автосетка (autogrid). Дадим им краткую характеристику.

*Пользовательская сетка* образуется из вспомогательного объекта-сетки прямоугольной формы, который допускается перемещать и трансформировать. Мы можем создать любое количество таких объектов, однако только один из них может быть преобразован в пользовательскую сетку путем его активизации. При этом в области такого объекта появятся линии пользовательской сетки, а координатная сетка скроется с экрана. Пользовательская сетка облегчает выполнение различных операций измерения и выравнивания конкретного объекта сцены, имеющего произвольную ориентацию в пространстве.

*Автосетка* предназначена для регулировки положения создаваемого объекта сцены относительно существующего объекта и в соприкосновении с ним. Данный режим подключается флажком AutoGrid, который находится вверху командной панели  Create (Создать). Автосетка располагается в плоскости основания создаваемого объекта, а ее центр является выбранной точкой касания поверхности существующего объекта сцены.

Параметры пользовательских сеток и автосеток задаются на вкладке User Grids сетки окна Grid and Snap Settings с помощью следующих элементов настройки:

- флажок Activate grids when created — включение режима автоматического преобразования в пользовательскую сетку вспомогательного объекта-сетки в момент завершения его создания;
- переключатели World space и Object space — первый из них задает режим отображения в автосетке тройки векторов, относящейся к глобальной системе координат, а второй — к локальной (см. выше раздел “Знакомство с системами координат” данной главы).

Для управления отображением координатной и пользовательской сеток используются следующие четыре команды подменю Grids (Сетки) меню Views (Виды): Show Home Grid (Показать исходную сетку), Activate Home Grid (Активизировать исходную сетку), Activate Grid Object (Активизировать сетчатый объект) и Align Grid to View (Выровнять сетку по виду) (см. ЭС ⇨ “8.5.”).

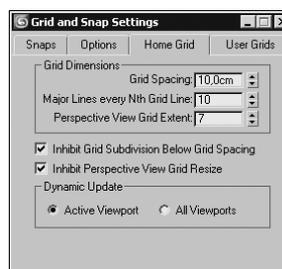


Рис. 3.17. Вкладка Home Grid окна Grid and Snap Settings

## Создание шаблона для будущих сцен

При очередном запуске программы 3ds Max 2008 будет создана новая сцена с параметрами по умолчанию, предусмотренными в ее установочном комплекте. С этими же параметрами будут создаваться новые сцены с помощью команды **Reset** (Сбросить) меню **File** (Файл).

К сожалению, не все из этих параметров по умолчанию могут нас устроить. В частности, придется поменять дюймы на метрические единицы, а также включить режим отображения внутренней поверхности геометрических тел сцены как в окнах проекций, так и в окне визуализированного кадра.

Чтобы каждый раз при создании очередной сцены нам не пришлось вручную задавать один и тот же набор параметров, с которыми нужно работать, воспользуемся предусмотренной в 3ds Max 2008 возможностью подключения шаблонной сцены (назовем ее просто шаблоном).

Шаблон представляет собой такую обычную сцену 3ds Max 2008, файл которой имеет название `maxstart.max` и хранится в папке `Мои документы\3dsmax\scenes`. В установочном комплекте программы файл шаблона отсутствует и его функции выполняет некий системный файл. Сформировав файл `maxstart.max` и разместив его в указанной папке, мы тем самым обеспечим автоматический перенос его параметров в новые сцены, которые будут в дальнейшем создаваться как при запуске, так и с помощью указанной выше команды **Reset**.

Порядок создания шаблонной сцены состоит в следующем.

1. Выполним команду **File**⇒**Reset**, создав с ее помощью новую сцену.
2. Зададим требуемые параметры сцены, наиболее важными из которых являются:
  - текущие и системные единицы измерения — команда **Customize**⇒**Units Setup** (Настройка⇒Настройка единиц измерения) (см. выше раздел “Выбор единиц измерения” данной главы);
  - режимы отображения элементов сцены — команды меню **Views** (Виды) с ключевым словом “**Show** (Показать)” в их названиях, подключающие такие режимы (см. ЭС⇒“8.5.”);
  - параметры отображения сцены в окнах проекций, а также компоновка этих окон — диалоговое окно **Viewport Configuration** (Конфигурация окон проекций), открываемое одноименной командой меню **Customize** (Настройка) (см. выше разделы “Конфигурация окон проекций” и “Настройка параметров отображения сцены” данной главы);
  - режимы отображения в области параметров окна **Track View - Curve Editor** (Просмотр треков — Редактор кривых) названий типов используемых контроллеров анимации и глобальных параметров сцены (см. главу 14);
  - параметры режима адаптивной деградации и текущее состояние этого режима — вкладка **Adaptive Degradation** (Адаптивная деградация) окна **Viewport Configuration** и кнопка  **Adaptive Degradation** строки подсказки (см. ниже в этой главе раздел “Работа в режиме адаптивной деградации”);
  - параметры визуализации сцены — диалоговое окно **Render Scene** (Визуализация сцены) (см. ЭС⇒“1.7.17.”).
3. Если требуется, чтобы в будущих сценах присутствовало какое-либо повторяющееся содержимое (объекты различных типов, фоновое изображение сцены, а также эффекты окружающей среды), можно его создать.



Шаблон 3ds Max 2008 не позволяет автоматически перенести в новую сцену имеющиеся в нем материалы. Чтобы все же сделать это, необходимо создать в шаблоне *вспомогательные тела* и оформить их имеющимися материалами. При создании новой сцены эти тела в нее скопируются, что позволит сформировать образцы этих материалов (см. главу 11), после чего данные тела можно будет удалить.

4. Сохраним созданную нами шаблонную сцену в файле `maxstart.max`, поместив его в папку `Мои документы\3dsmax\scenes` (см. ниже раздел “Сохранение сцены” данной главы).

## Создание новой сцены

Прежде чем создать новую сцену, необходимо определиться с ее исходными параметрами, а также с состоянием открытых элементов интерфейса 3ds Max 2008. В зависимости от этого, выберем одну из следующих двух команд меню **File** (Файл):

- **Reset** (Сбросить) — новая сцена будет иметь параметры шаблона 3ds Max 2008, хранящегося в файле `maxstart.max` в папке `scenes`, при этом состояние всех элементов интерфейса программы окажется таким же, как при формировании данного шаблона;
- **New** (Новая) — новая сцена будет иметь параметры текущей сцены, из которой в нее могут быть скопированы все объекты (с имеющимися иерархическими связями или без них), при этом состояние интерфейса программы останется прежним.

Порядок создания новой сцены состоит в следующем.

1. Если новая сцена должна быть пустой и иметь параметры по умолчанию, то создадим ее с помощью команды **File**⇒**Reset** (Файл⇒Сбросить). Если перед этим обрабатывалась текущая сцена, то на экране появится панель с предупреждающим сообщением о необходимости ее сохранения в файле, где нужно щелкнуть на кнопке **Да** (при сохранении) или **Нет** (без него). В первом случае откроется диалоговое окно команды **Save As** (Сохранить как), в котором следует выполнить действия по сохранению открытой сцены (см. ниже раздел “Сохранение сцены” данной главы). В случае несовпадения системных единиц измерения (см. выше раздел “Выбор единиц измерения” данной главы) для шаблонной и текущей сцен, на экране появится диалоговое окно **File Load: Unit Mismatch** (см. ниже раздел “Открытие сцены” данной главы), в котором нужно установить переключатель в нижнее положение и щелкнуть на кнопке **OK**.
2. Если в новую сцену должны быть перенесены параметры открытой сцены или при ее создании текущее состояние элементов интерфейса программы должно остаться неизменным, нужно выполнить команду **File**⇒**New** (Файл⇒Новая). При этом на экране вначале появится панель с предупреждением о необходимости сохранения текущей сцены (при ее наличии). После манипуляции с этой панелью (см. выше) откроется диалоговое окно **New Scene** (Новая сцена), показанное на рис. 3.18. В нем следует выбрать один из трех режимов создания новой сцены:

- с копированием в нее из текущей сцены объектов и иерархических связей между ними (переключатель **Keep Objects and Hierarchy**);



Рис. 3.18. Диалоговое окно **New Scene**

- с копированием объектов без таких связей (Keep Objects);
- без копирования объектов (New All).

После закрытия данного окна щелчком на кнопке ОК будет создана новая сцена с теми же параметрами интерфейса и окнами проекций, что и у предыдущей сцены. Если объекты открытой ранее сцены были скопированы в новую сцену, то все их анимационные параметры будут утеряны, а связи с существующими объектами объемных деформаций сохранены.

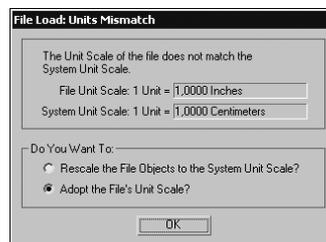
## Открытие сцены

Для открытия сцены 3ds Max (всего одной), хранящейся в файле с расширением .max, служит команда **Open** (Открыть) меню **File** (Файл). Она позволяет загрузить в окно программы как саму выбранную сцену, так и ее вид в окнах проекций (включая и компоновку этих окон).

Порядок открытия сцены, хранящейся в файле, состоит в следующем:

1. Выполним команду **File**⇒**Open** (Файл⇒Открыть). Если перед этим обрабатывалась текущая сцена, то на экране появится панель с предупреждающим сообщением о необходимости ее сохранения в файле, где следует щелкнуть на кнопке **Да** (при сохранении) или **Нет** (без него). В первом случае откроется диалоговое окно команды **Save As** (Сохранить как), в котором нужно выполнить действия по сохранению открытой сцены (см. далее раздел “Сохранение сцены” данной главы).
2. В открывшемся диалоговом окне **Open File** (Открыть файл) сделаем следующее:
  - выберем папку на диске, в которой находится нужный нам файл сцены (два верхних раскрывающихся списка **History** и **Папка**, а также две кнопки справа от второго списка);
  - выберем в рабочей области окна, содержащей имена файлов сцен в текущей папке, открываемый файл сцены, щелкнув на нем (для облегчения его поиска воспользуемся областью просмотра справа);
  - закроем данное окно щелчком либо на кнопке **Открыть** в случае открытия выбранного файла сцены, либо на кнопке со знаком “+”, если нужно открыть проиндексированный файл следующей по порядку версии данной сцены.
3. В случае несовпадения системных единиц измерения (см. выше раздел “Выбор единиц измерения” данной главы) для открываемой и текущей сцен на экране появится диалоговое окно **File Load: Unit Mismatch** (Загрузка файла: несоответствие единиц), показанное на рис. 3.19. В этом окне выберем один из двух режимов использования текущих и системных единиц:
  - режим выбора единиц, заданных в данный момент в программе (переключатель в верхнем положении);
  - режим выбора единиц, используемых в открываемом файле (переключатель в нижнем положении).

После этого закроем данное окно щелчком на кнопке ОК.



**Рис. 3.19.** Диалоговое окно *File Load: Unit Mismatch*



Независимо от того, какой режим использования единиц измерения был выбран, геометрические параметры объектов открываемой сцены останутся прежними.

## Сохранение сцены

Для сохранения открытой сцены в файле можно воспользоваться одной из следующих четырех команд меню File (Файл): Save (Сохранить), Save As (Сохранить как), Save Copy As (Сохранить копию как) или Save Selected (Сохранить выделенное).

Прежде чем выполнить операцию сохранения, нужно определиться с системной единицей измерения сцены, задающей единый масштаб для всех геометрических параметров ее объектов (см. выше раздел “Выбор единиц измерения” данной главы). Выбор этой единицы может оказаться важным в следующих двух случаях (см. ниже разделы “Присоединение объектов других сцен” и “Создание ссылочных объектов” данной главы):

- при будущем копировании из данной сцены, хранящейся в файле, ее объектов в другую сцену, которая будет обрабатываться;
- при будущем формировании в ней дубликатов объектов других сцен, хранящихся в файлах.

Порядок сохранения текущей сцены состоит в следующем.

1. Если нам необходимо сохранить сцену в том же файле, из которого она открывалась, то применим к ней команду File⇒Save (Файл⇒Сохранить), завершив на этом выполнение данной инструкции. В противном случае перейдем к следующему ее шагу.
2. Выберем один из двух вариантов действий:
  - для сохранения всего содержимого сцены выполним команду File⇒Save As (Файл⇒Сохранить как), открыв ее диалоговое окно Save File As (Сохранить файл как), показанное на рис. 3.20;
  - для сохранения только некоторых объектов сцены выделим такие объекты и применим к ним команду File⇒Save Selected (Файл⇒Сохранить как), открыв при этом такое же окно Save File As;
  - для сохранения копии текущей сцены в отдельном файле, отличном от ее исходного файла, выполним команду File⇒Save Copy As (Файл⇒Сохранить копию как), открыв ее диалоговое окно Save File As Copy (Сохранить файл как копию).
3. В открывшемся окне выберите папку на диске, куда будет помещен файл сохраняемой сцены (два верхних раскрывающихся списка History и Папка, а также две кнопки справа от второго списка).
4. Введем в поле Имя файла название файла сцены (его расширение указывать не обязательно).
5. Закроем окно щелчком либо на кнопке Сохранить в случае сохранения открытой сцены в файле указанного названия, либо на кнопке со знаком “+”, если требуется проиндексировать это название, увеличив на единицу его две последние цифры.

## Использование проводников сцены

В 3ds Max 2008 появилась новая весьма полезная функция по работе с так называемыми проводниками сцены. Они представляют собой немодальные диалоговые окна Scene Explorer (Проводник сцены), предназначенные для управления основными параметрами объектов сцены, а также самими этими объектами.

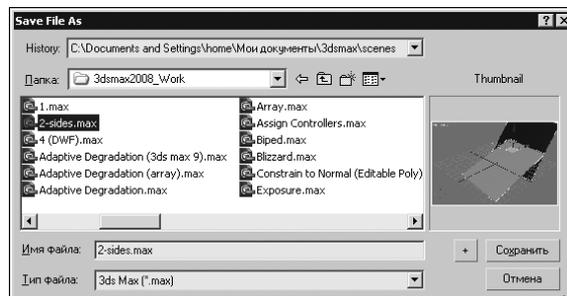


Рис. 3.20. Диалоговое окно Save File As

Перечислим операции, которые допускается выполнять в окне проводника сцены:

- задание категорий объектов, которые могут отображаться в окне (девять кнопок сверху под названием Display);
- вывод в области активного окна содержимого другого такого же существующего окна при условии его нахождения в закрытом состоянии (список View);
- отметка в окне объектов сцены тремя способами: а) выделением их мышью; б) вводом начальной ключевой фразы их имен (поле Find); в) выбором одного из существующих именованных наборов объектов (список Selection Set);
- отметка в окне объектов, выделенных на сцене (команда Pull Selection From Scene (Перенести выделение со сцены) контекстного меню данной области);
- выделение на сцене объектов, отмеченных в окне (команда Select In Scene (Выделить на сцене) контекстного меню рабочей области окна);
- удаление из сцены отмеченных в окне объектов (команда Delete From Scene (Удалить со сцены) контекстного меню рабочей области);
- задание параметров отображения объектов сцены в окнах проекций;
- управление закреплением и скрытием объектов;
- изменение служебных цветов раскраски тел сцены;
- управление подключением внешних осветителей и режимами формирования для них теней, отбрасываемых телами сцены;
- задание интенсивности и цвета лучей света, испускаемых осветителями;
- подключение режимов отображения траекторий для перемещаемых объектов;
- создание иерархических связей между объектами сцены, а также удаление существующих связей (путем перетаскивания значков объектов мышью);
- отображение текущих состояний предусмотренных в окне параметров объектов сцены;
- формирование совокупности параметров объектов сцены, с которыми будет происходить работа в окне, путем их выбора из фиксированного набора таких параметров (см. ниже).

Созданные при обработке сцены несколько ее проводников могут отличаться между собой лишь своими конфигурациями (заданными наборами параметров объектов), а также подключенными режимами выделения в них объектов сцены.

Порядок конфигурирования окна проводника сцены состоит в следующем.

1. Выполним команду Column Chooser (Селектор колонки) меню Display (Отобразить) данного окна, которая выведет на экран плавающую одноименную панель со списком отсутствующих в окне параметров.
2. Выполним необходимые действия из приведенного ниже перечня:
  - для добавления в окно нового параметра поместим указатель на его название на панели Column Chooser, нажмем кнопку мыши и перетащим это название в окно на заголовок поля того параметра, перед которым должно образоваться поле выбранного недостающего параметра, после чего отпустим кнопку мыши;
  - для удаления в окне лишнего параметра выполним обратную процедуру, состоящую в перетаскивании его названия мышью из окна на панель Column Chooser.

Для работы с проводниками сцены предусмотрены новые команды 3ds Max 2008, которые занимают четыре верхние строчки меню Tools (Сервис) (см. ЭС ⇔ “8.3.”).

На рис. 3.21 продемонстрировано конфигурирование некоторого окна проводника сцены. Вверху зафиксирован момент вставки в окно нового параметра Trajectory (Траектория), а внизу показан результат действия этого параметра, состоящий в отображении в окнах проекций траектории перемещения анимированного объекта.

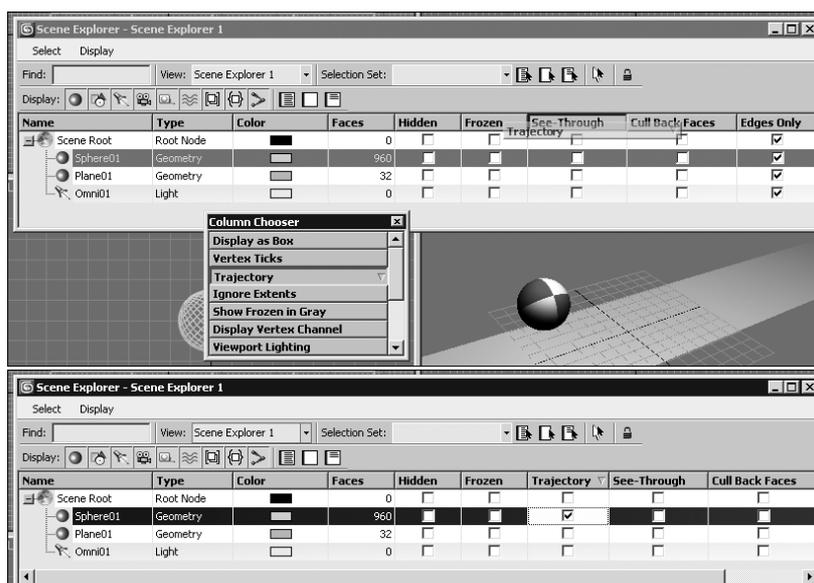


Рис. 3.21. Иллюстрация конфигурирования окна проводника сцены

## Работа в режиме адаптивной деградации

Серьезной проблемой обработки сложной трехмерной сцены, состоящей либо из большого количества простых однородных объектов, либо из объектов высокого разрешения, является замедление скорости обновления информации на экране монитора. Для ее решения в 3ds Max 2008 предусмотрен режим *адаптивной деградации* (adaptive degradation), обеспечивающий автоматическое снижение качества отображения в окнах проекций со-

держимого сцены при выполнении операций, которые требуют большого объема вычислений. Это снижение направлено на обеспечение требуемой скорости перерисовки экрана.

Данный режим существовал и в предыдущих версиях рассматриваемой программы. Однако он обладал рядом недостатков, одним из которых было то, что переход из исходного уровня качества отображения сцены на более низкий уровень распространялся одновременно на все ее объекты одинаково. При этом либо не достигалась требуемая скорость обновления экрана, либо такое достижение обеспечивалось путем чрезмерного ухудшения качества визуальной информации, выводимой в окна проекций. Кроме того, в старых версиях 3ds Max заданные пользователем параметры адаптивной деградации не сохранялись вместе со сценой. Поэтому при очередном открытии сложной сцены приходилось повторного подбирать такие параметры.

В 3ds Max 2008 все эти недостатки функции адаптивной деградации были полностью устранены благодаря ее существенной доработке. Теперь заданные параметры адаптивной деградации сохраняются в файле сцены. Кроме того, уровень снижения качества отображения объектов сцены автоматически изменяется от объекта к объекту таким образом, чтобы более близкие к наблюдателю объекты отображались более качественно, чем те, которые расположены дальше.

Снижение объема визуальной информации, выводимой в окна проекций в режиме адаптивной деградации, обеспечивает требуемую скорость обновления экрана при выполнении следующих операций:

- воспроизведение анимационной сцены;
- изменение в интерактивном режиме вида сцены в активном окне проекции;
- перемещение, поворот или масштабирование объектов сцены с помощью мыши.

Управление подключением режима адаптивной деградации производится с помощью двух средств 3ds Max 2008:

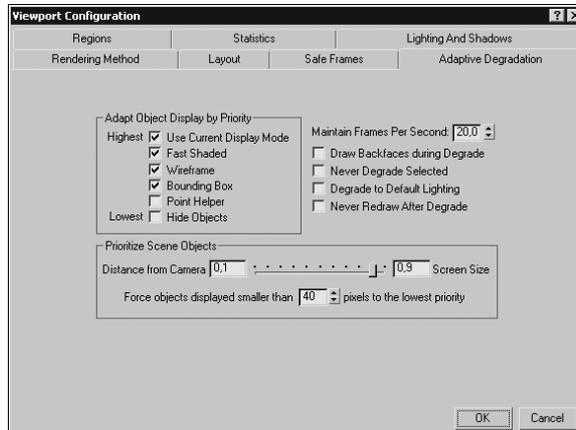
- кнопки  Adaptive Degradation (Адаптивная деградация) строки подсказки;
- одноименной команды меню Views (Виды).

Параметры адаптивной деградации задаются на вкладке Adaptive Degradation (Адаптивная деградация) диалогового окна Viewport Configuration (Конфигурация окон проекций), которая открывается щелчком правой кнопкой мыши на указанной выше кнопке Adaptive Degradation.

На рис. 3.22 показана данная вкладка с параметрами, которые автор настоящего самоучителя рекомендует использовать по умолчанию путем задания их в шаблонной сцене (см. выше раздел “Создание шаблона для будущих сцен”). В частности, эти параметры обеспечат скорость перерисовки экрана 20 кадров в секунду при выполнении любых операций с объектами сцены (поле Maintain Frames Per Second), а также следующие четыре уровня деградации объема информации, выводимой в окна проекций:

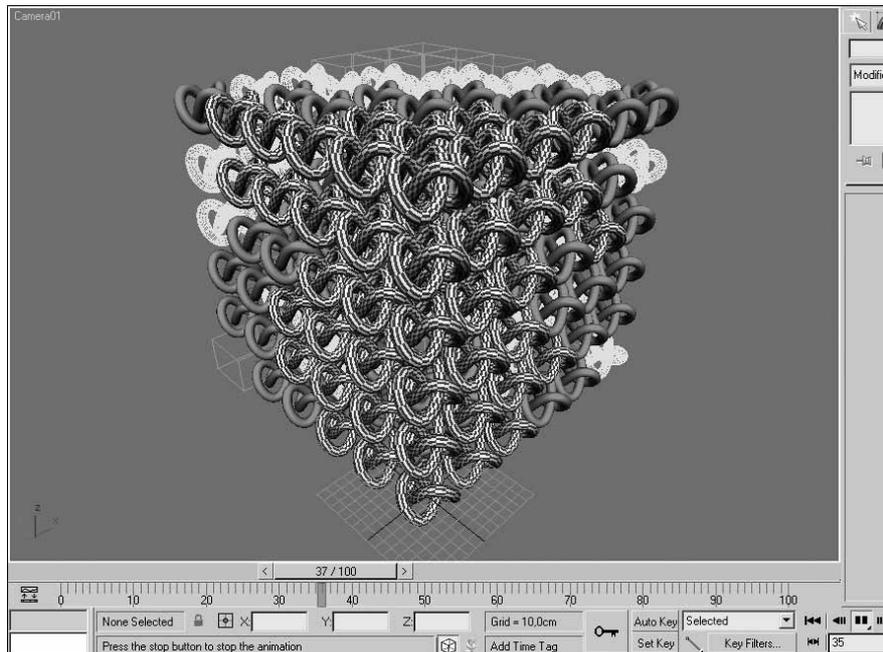
- 1) исходная раскраска объектов (флажок Use Current Display Mode);
- 2) упрощенная их раскраска оттенками серого цвета (флажок Fast Shaded);
- 3) каркасное отображение объектов (флажок Wireframe);
- 4) упрощенное их отображение габаритными контейнерами (флажок Bounding Box).

На рис. 3.23 продемонстрировано использование режима адаптивной деградации, который обеспечивает требуемую скорость воспроизведения анимационной сцены с большим количеством однородных объектов, представляющих собой примитивы типа торои-



*Рис. 3.22. Вид вкладки Adaptive Degradation окна Viewport Configuration*

дальных узлов, оформленных шахматным узором. Эта сцена наблюдается в окне проекции с изменяемым видом через камеру. Обратите внимание на то, что на экране одновременно присутствуют все четыре варианта отображения содержимого сцены, каждый из которых относится к определенным объектам.



*Рис. 3.23. Иллюстрация действия режима адаптивной деградации*

## Манипуляция состояниями сцены

В процессе разработки сцены мы можем сформировать наиболее важные ее промежуточные состояния с тем, чтобы в случае необходимости можно было вернуться к любому из них. Созданные состояния будут сохранены в файле сцены вместе с ее содержимым.

Для выполнения различных операций с такими состояниями предназначена команда **Manage Scene States** (Управлять состояниями сцены), которая находится в основном меню **Tools** (Инструменты) программы, а также в четвертном меню активного окна проекции. При выполнении данной команды откроется ее одноименное диалоговое окно, в котором предусмотрено выполнение следующих операций:

- создание под определенным именем нового состояния текущей сцены (кнопка **Save**) с выбором той группы параметров ее содержимого, которая должна быть сохранена (дополнительное окно **Save Scene State**);
- переход к одному из существующих состояний (кнопка **Restore**) с реализацией заданной группы параметров из тех, которые были в нем сохранены (дополнительное окно **Restore Scene State**);
- переименование выбранного состояния (кнопка **Rename**);
- удаление выделенных в окне состояний (кнопка **Delete**).

При создании состояния сцены в нем будут сохранены те параметры ее содержимого, которые мы выделим мышью в списке диалогового окна **Save Scene State**, содержащем следующие пункты:

- **Light Properties** — световые параметры осветителей сцены, задаваемые на командной панели;
- **Light Transforms** — параметры трансформации осветителей, задаваемые инструментами основной панели;
- **Object Properties** — параметры объектов сцены, влияющие на расчет глобальной освещенности (включают настройки вкладки **Advanced Lighting** (Улучшенное освещение) окна **Render Scene** (Визуализировать сцену) для визуализатора **Default Scanline**, а также настройки в том же окне для визуализатора типа **mental ray**);
- **Camera Transforms** — параметры трансформации камер;
- **Camera Properties** — оптические параметры камер сцены, задаваемые на командной панели;
- **Layer Properties** — параметры для каждого слоя сцены, задаваемые в окне диспетчера слоев;
- **Layer Assignment** — текущие назначения слоев объектам;
- **Materials** — все материалы, хранящиеся в редакторе материалов и их назначения телам сцены;
- **Environments** — параметры, задаваемые в свитках **Common Parameters** (Общие параметры) и **Exposure Control** (Управление экспозицией) вкладки **Environment** (Внешняя среда) окна **Environment and Effects** (Внешняя среда и эффекты).

Чтобы реализовать одно из созданных ранее состояний сцены с теми же параметрами, которые были в них сохранены, проще всего воспользоваться не командой **Manage Scene States**, а одной из команд с названиями существующих состояний, входящих в подменю **Restore Scene State** (Восстановить состояние сцены) четвертного меню.

На рис. 3.24 продемонстрирована работа с командой Manage Scene States в режиме создания нового состояния сцены.

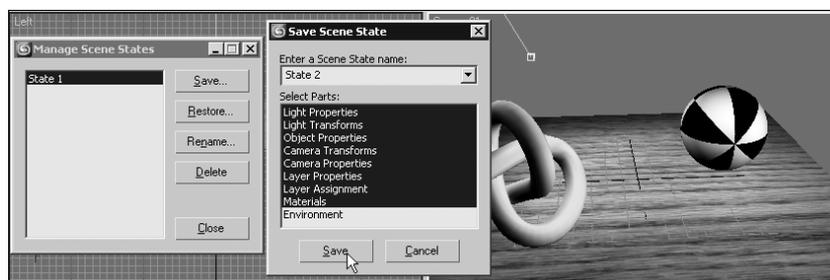


Рис. 3.24. Вид окна 3ds Max 2008 в момент создания нового состояния сцены

На рис. 3.25 зафиксирован переход к другому состоянию сцены с помощью соответствующей команды четвертного меню.

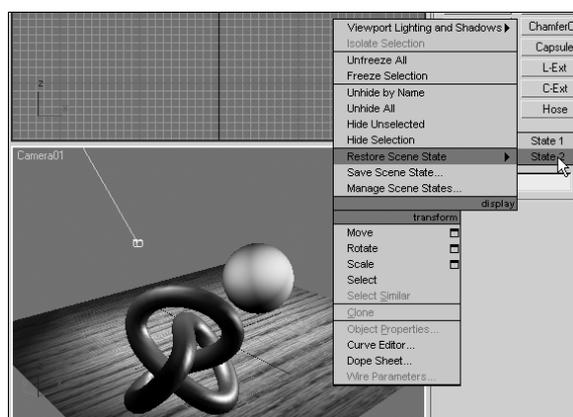


Рис. 3.25. Вид окна программы в момент перехода к другому существующему состоянию сцены

## Присоединение объектов других сцен

Под присоединением объектов (object merge) в 3ds Max 2008 понимается копирование в текущую сцену выбранных объектов других сцен, хранящихся в файлах. Данная операция обладает следующими двумя свойствами:

- скопированные объекты являются независимыми копиями своих оригиналов, хранящихся в файлах исходных сцен;
- данные объекты будут занимать в пространстве текущей сцены то же положение и иметь те же размеры, что и их оригиналы.

Порядок присоединения к текущей сцене объектов другой сцены, хранящейся в файле, состоит в следующем.

1. Выполним команду File⇒Merge (Файл⇒Присоединить), открыв диалоговое окно Merge File (Присоединить файл).

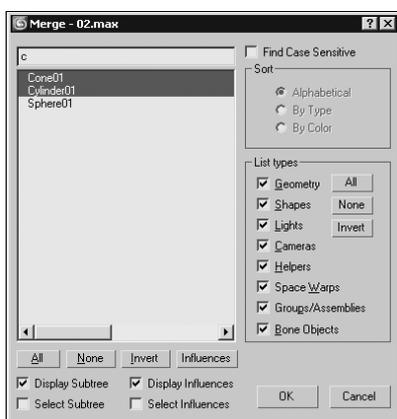


Рис. 3.26. Диалоговое окно Merge

2. Выберем в этом окне папку на диске, в которой находится нужный нам файл сцены (два верхних раскрывающихся списка History и Папка, а также две кнопки справа от второго списка).
  3. Выберем в рабочей области окна, содержащей названия файлов сцен в текущей папке, присоединяемый файл, щелкнув на нем (для облегчения его поиска воспользуемся областью просмотра справа).
  4. Закроем данное окно щелчком на кнопке Открыть. При этом откроется диалоговое окно Merge (Присоединить), показанное на рис. 3.26 (справа от его названия указывается через дефис имя выбранного файла сцены).
  5. В области List types (Список типов) окна Merge, находящейся справа, установим флажки с названиями тех категорий объектов, которые будут присоединяться к текущей сцене. При этом в рабочей области окна отобразятся названия тех объектов выбранного файла сцены, которые относятся к заданным категориям.
6. Выделим одним из следующих трех способов названия объектов, которые будут присоединяться к текущей сцене:
    - щелчками мыши на именах выделяемых объектов (при нажатой клавише <Ctrl> или <Shift>, если их несколько);
    - вводом в верхнюю строку поиска начальных символов этих названий (см. рис. 3.26);
    - с помощью трех кнопок под рабочей областью: All (Все), None (Ни одного) и Invert (Инвертировать).
  7. Закроем окно щелчком на кнопке ОК. При этом, если среди заданных вами имен присоединяемых объектов (назовем их новыми) есть такие, которые дублируют имена объектов текущей сцены (старые), то откроется диалоговое окно Duplicate Name (Дублировать имя), в котором необходимо выполнить следующие действия:
    - определиться с режимом группового управления всеми новыми и старыми объектами с повторяющимися именами (флажок Apply to All Duplicates);
    - для присоединения нового объекта с повторяющимся именем, указанным в поле окна (его можно здесь изменить), щелкнуть на кнопке Merge, в противном случае — на кнопке Skip;
    - для удаления старого объекта с указанным повторяющимся именем щелкнуть на кнопке Delete Old;
    - для автоматического изменения данного имени для нового объекта щелкнуть на кнопке Auto-Rename.

## Подключение через ссылки других сцен

В процессе разработки сцены мы можем подключать к ней любые другие сцены, хранящиеся в файлах, путем установления с ними связей, которые в 3ds Max 2008 называются *внешними ссылками* или просто *ссылками* (xrefs).

Перечислим характерные особенности операции подключения через ссылки других сцен:

- в трехмерном пространстве текущей сцены будет отображаться все содержимое подключенных к ней внешних сцен;
- обработка содержимого подключенной сцены возможна только в том случае, когда между некоторым объектом текущей сцены и подключенной сценой установлена иерархическая связь типа “родитель–потомок”, позволяющая перемещать и трансформировать вместе с этим объектом содержимое связанной с ним внешней сцены;
- геометрические параметры объектов других сцен, подключенных к текущей сцене, не зависят от соотношения их системных единиц, а определяются своими числовыми значениями в случае их задания в стандартных единицах (Generic Units), используемых в качестве текущих (см. выше раздел “Выбор единиц измерения” данной главы).

Порядок подключения через ссылки к текущей сцене файлов других сцен состоит в следующем.

1. Выполним команду **File⇒XRef Scene** (Файл⇒Ссылка на сцену), открыв немодальное диалоговое окно **XRef Scenes** (Ссылки на сцены) (рис. 3.27).
2. Разместим это окно таким образом, чтобы оно не заслоняло то окно проекции, в котором будет наблюдаться текущая сцена.
3. Сформируем в рабочей области окна список ссылок на файлы подключаемых сцен в виде полных названий этих файлов (кнопка **Add** вверху справа). При этом в окнах проекций появится содержимое этих сцен, недоступное для обработки, которое будет наложено на объекты текущей сцены.
4. Последовательно выделяя мышью эти ссылки, зададим для каждой из них требуемые параметры подключения соответствующей сцены (см. ЭС⇒“1.7.26.”).
5. Если в текущей сцене был выбран объект для управления содержимым связанной внешней сцены (кнопка **Bind**), то при необходимости скрытия такого объекта с экрана выделим его и применим команду **Hide Selection** (Скрыть выделенное) четвертого меню.
6. Если нужно будет удалить какую-либо ссылку на внешнюю сцену, то выделим ее в рабочей области окна и щелкнем на кнопке **Remove**.
7. Закроем окно щелчком на кнопке **Close** (Заккрыть).

На рис. 3.27 продемонстрировано использование окна **XRef Scenes** при подключении к текущей сцене другой сцены, хранящейся в файле, для которой была задана подчиненная связь от выделенного объекта-сферы.

## Создание ссылочных объектов

Если в процессе разработки сцены нам понадобятся объекты, содержащиеся в файлах других сцен, можно не только присоединить эти объекты к текущей сцене (см. выше раздел “Присоединение объектов других сцен”), но и сформировать их зависимые копии, называемые в 3ds Max 2008 *ссылочными объектами* (xref objects). Чаще всего потребность в ссылочных объектах возникает в тех случаях, когда в файлах других сцен имеется общая графическая или анимационная информация, которая периодически обновляется.

Создав в текущей сцене ссылочный объект, мы сможем его обрабатывать как обычный объект этой сцены путем перемещения, трансформации или применения к нему различных модификаторов. В этом случае зависимость данного объекта от его оригинала,

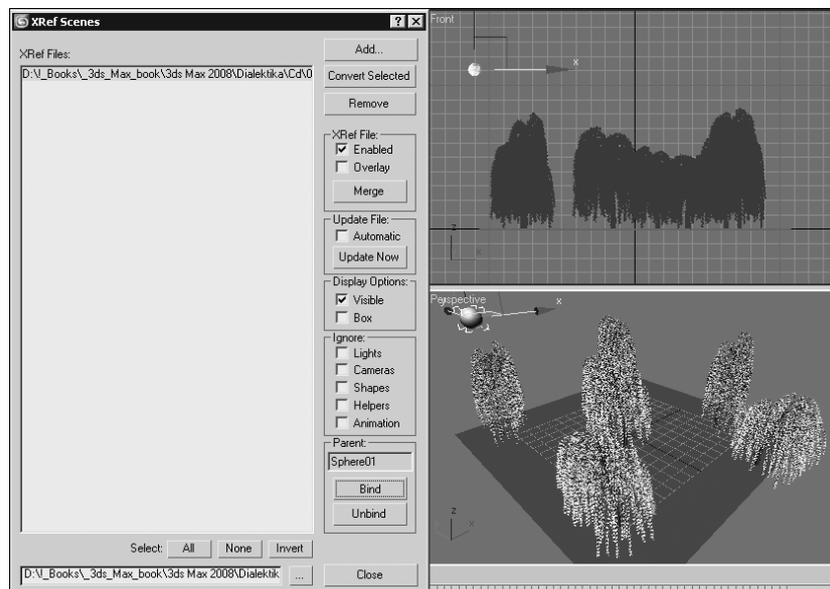


Рис. 3.27. Диалоговое окно XRef Scenes в процессе работы

хранящегося в подключенном внешнем файле, сохранится. Если же мы изменим структуру ссылочного объекта (например, преобразуем его в обычную сетку), то произойдет разрыв той части связей между этими объектами, которая относится к их форме.

Порядок создания в текущей сцене ссылочных объектов состоит в следующем.

1. Выполним команду File⇒XRef Objects (Файл⇒Ссылки на объекты), открыв немодальное диалоговое окно XRef Objects (Ссылки на объекты), показанное на рис. 3.28. В состав данного окна входят (в порядке сверху вниз): верхняя панель инструментов, первая рабочая область, средняя панель инструментов и вторая рабочая область.
2. Расположим это окно так, чтобы оно не заслоняло окно проекции, в котором будет наблюдаться текущая сцена, а также командную панель  Modify (Изменить), где будут отображаться параметры создаваемых ссылочных объектов.
3. Щелкнем на кнопке Create Xref Record from File, находящейся в левом конце верхней панели окна, открыв диалоговое окно Open File (Открыть файл). Выберем в этом окне тот файл другой сцены, которую следует подключить через ссылку к текущей сцене, и щелкнем затем на кнопке Открыть. При этом вместо окна Open File на экране появится окно XRef Merge (Присоединить ссылки) со списком объектов подключенной сцены.
4. Выделим мышью во втором окне требуемые объекты, после чего закроем его щелчком на кнопке ОК. При этом произойдет следующее. В первой рабочей области окна XRef Objects появится название подключенной сцены, а во второй такой области — имена ее ссылочных объектов, каждый из которых представляется в двух строках. Одна строка отводится для самого объекта (запись “Xref Object” в поле Type), а вторая — для используемого с этим объектом анимационного контроллера (запись “Xref Controller” в поле Type). При этом сами ссылочные объекты появятся на текущей сцене.

5. Если необходимо будет подключить через ссылки объекты следующих сцен, хранящихся в файлах, то повторим шаги 3 и 4 инструкции, в противном случае перейдем к следующему шагу.
6. Чтобы разорвать связи с некоторыми ссылочными объектами или с их контроллерами анимации, сохранив эти объекты или их треки анимации на обрабатываемой сцене, сделаем следующее:
  - выделим мышью в первой рабочей области окна название требуемой подключенной сцены, что приведет к появлению списка ссылочных объектов данной сцены во второй рабочей области;
  - для присоединения к текущей сцене всех ссылочных объектов выбранной подключенной сцены щелкнем на кнопке **Merge in Scene** верхней панели окна (пятая слева);
  - для присоединения отдельных ссылочных объектов или их контроллеров, содержащихся в данной сцене, выделим соответствующие строки во второй рабочей области и щелкнем на кнопке **Merge in Scene** средней панели (третья слева).
7. Закроем окно **XRef Objects** щелчком на кнопке перекрестия в правом верхнем углу.

На рис. 3.28 продемонстрировано использование окна **XRef Objects** при формировании двух ссылочных объектов, изображенных в окнах проекций. Один из этих объектов (анимированный конус) выделен, и его параметры представлены справа на командной панели **Modify**.

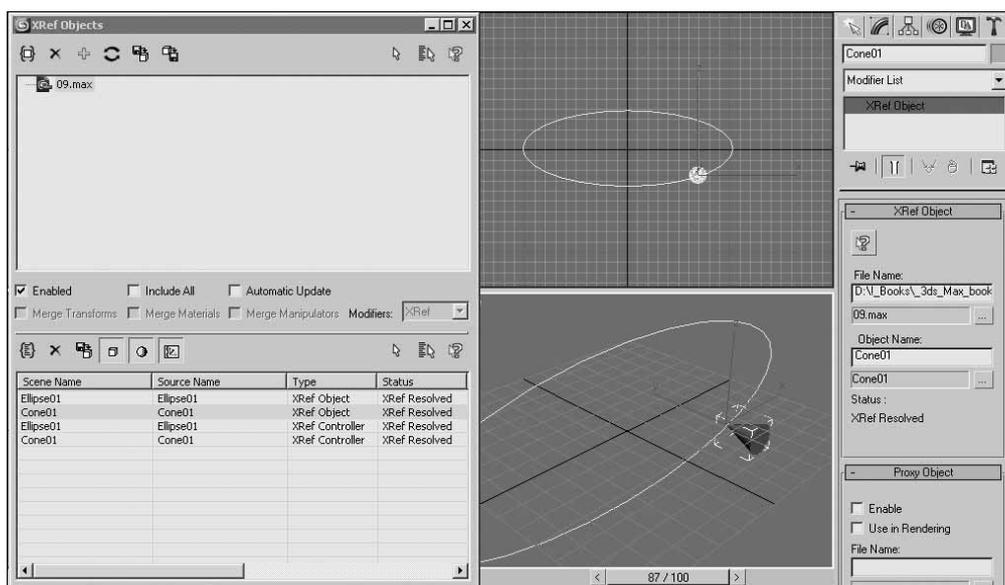


Рис. 3.28. Диалоговое окно **XRef Objects** в процессе работы

## Импорт информации

Под импортом информации понимается в 3ds Max 2008 вставка в открытую сцену графической информации, хранящейся в выбранном файле формата, отличного от собственного формата MAX данной программы.

Для выполнения операций импорта используется команда Import (Импорт) меню File (Файл). Она позволяет вставить в текущую сцену как трехмерную графику, разработанную в других программах объемного моделирования (в частности, в AutoCAD, файлы которой имеют форматы DWG и DXF), так и двумерные векторные контуры, хранящиеся в файлах векторного формата AI, являющегося собственным форматом программы векторной графики Adobe Illustrator.

Остановимся на операции импорта плоских векторных контуров, определяющих форму векторных объектов графических документов формата AI. Такая операция может оказаться полезной в тех случаях, когда для выполнения объемного моделирования нам потребуются контурные объекты сложных форм, создать которые намного проще в специализированной программе векторной графики, чем в 3ds Max 2008 (см. рис. 3.30).

Особенность данной операции состоит в следующем:

- контуры допускается импортировать только из файлов *восьмой* и более низких версий формата AI;
- импортированные контуры будут помещены в координатную плоскость окна проекции Top (Вид сверху) в качестве одного или нескольких контурных объектов;
- если размеры загружаемых контуров, которые будут точно такими же, как в исходном файле, нас не устраивают, то можно будет сделать одно из двух:
  - перед выполнением операции импорта изменить системную единицу измерения сцены, чтобы размеры объектов сцены были соизмеримы с размерами вставляемых контуров;
  - после выполнения операции изменить масштаб данных контуров.

Порядок импорта векторных контуров из файла формата AI состоит в следующем.

1. Создадим графический документ с векторными объектами требуемых форм в программе векторной графики Illustrator или в любой другой однотипной программе, поддерживающей файловый формат AI.
2. Сохраним этот документ в файле формата AI восьмой или более низкой его версии.
3. Создадим в 3ds Max 2008 новую сцену или откроем существующую.
4. Выполним команду File⇒Import (Файл⇒Импорт), открыв диалоговое окно Select File to Import (Выбрать файл для импорта).
5. Зададим нужный нам тип файлов, выбрав пункт Adobe Illustrator (\*.AI) в списке Тип файлов, находящемся внизу окна.
6. Выберем на диске AI-файл созданного ранее документа и закроем окно щелчком на кнопке Открыть.
7. В открывшемся диалоговом окне AI Import (Импорт формата AI) (рис. 3.29, слева) зададим режим загрузки импортируемой информации: без удаления содержимого текущей сцены (верхний переключатель) или с его удалением (нижний переключатель), после чего закроем окно щелчком на кнопке ОК.
8. В открывшемся окне Shape Import (Импорт формы) (рис. 3.29, справа) выберем режим представления на сцене

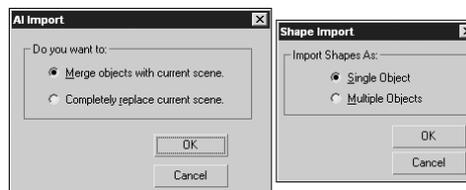
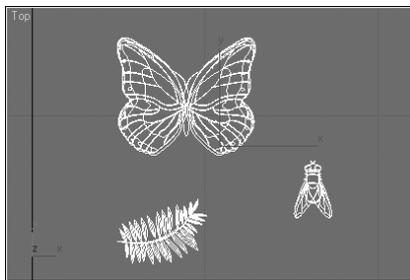


Рис. 3.29. Диалоговые окна AI Import и Shape Import

импортируемых векторных объектов: одним общим контурным объектом (верхний переключатель) или отдельными такими объектами, каждый из которых образуется из соответствующего исходного объекта (нижний переключатель).

9. Закроем данное окно щелчком на кнопке ОК. При этом импортированные контуры расположатся в плоскости проекции окна Top (Вид сверху).

На рис. 3.30 изображено окно проекции Top с векторными контурами, импортированными в текущую сцену из файла документа, который был создан в программе векторной графики Illustrator. Такие контуры весьма сложно было бы сформировать непосредственно в 3ds Max 2008.



*Рис. 3.30. Иллюстрация импорта в 3ds Max 2008 векторных контуров*

## Экспорт информации

Под экспортом информации понимается сохранение содержимого текущей сцены в файле заданного формата, отличного от собственного формата 3ds Max 2008 (MAX), с целью последующей его обработки в программе, поддерживающей данный формат.

Операции экспорта выполняются в данной программе с использованием следующих двух команд меню File (Файл):

- Export (Экспорт) — сохраняет в файле экспорта всю ту информацию сцены, которая доступна для выбранного файлового формата;
- Export Selected (Экспорт выделенного) — сохраняет только выделенную доступную информацию сцены.

Если потребуется экспортировать из сцены векторные контуры, представленные контурными объектами, с целью их последующей обработки в программе векторной графики, вы должны иметь в виду следующее:

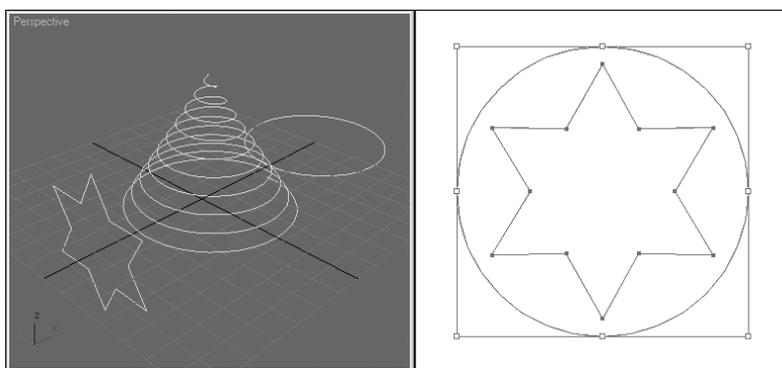
- для выполнения этой операции следует использовать файловый формат AI, поддерживающий экспорт плоских векторных контуров (объемные кривые сцены не будут сохранены в таком файле);
- положение и ориентация на сцене экспортируемых контуров могут быть произвольными, поскольку в любом случае они расположатся в центре формируемого графического документа указанного выше формата.

Порядок экспорта из текущей сцены плоских векторных контуров состоит в следующем:

1. Создадим в 3ds Max 2008 один или несколько контурных объектов плоских форм, расположив их произвольным образом в трехмерном пространстве текущей сцены. Следует при этом помнить, что любые операции масштабирования этих объектов не будут учитываться при их сохранении в файле экспорта.
2. В случае экспорта отдельных контурных объектов сцены выделим требуемые из них.
3. Выполним одну из двух команд меню File (Файл):
  - Export (Экспорт) при экспорте всех контурных объектов;

- **Export Selected** (Экспорт выделенного) при экспорте только выделенных объектов.
4. В открывшемся диалоговом окне **Select File to Export** (Выбрать файл для экспорта) выполним следующие действия:
    - зададим требуемый тип создаваемого файла экспорта, выбрав пункт **Adobe Illustrator (\*.AI)** в списке **Тип файлов**, находящемся внизу;
    - выберем на диске папку, в которую будет помещаться данный файл (список **Папка** вверху и две кнопки справа от него);
    - введем в поле **Имя файла** название экспортируемого файла.
  5. Закроем окно щелчком на кнопке **Сохранить**.

На рис. 3.31 слева изображено окно проекции 3ds Max 2008 с исходными контурными объектами, а справа — результирующий файл формата AI, открытый в программе Illustrator. Видно, что плоские контурные объекты были экспортированы в указанную программу (с расположением в центре рабочего листа документа Illustrator), а спираль (объект объемной формы) — нет.



*Рис. 3.31. Иллюстрация экспорта из 3ds Max 2008 контурных объектов*

## Основные выводы по главе

1. В 3ds Max 2008 предусмотрено использование двух типов проекций: параллельных (аксонометрических) и центральных (перспективных). Для параллельной проекции отдельные точки трехмерного тела проецируются параллельным пучком лучей света на заданную плоскость проекции, которая располагается перпендикулярно этим лучам. Для центральной проекции данные точки проецируются на заданную плоскость проекции расходящимся пучком лучей, исходящих из той точки, где находится глаз наблюдателя. При этом сама плоскость проекции располагается перпендикулярно центральному лучу.
2. Под видом сцены в окне проекции понимается спроецированное изображение объектов сцены на плоскость проекции данного окна. При создании новой сцены в окне программы появятся четыре одинаковых окна проекций со следующими видами: сверху, спереди, слева и в перспективе.
3. При конфигурировании окон проекций могут выполняться следующие операции: а) изменение мышью их размеров; б) вывод на экран всего одного окна; в) выбор альтернативного варианта компоновки окон проекций.

4. Из всех предусмотренных в 3ds Max 2008 режимов отображения сцены чаще всего используются каркасный и полный.
5. Параметры вида сцены в окнах проекций регулируются с помощью кнопок управления, находящихся в правом нижнем углу окна программы, и мыши.
6. При работе в 3ds Max 2008 следует отдать предпочтение драйверу монитора Direct3D по сравнению с драйвером OpenGL.
7. Потребность в режиме отображения внутренней поверхности тел возникает в случае отсутствия у тел сцены толщины.
8. Чтобы реализовать новые возможности 3ds Max 2008 по выводу в окна проекций расширенного объема визуальной информации, видеоадаптер компьютера должен поддерживать стандарт SM3.0 для модели раскрасчика блока графической обработки. Кроме того, к нему должен быть подключен драйвер монитора Direct3D версии 9.0с или выше.
9. Настройка параметров освещения сцены встроенными осветителями производится на вкладке Rendering Method (Метод визуализации) диалогового окна Viewport Configuration (Конфигурация окон проекций).
10. В 3ds Max 2008 предусмотрено использование восьми систем координат. Их выбор производится в зависимости от того, какие предполагается выполнять операции по перемещению или трансформации объектов сцены.
11. Текущие единицы измерения предназначены для задания в них координат и размеров объектов сцены. Системная же единица измерения определяет масштаб формирования мышью объектов сцены.
12. В данной программе используются сетки трех типов: координатная, пользовательская и автосетка. Настройка параметров этих сеток производится в диалоговом окне Grid and Snap Settings (Настройки сетки и привязки).
13. Шаблон 3ds Max 2008 представляет собой обычную сцену, файл которой имеет название maxstart.max и хранится в папке C:\Documents and Settings\home\Мои документы\3dsmax\scenes. Назначение этого шаблона состоит в том, чтобы автоматически передать через него нужные параметры новым сценам, которые будут создаваться.
14. Проводниками сцены называются немодальные диалоговые окна Scene Explorer (Проводник сцены), предназначенные для управления основными параметрами объектов сцены, а также самими этими объектами.
15. Адаптивная деградация представляет собой в 3ds Max 2008 автоматическое снижение качества отображения в окнах проекций содержимого сцены при выполнении операций, требующих большого объема вычислений. Это снижение направлено на обеспечение требуемой скорости перерисовки экрана.
16. Под присоединением объектов в 3ds Max 2008 понимается копирование в открытую сцену выбранных объектов других сцен, хранящихся в файлах.
17. Содержимое другой сцены, подключенной через ссылку к текущей сцене, можно перемещать и трансформировать путем установления иерархической связи между некоторым объектом активной сцены и подключенной сценой.
18. Ссылочными объектами называются зависимые копии тех исходных объектов, которые хранятся в подключенных к текущей сцене файлах других сцен.