
Анимация: от рисованной до трехмерной

Вы, наверное, удивитесь, если узнаете, что трехмерная анимация родилась гораздо раньше, чем появились компьютеры.

Само понятие анимации в примитивном виде было знакомо человеку еще пять тысяч лет назад. Например, не так давно во время археологических раскопок на юго-востоке Ирана обнаружили глиняный кубок, на котором отчетливо сохранились рисунки. На этих изображениях можно увидеть козленка, который подпрыгивает и срывает зубами листья в разные моменты времени. Когда человек переводил взгляд с одного такого изображения на другое, картинка "оживала".

В XIX веке появилось множество разных устройств, которые "оживляли" ряд картинок. Например, одно из подобных устройств, зоотроп, представлял собой барабан, внутри которого находилось большое количество похожих картинок, которые немного отличались друг от друга. На таких изображениях были запечатлены кадры простого циклического действия, например, прыжок ребенка со скакалкой, бег страуса и т. д. Глядя в щели в корпусе вращающегося барабана, зритель видел "ожившие" картинки.

С появлением кинематографа возникла кукольная анимация, которую можно считать первой трехмерной анимацией. Куклы размещались на съемочной площадке, аниматоры устанавливали их положение, после чего снимался кадр. Затем положение рук, ног и прочих частей тела персонажей изменялось, и снимался следующий кадр. И так - пока мультфильм не был готов.

Фактически, анимация, которая создается в 3ds Max, является прямым наследником кукольной анимации. Принцип ее создания остался таким же, однако сегодня, благодаря более совершенным техническим средствам, процедура упрощена. Главным преимуществом компьютерной анимации перед кукольной является то, что для "оживления" виртуальных кукол аниматору не нужно работать над каждым снимком фильма, а достаточно делать это лишь выборочно.

В основе компьютерной анимации лежит понятие ключевых кадров. Вместо того, чтобы задавать положение объектов в каждом кадре, 3D-аниматору достаточно показать программе начальное и конечное положения предметов съемки, а движение во всех промежуточных кадрах будет просчитано автоматически на основе этих данных. Кадры, в которых указывается положение объектов, и называются ключевыми.

Анимация по ключевым кадрам

Заставить объекты двигаться на экране с помощью 3ds Max совсем несложно. Самый удобный способ - использование режима автоматического создания ключевых кадров. Что

это означает? Представьте себе, что вам нужно сделать сцену с двигающимся чайником. Для создания этой простейшей анимации необходимо выполнить три действия.

1. Включить режим автоматического создания ключевых кадров анимации, нажав кнопку **Auto Key** (Автоключ), которая расположена под шкалой анимации.
2. Передвинуть ползунок анимации, установив его на какой-нибудь следующий кадр.
3. Изменить положение объекта в пространстве.

Если вы попробуете после этого воспроизвести анимацию с помощью кнопки **Play Animation** (Воспроизвести анимацию), которая расположена под шкалой, то увидите, как чайник перемещается в окне проекции.

Когда вы переместили объект в режиме автоматического создания ключевых кадров, вы указали начальную и конечную координаты чайника, а на основе этой информации 3ds Max определила положение объекта в каждом из промежуточных кадров.

Данный способ позволяет анимировать любые параметры объекта. Например, анимируя значение параметра **Opacity** (Непрозрачность) в настройках материала объекта, можно сделать анимацию, в которой объект постепенно будет становиться невидимым, а задав многократно в ключевых кадрах для источника света разные значения параметра **Multiplier** (Яркость), можно заставить свет мигать.

На шкале анимации ключевые кадры обозначаются метками-маркерами. 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. Например, для удаления ключевого кадра используется контекстное меню, возникающее при щелчке правой кнопкой мыши на маркере (рис. 8.1), а для перемещения достаточно изменить положение маркера, удерживая кнопку мыши.

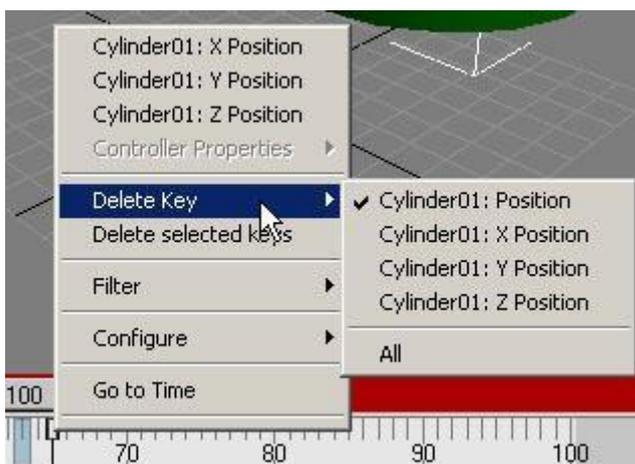


Рис. 8.1. Удаление ключевого кадра

Пробуем создать анимацию

Для того чтобы понять, как создается анимация в 3ds Max, предлагаем вам создать простейшую сцену и анимировать ее.

Создайте в окне проекции чайник, для чего перейдите на вкладку **Create** (Создать) командной панели, в категории **Geometry** (Геометрия) выберите строку **Standard Primitives** (Стандартные примитивы) и нажмите кнопку **Teapot** (Чайник). Удобнее работать с одним окном проекции, а не с четырьмя сразу, поэтому разверните окно **Perspective** (Перспектива) во весь экран при помощи сочетания клавиш **Alt+W**.

Объект, созданный по умолчанию, состоит из небольшого количества полигонов, поэтому выглядит угловато. Если вы поворачиваете чайник, то обратите внимание, что носик не ровный, а с изломами. Чтобы это исправить, перейдите на вкладку **Modify** (Изменение) командной панели и в свойствах объекта увеличьте параметр **Segments** (Количество сегментов).

Теперь можно приступить к созданию анимации. Используя модификатор **Slice** (Срез), вы сможете создать видео, на котором чайник будет постепенно появляться. Выделите объект, перейдите на вкладку **Modify** (Изменение) командной панели, выберите из списка **Modifier List** (Список модификаторов) модификатор **Slice** (Срез). Этот модификатор разделяет объект условной плоскостью и отсекает его часть.

В нашем случае в настройках модификатора нужно указать параметр **Remove Top** (Отсечение верхней части). При этом объект исчезнет, так как по умолчанию плоскость лежит в его основании.

Для создания анимации переключитесь в режим ключевых кадров, нажав на кнопку **Auto Key** (Автоключ) под шкалой анимации внизу экрана. При этом область, по которой передвигается ползунок анимации, окрасится в красный цвет. Передвиньте ползунок анимации на сотый кадр (в крайнее правое положение), разверните список модификатор **Slice** (Срез) в стеке, щелкнув на значке плюса рядом с его названием и перейдите в режим редактирования **Slice Plane** (Поверхность среза). Теперь вы сможете переместить плоскость, отсекающую объект, вдоль оси Z вверх так, чтобы чайник стал виден полностью. Если воспроизвести анимацию, нажав на кнопку **Play Animation** (Воспроизвести анимацию), то в окне проекции можно будет увидеть, как чайник постепенно появится.

Изменение продолжительности анимации

По умолчанию продолжительность создаваемой в 3ds Max анимации равна 101 кадру при формате видео NTSC (29,97 кадров в секунду). Несложно посчитать, что при таких настройках можно выполнить анимацию продолжительностью около трех секунд. Для

изменения продолжительности анимации используется окно **Time Configuration** (Настройка времени) (рис. 8.2), которое вызывается при помощи одноименной кнопки, расположенной под кнопками управления анимацией.

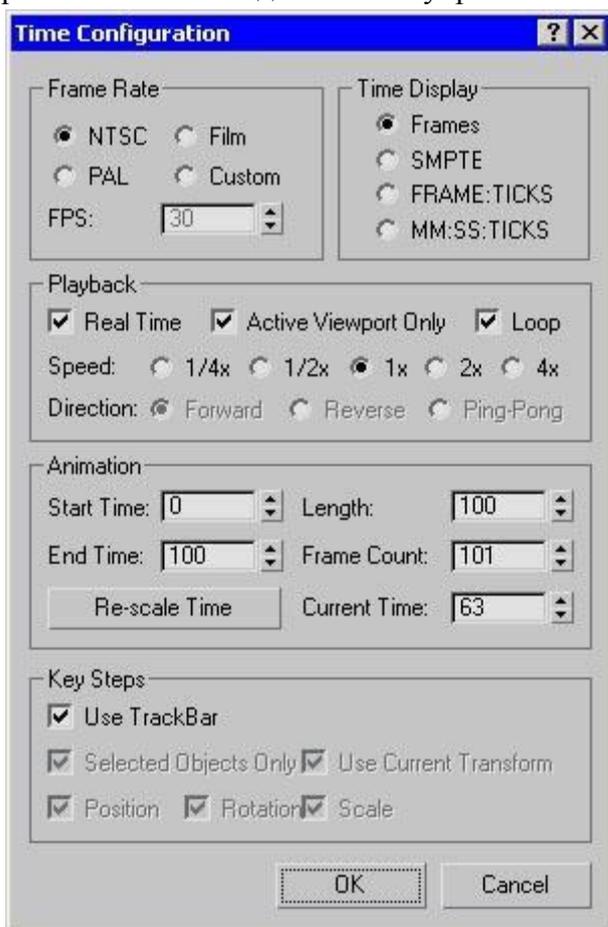


Рис. 8.2. Окно Time Configuration (Настройка времени)

Соответствующие параметры находятся в области **Animation** (Анимация). Кроме продолжительности анимации, в окне **Time Configuration** (Конфигурация времени) также можно выбрать формат видео (Pal/NTSC), количество кадров в секунду (FPS), способ отображения информации о времени на ползунке анимации и другие параметры.

Изменение характера протекания анимации

В реальной жизни характер движения объектов и выполнения каких-либо действий может быть различным. Чтобы вам было понятнее, что имеется в виду, вспомните, как вращается вентилятор. Сразу после включения он раскручивает лопасти с ускорением, пока не достигнет нужной скорости. Затем он вращается на постоянной скорости, а после выключения постепенно снижает скорость. При создании подобной анимации нужно не только указать параметры объекта, но и задать характер ее протекания на разных этапах: при включении, по достижении вентилятором рабочей скорости и после выключения.

Если математически отобразить зависимость анимированного параметра (или ключа анимации, как его еще называют) от времени, то каждый ключевой кадр будет характеризоваться двумя кривыми, которые определяют функциональные зависимости анимированного параметра на промежутке между текущим ключевым кадром и предыдущим, а также текущим ключевым кадром и следующим. Во многих редакторах для работы с трехмерной графикой, в том числе и в 3ds Max, подобной графической зависимостью можно управлять, определяя характер анимации.

Для этого в 3ds Max предусмотрены заготовки зависимостей, согласно которым могут изменяться анимированные параметры. Самый быстрый способ изменить характер протекания анимации - использовать кнопку **Default In/Out Tangents for New Keys** (Маркеры касательных, которые используются по умолчанию) на панели управления анимацией. При ее нажатии открывается список со значками доступных заготовок зависимостей (рис. 8.3).

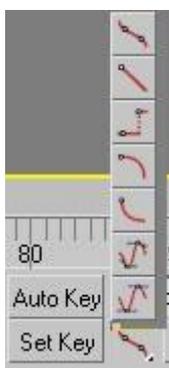


Рис. 8.3. Изменение характера протекания анимации при помощи кнопки Default In/Out Tangents for New Keys (Маркеры касательных, которые используются по умолчанию)

Вы также можете изменить характер протекания анимации, используя окно **Track View** (Редактор треков), которое можно открыть командой **Graph Editors>New Track View** (Графические редакторы>Новый редактор треков). Третий способ - в свитке **Key Info** (Basic) (Основные параметры ключевого кадра) вкладки Motion (Движение) на командной панели.

В 3ds Max предусмотрено 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.

Пробуем создать анимацию посложнее

Вы уже знаете, как в 3ds Max создается простейшая анимация. Программа автоматически просчитывает значение параметра во всех промежуточных кадрах, заключенных между двумя ключевыми кадрами. Однако, создание анимации - это гораздо более сложный процесс, чем может показаться на первый взгляд.

Попробуйте, например, создать анимационную сцену с каким-нибудь вращающимся объектом, например, **Teapot** (Чайник). Включите режим автоматического создания ключевых кадров, передвиньте ползунок анимации в крайнее правое положение, после чего поверните чайник вокруг некоторой оси. Если теперь воспроизвести в окне проекции полученную анимацию, то можно увидеть, что скорость, с которой трехмерная модель будет совершать вращение, непостоянна. Причина кроется в том, что анимированный параметр не является линейно зависимым по отношению к выбранному по умолчанию контроллеру вращения, поэтому объект при вращении ускоряется, а затем замедляется.

Чтобы можно было изменить характер зависимости анимированного параметра, необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши на ключевом кадре на шкале анимации и выбрать ключ параметра, характеристики которого необходимо изменить.

Далее в окне изменения характеристик параметра укажите один из семи вариантов функциональных зависимостей анимированного параметра от контроллера, например, **Linear** (Линейный).

Попробуйте теперь проиграть анимацию. Вы увидите, что чайник вращается с постоянной угловой скоростью.

Окно Parameter Collector

Для более удобного создания анимации в 3ds Max есть окно - **Parameter Collector** (Коллектор параметров). Благодаря ему, вы сможете гораздо быстрее управлять свойствами объектов.

При работе с анимированной сценой, содержащей большое количество объектов, часто бывает неудобно изменять их параметры. Например, на определенном кадре нужно изменить положение одного объекта, другой повернуть, для третьего подобрать новые настройки материала. В таком случае утомительно переключаться между свойствами объектов и окнами модулей 3ds Max.

В окно **Parameter Collector** (Коллектор параметров) можно вынести все настройки, необходимые вам для работы с объектами сцены. Это могут быть как параметры объектов, так и настройки примененных к ним модификаторов, материалов и т. д.

Для вызова окна **Parameter Collector** (Коллектор параметров) выполните команду **Animation>Parameter Collector** (Анимация>Коллектор параметров) или воспользуйтесь сочетанием клавиш **Alt+2**.

В появившемся окне **Parameter Collector** (Коллектор параметров) необходимо нажать кнопку **Add to New Rollout** (Добавить в новый свиток) (рис. 8.4), после чего на экране откроется окно **Track View Pick** (Окно треков) (рис. 8.5). В нем в виде иерархического списка отображены все объекты сцены и их параметры.

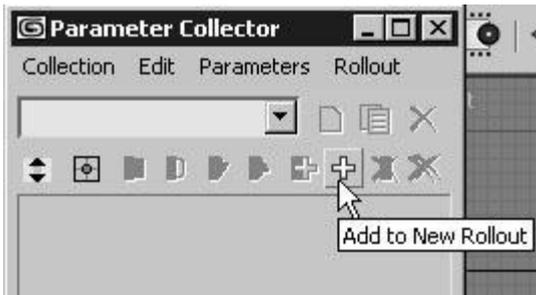


Рис. 8.4. Кнопка **Add to New Rollout** (Добавить в новый свиток) в окне **Parameter Collector** (Коллектор параметров)

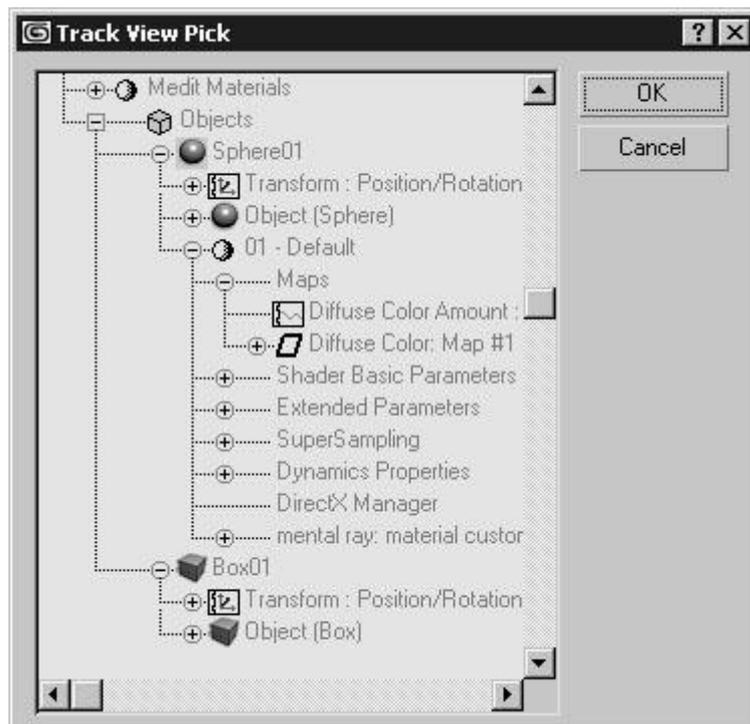


Рис. 8.5. **Track View Pick** (Окно треков)

В этом окне нужно выбрать необходимый параметр и нажать кнопку **OK** - параметр перенесется в окно **Parameter Collector** (Коллектор параметров). Как показано на рис. 8.6, в одном свитке могут быть собраны самые разные параметры: настройки размера объекта, его положения в пространстве и т. д.

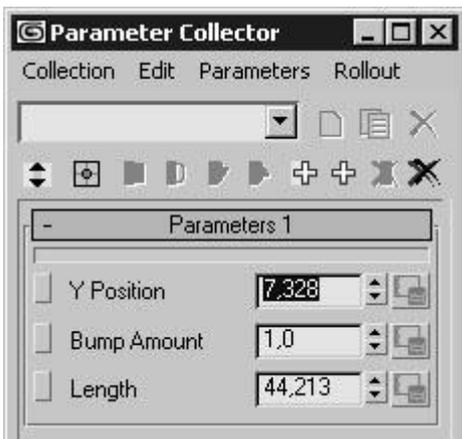


Рис. 8.6. Окно Parameter Collector (Коллектор параметров) с добавленными параметрами

Настройки, занесенные в отдельный свиток, можно изменять одновременно. Для этого необходимо нажать одну из кнопок выбора параметра, расположенных рядом с каждой настройкой (рис. 8.7). После этого кнопка станет желтой.

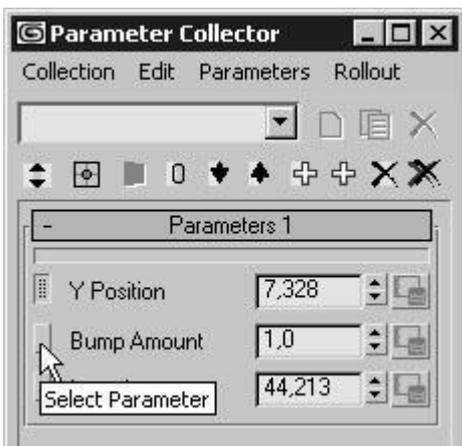


Рис. 8.7. Кнопка выбора параметра

В окне **Parameter Collector** (Коллектор параметров) можно создавать любое количество свитков с настройками (естественно, в разумных пределах), после чего объединять их в группы. Для формирования группы необходимо дать ей название, набрав его в соответствующем поле и завершив ввод с помощью клавиши **Enter**. При этом станет активной кнопка **New Collection** (Новая группа), нажав которую можно перейти к созданию следующей группы. Переключаться между группами параметров можно при помощи раскрывающегося списка (рис. 8.8).

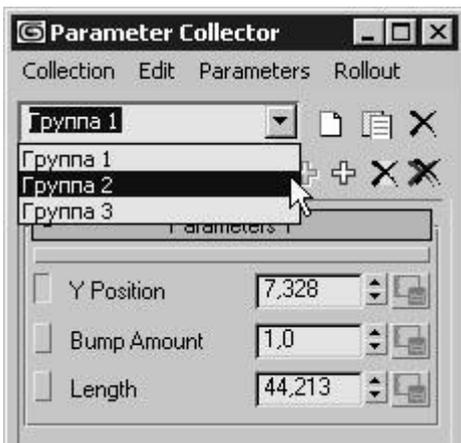


Рис. 8.8. Список переключения между группами параметров

Окно **Parameter Editor**

Еще одно окно, с помощью которого можно сделать удобнее управление объектами сцены, - **Parameter Editor** (Редактор параметров). При помощи данного окна можно составлять группы параметров, которыми характеризуется тот или иной объект в сцене, и добавлять их к настройкам объекта или примененного к нему модификатора на командной панели, а также к настройкам используемого материала.

Для вызова окна **Parameter Editor** (Редактор параметров) выполните команду **Animation>Parameter Editor** (Анимация>Редактор параметров) или воспользуйтесь сочетанием клавиш **Alt+1**.

Для добавления нового параметра сделайте следующее.

1. В списке **Add to Type** (Добавить к типу) появившегося окна **Parameter Editor** (Редактор параметров) (рис. 8.9) выберите, куда необходимо добавить параметр.

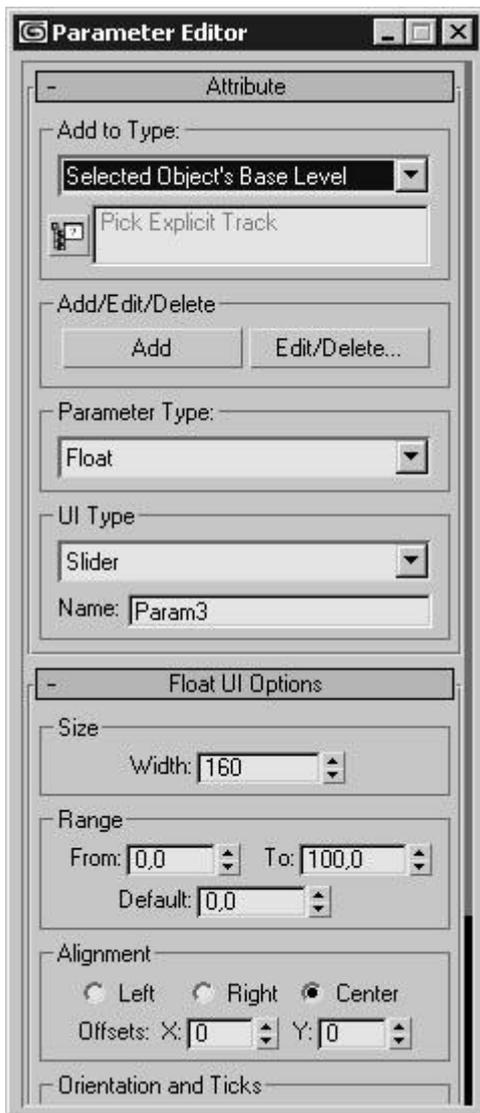


Рис. 8.9. Окно Parameter Editor (Редактор параметров)

2. Укажите тип параметра в списке **Parameter Type** (Тип параметра) (рис. 8.10).

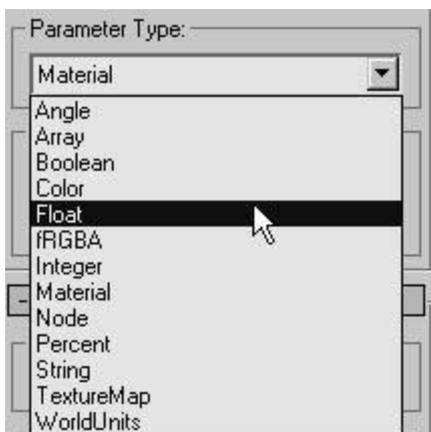


Рис. 8.10. Список Parameter Type (Тип параметра)

3. Выберите тип управления параметром в списке **UI Type** (Тип управления) (рис. 8.11). В зависимости от того, какой параметр вы выберете в списке **Parameter Type** (Тип параметра), доступные варианты управления будут различаться.

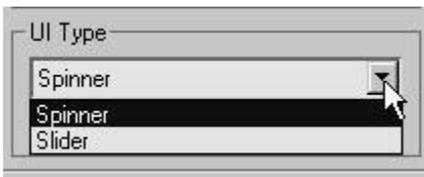


Рис. 8.11. Список UI Type (Тип управления)

4. В поле **Name** (Имя) введите название параметра.
5. Нажмите кнопку **Add** (Добавить) для добавления параметра.
6. Переключитесь в настройки объекта (модификатора или материала) и убедитесь, что параметр добавлен в свиток **Custom Attributes** (Настройки пользователя) (рис. 8.12).

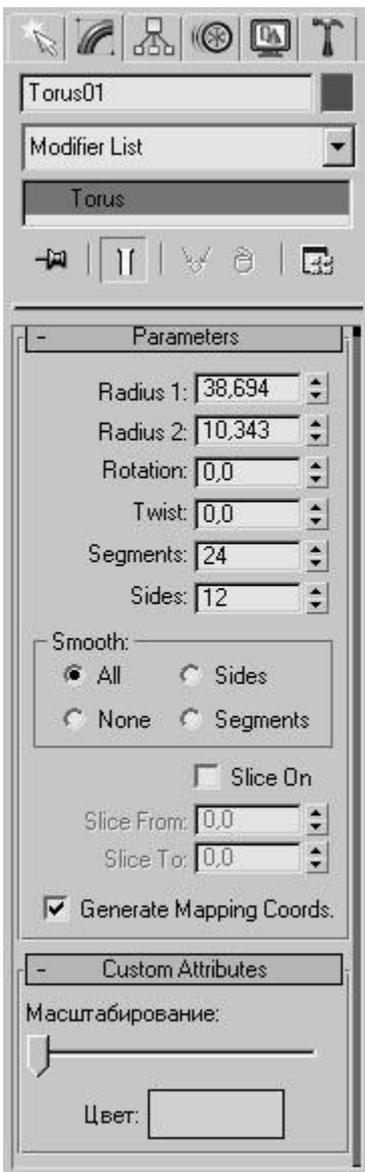


Рис. 8.12. Настройки объекта Torus (Тор) после добавления пользовательских параметров

Виртуальные камеры

При создании трехмерной анимации не обойтись без виртуальных камер. Они выполняют те же функции, что и настоящие камеры во время съемки фильма, однако гораздо удобнее в обращении. Во-первых, их можно разместить в любой точке пространства, во-вторых, их может быть неограниченное количество, и, в-третьих, они обладают идеальными для камеры характеристиками. Например, у виртуальной камеры не возникает проблем при съемке в условиях плохой освещенности. Несмотря на это, виртуальные камеры могут имитировать эффекты, которые присущи настоящим камерам и обусловлены их конструкцией. Это эффекты глубины резкости и смазанного движения. Кроме того, для виртуальной камеры, как и для настоящей, можно устанавливать фокусное расстояние, выбирать тип линз и т. д.

Поскольку виртуальные камеры - это вспомогательные объекты, на конечном изображении их не видно. Даже если в сцене несколько камер, ни одна из них не попадет в объектив другой камеры. Не видны они также в отражении зеркальных объектов.

В 3ds Max виртуальные камеры представлены отдельной группой объектов **Cameras** (Камеры). Камеры бывают двух видов: **Target** (Направленная) и **Free** (Свободная). Направленная камера состоит из двух частей: самой камеры и мишени (рис. 8.13). Разница между направленной и свободной камерами заключается в том, что направленная камера всегда нацелена на мишень. Ее очень удобно использовать, когда необходимо привязать камеру к какому-нибудь объекту. Например, если снимается сцена с летящим по небу самолетом, спортсменом, бегущим по дорожке, или автомобилем, который едет по трассе. Направленная камера дает возможность все время держать в кадре основной объект съемки.

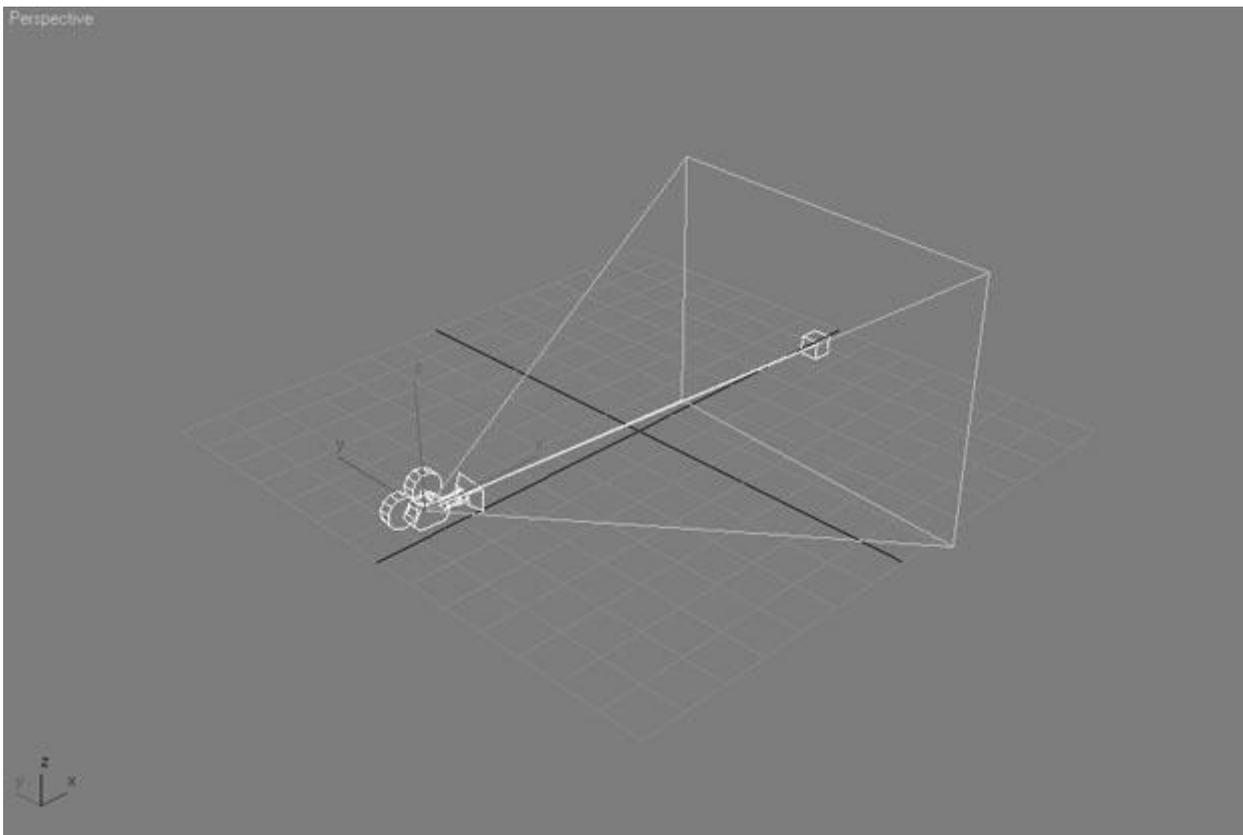


Рис. 8.13. Направленная камера состоит из самой камеры и мишени

Для привязки объекта к мишени камеры можно использовать несколько способов. Например, сгруппировать объект и мишень или использовать кнопку **Select And Link** (Выделить и связать) на основной панели инструментов.

Камера добавляется в сцену, как любой другой объект, - после нажатия кнопки с ее названием в категории Cameras (Камеры) нужно щелкнуть в том месте окна проекции, куда ее необходимо добавить. Однако существует гораздо более удобный способ добавления камеры - создание ее из вида. Выбрав в окне проекции вид, удачный для съемки, можно выполнить команду **Create>Cameras>Create Camera From View** (Создание>Камеры>Из вида) или воспользоваться сочетанием клавиш **Ctrl+C**.

Если в сцене есть одна или несколько камер, вы можете включить в окне проекции вид из любой из них. Это делается точно так же, как при выборе вида в окне проекции - в подменю Views (Виды) контекстного меню окна проекции, которое вызывается щелчком правой кнопкой мыши на его названии в левом верхнем углу окна (рис. 8.14). Быстро переключиться в вид из камеры можно также, нажав клавишу C. Если в сцене несколько камер, то при нажатии клавиши C происходит переключение в вид из той камеры, которая была выделена. Если же ни одна камера не была выделена, появляется окно Select Camera (Выбрать камеру) (рис. 8.15), в котором можно выбрать камеру, через объектив которой будет показан вид.

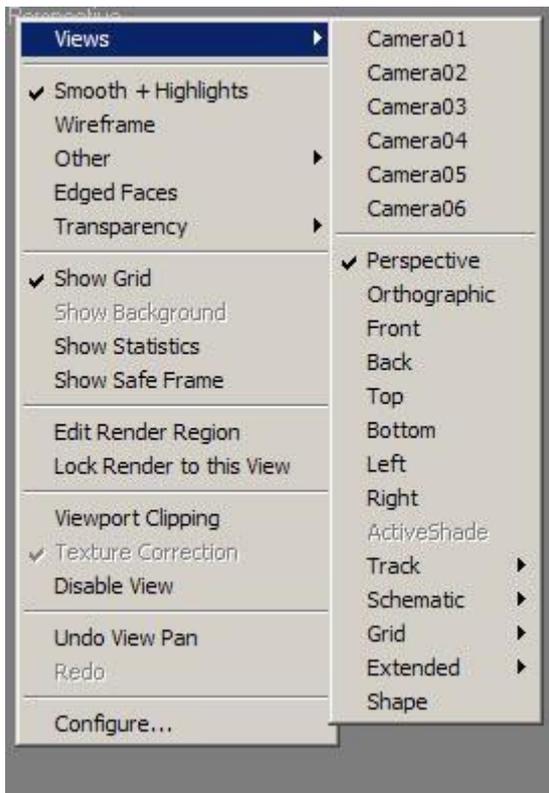


Рис. 8.14. Выбор камеры в подменю Views (Виды)

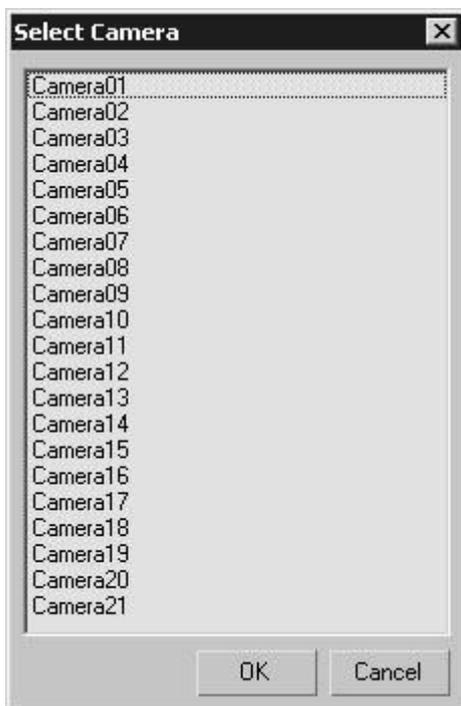


Рис. 8.15. Окно Select Camera (Выбрать камеру)

В некоторых случаях визуализация трехмерных сцен требует наличия эффектов смазанного движения и глубины резкости, без которых анимация не будет выглядеть реалистичной. Включить отображение одного из этих эффектов можно в области **Multi Pass Effect** (Мультипроходной эффект) свитка **Parameters** (Параметры) настроек камеры

(рис. 8.16). Для этого нужно установить флажок **Enable** (Задействовать) и выбрать эффект в списке. В зависимости от того, какой эффект выбран, появится свиток с его настройками: **Depth of Field Parameters** (Параметры эффекта глубины резкости) или **Motion Blur Parameters** (Параметры эффекта смазанного движения).

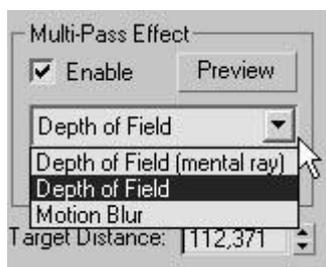


Рис. 8.16. Выбор эффектов камеры

Модуль Character Studio

Само понятие анимации многие ассоциируют с персонажной анимацией, то есть, с двигающимися героями анимационной картины. Создание персонажной анимации - это один из важнейших этапов разработки трехмерного проекта.

Любую анимацию можно условно разделить на два типа: реалистичная и нереалистичная. Персонажная анимация может быть как реалистичной, так и нереалистичной, однако зрители воспринимают анимацию лучше, если она напоминает движения, совершаемые реальными существами. Даже если персонаж анимации - это вымышленное существо, плод воображения художника, лучше, чтобы его движения были правдоподобны. В противном случае персонаж будет выглядеть безжизненным манекеном.

Поскольку зрителю очень знакомы движения живых существ (особенно если имитируются движения человека), он без труда отличит несовершенную трехмерную подделку. Поэтому в персонажной анимации модель должна выглядеть безукоризненно.

Характер движения любого существа определяется анатомическим строением его скелета, поэтому при создании трехмерной анимации сначала создается модель скелета существа, на который позже "надевается" оболочка. При движении отдельных частей скелета внешняя оболочка будет деформироваться в соответствии с формой каркаса. Таким образом, для анимирования персонажа достаточно настроить параметры движения скелета, который затем можно использовать с различными внешними оболочками, например, когда требуется анимировать группу мультяшных героев. "Надевание" оболочки - это тоже достаточно трудоемкий процесс, ведь нужно "привязать" кости к соответствующим частям тела таким образом, чтобы при изменении положения скелета оболочка деформировалась реалистично.

Создавать анимацию скелета будущего персонажа можно двумя способами: вручную (с помощью ключевых кадров), и используя систему захвата движения **Motion Capture**. Последний способ получил широкое распространение и применяется практически во всех коммерческих анимационных проектах, так как имеет несколько преимуществ перед методом ключевых кадров.

Технология **Motion Capture** использовалась, например, в одном из самых популярных трехмерных анимационных рождественских фильмов "Полярный экспресс" (The Polar Express). В этом фильме известный актер Том Хенкс, играл сразу несколько ролей: маленького мальчика, проводника поезда, бродягу и Санта Клауса. При этом во многих анимационных сценах актер играл сам с собой. Конечно же, все герои мультфильма были трехмерными, но Том Хенкс управлял их действиями, жестами и даже мимикой. Актер надевал специальную "одежду" с датчиками, напоминающую гидрокостюм, совершал действия перед специальным устройством, а компьютер получал информацию об изменении положения отметок на костюме и моделировал, таким образом, движения трехмерного персонажа. Подобные датчики были установлены и на лице актера, что позволило перенести на анимационных героев его мимику.

Очевидно, что анимация персонажей, созданная с использованием технологии **Motion Capture**, более реалистична, чем полученная методом ключевых кадров.

Модуль **Character Studio** - это, пожалуй, самый мощный на сегодняшний день инструмент для работы с анимацией персонажей. Он интегрирован в 3ds Max.

Character Studio включает три компонента:

- **Biped** (Двуногий) - моделирует скелет практически любого двуногого создания и задает его поведение;
- **Physique** (Телосложение) - с его помощью можно "надеть" оболочку на скелет;
- **Crowd** (Голпа) - анимирует группы трехмерных персонажей, используя систему связей и поведения.

Имитация движения трехмерных персонажей в **Character Studio** производится по следующему принципу: сначала строится скелет, в котором иерархично взаимодействуют его составляющие - кости (Bones). Затем на скелет надевается оболочка (Skin).

Для построения скелета используется система костей **Biped** (Двуногий), а также любая трехмерная модель персонажа.

Новый объект создается нажатием кнопки **Biped** (Двуногий), которая расположена в категории **Systems** (Дополнительные инструменты) вкладки **Create** (Создание) командной панели. Создаваемый объект представляет собой скелет двуногого персонажа (рис. 8.17).

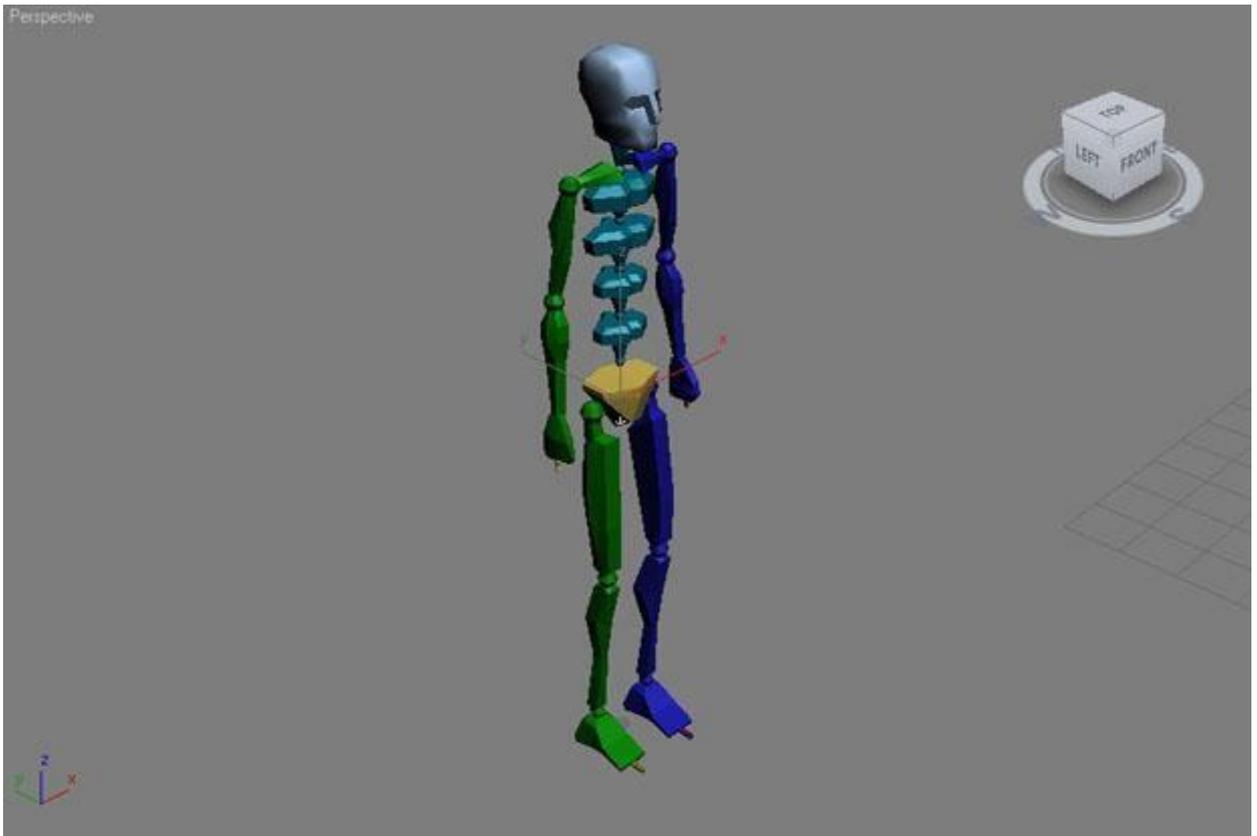


Рис. 8.17. Объект Bipед (Двуногий) в окнах проекций

Свиток **Create Bipед** (Создание двунокого) содержит настройки анатомических особенностей модели (рис. 8.18). Строение скелета максимально упрощено. Например, кости рук и ног изображаются параллелепипедами. Это объясняется тем, что для прорисовки движений любого персонажа требуется указать не все кости, а лишь те, которые составляют опорно-двигательный аппарат.

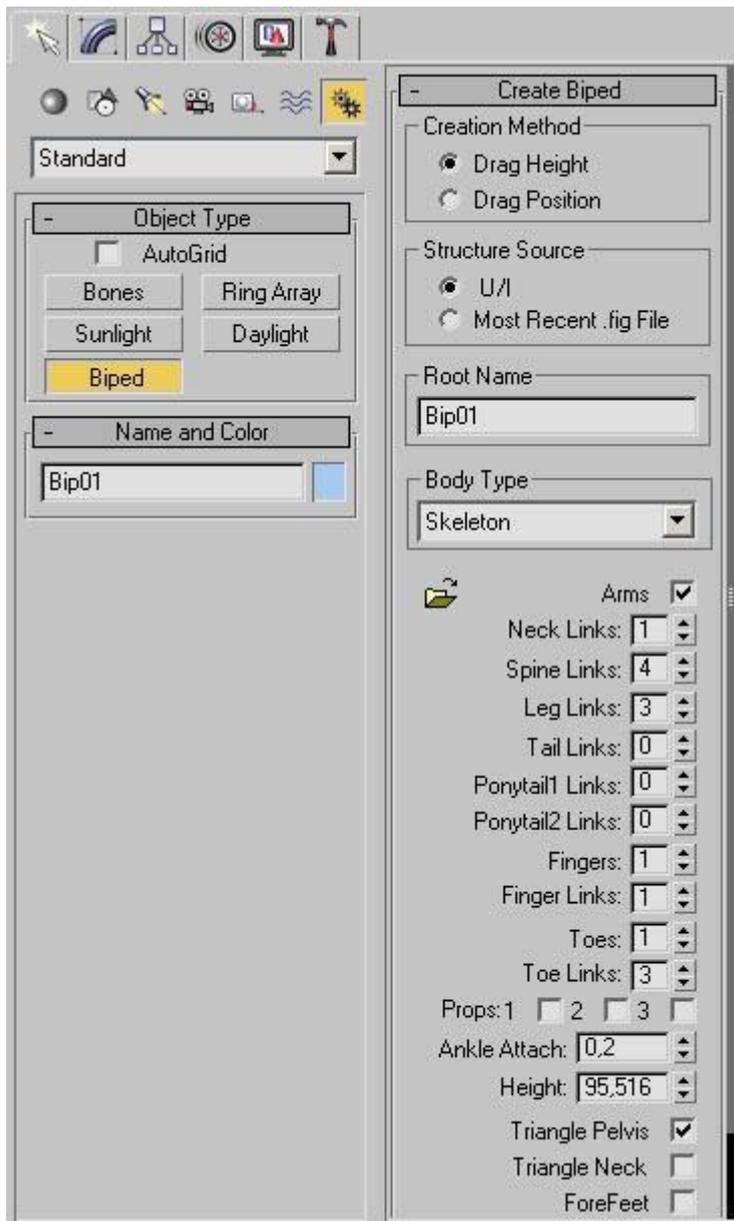


Рис. 8.18. Настройки объекта Biped (Двуногий) на командной панели

Среди прочих настроек системы костей **Biped** (Двуногий) можно выделить параметры, которые регулируют наличие или отсутствие костей рук, позволяют изменять количество пальцев на руках и ногах (от одного до пяти), а также количество позвоночных и шейных костей. Помимо этого, можно добавить нестандартные типы костей для персонажей с хвостом или гривой. В 3ds Max можно устанавливать до 10 костей позвоночника и до 25 костей шеи и хвоста.

После создания скелета необходимо совместить его с оболочкой (трехмерной моделью персонажа) и подогнать их по размеру. Для этого нужно выделить объект Bip01 и постараться совместить его с моделью персонажа. Можно сделать наоборот - совместить оболочку со скелетом.

Для выделения объекта Bip01 вызовите окно **Select From Scene** (Выбор из сцены) при помощи клавиши H.

следует название режима - rubber, с англ. резина). Величину элементов скелета можно изменять при помощи стандартной операции **Scale** (Масштабирование).

После подбора размеров нужно воспользоваться модификатором **Physique** (Телосложение). Он применяется к внешней оболочке будущего персонажа **Character Studio**. "Оживление" персонажей - процесс очень трудоемкий. Скелет двуногого существа состоит из иерархично связанных компонентов, поэтому удобнее присоединять к нему не сразу всю оболочку, а отдельные компоненты (конечно, если позволяет сцена), то есть сначала руки и плечи, затем ноги, а в конце - все остальное.

В свитке **Physique** (Телосложение) настроек модификатора есть кнопка **Attach to Node** (Присоединить к оболочке). После нажатия этой кнопки выбирается элемент скелета, главный в той группе костей, на которую надевается внешняя оболочка.

После щелчка на элементе скелета на экране появится окно **Physique Initialization** (Условия составления телосложения).

Модификатор **Physique** (Телосложение) по своему принципу действия напоминает модификатор **Skin** (Кожа). В месте, где кожа изгибается, вокруг выбранной кости будет построена огибающая в форме капсулы. Вершины той части оболочки, которая охвачена огибающей, в окне проекции окрасятся в разные цвета. Цвета вершин символизируют степень воздействия на них перемещений текущей кости. Огибающая состоит из внешнего и внутреннего контуров, а также содержит два поперечных сечения в форме кругов. Чтобы модифицировать характер сгиба оболочки, нужно изменить размер сечений огибающей или настроить степень воздействия на вершины перемещения кости.

Окно **Physique Initialization** (Условия составления телосложения) содержит несколько свитков с параметрами, которые определяют начальные настройки огибающей. Здесь необходимо нажать кнопку **Initialize** (Составить), затем перейти на вкладку **Motion** (Движение) командной панели. Щелкнув на кнопке **Load File** (Загрузить файл), можно загрузить файл, в котором хранится информация о движении скелета (предварительно необходимо отключить режим **Figure Mode** (Режим фигуры)). Данный файл имеет расширение **BIP**, его можно найти среди разнообразных примеров, предложенных разработчиками 3ds Max.

Результат действий будет виден сразу после нажатия кнопки **Biped Playback** (Воспроизведение движений) в свитке **Biped** (Двуногий) вкладки **Motion** (Движение). В этом случае двигаться будет только схематично нарисованный персонаж. Анимацию можно проиграть также, нажав кнопку **Play Animation** (Воспроизвести анимацию) - при этом будет видна вся анимация без упрощения. Двуногий человек совершает определенные действия: прохаживается, размахивает руками и т. д.

Однако такая оболочка хоть и будет "надета", но будет иметь множество недостатков. Во-первых, есть большая вероятность того, что некоторые вершины не попадут под действие огибающей, поэтому на экране форма оболочки сильно исказится (будет выглядеть так, как будто она прибита гвоздями к полу). Во-вторых, несмотря на все усилия, не получится добиться правильного соотношения размеров скелета и оболочки.

Чтобы исправить первый недостаток, нужно переключиться на уровень субобъектов **Vertex** (Вершина).

На командной панели появится свиток **Vertex - Link Assignment** (Вершина - назначение связи). Чтобы убрать "прибитые гвоздями" вершины, нужно при нажатой кнопке **Select** (Выбрать) и выделить их в сцене. Затем необходимо нажать кнопку **Assign to Link** (Назначить связь) и указать, на какой кости будут закреплены выбранные вершины. Можно также совершить обратную операцию: выбрать вершины при помощи кнопки **Select** (Выбрать), после чего нажать кнопку **Remove from Link** (Удалить связь) и указать элемент, с которым желательно удалить связи.

Для решения второй проблемы необходимо переключиться на уровень субобъектов **Envelope** (Огибающая). После этого оболочку можно будет редактировать на уровне огибающей.

Чтобы при проигрывании анимации общий скелет не был виден, можно пойти двумя путями. Самый простой - установить флажок **Hide Attached Nodes** (Скрыть присоединенные вершины) в свитке **Physique Level of Detail** (Уровень детализации) настроек модификатора **Physique** (Телосложение). Другой метод - выделить скелет, нажать правую кнопку мышки, выбрать строку **Object Properties** (Свойства объекта) и в области **Rendering Control** (Контроль визуализации) окна настроек объекта установить значение параметра **Visibility** (Видимость) равным 0 (рис. 8.21).

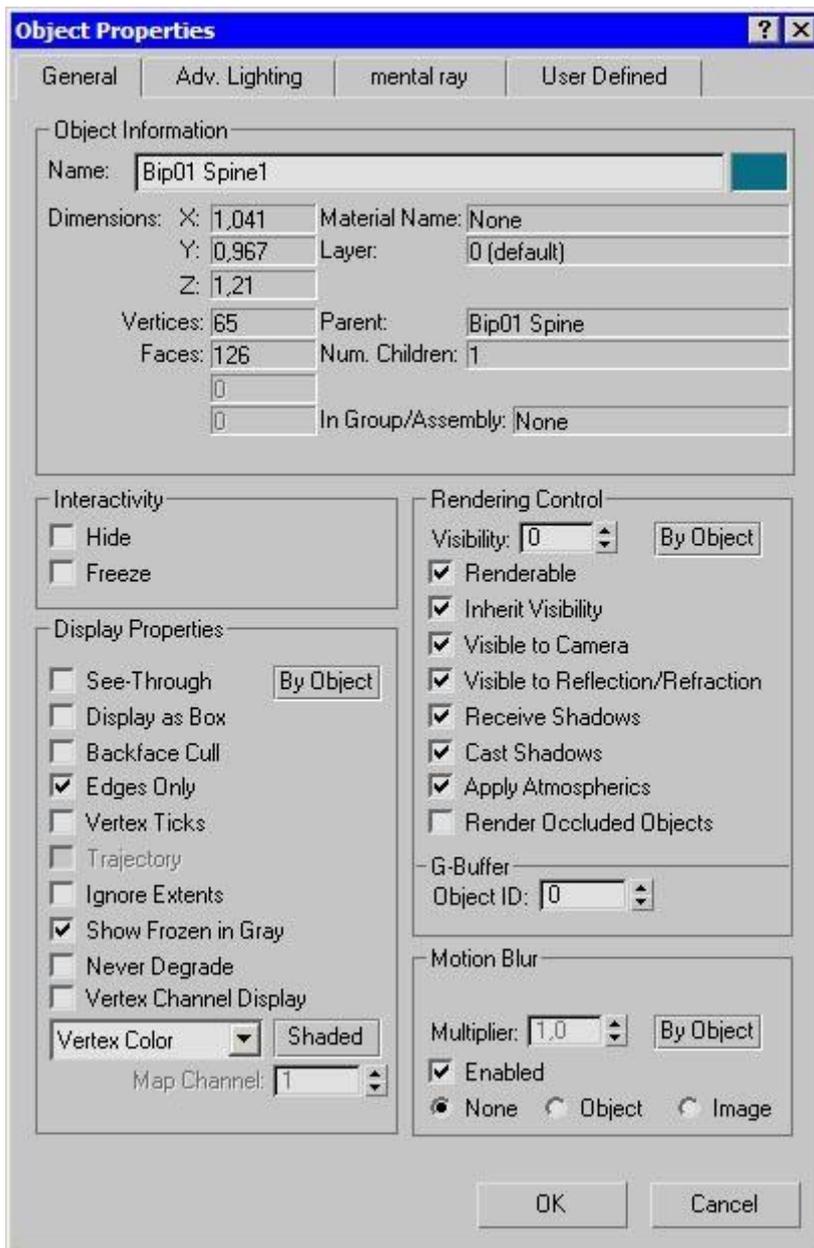


Рис. 8.21. Параметр Visibility (Видимость) в окне Object Properties (Свойства объекта)

Когда настройка модификатора **Physique** (Телосложение) будет завершена, результат можно сохранить с расширением **PHY**, нажав кнопку **Save Physique (*.phy) File** (Сохранить файл) в свитке **Physique** (Телосложение). Таким же образом при помощи кнопки **Open Physique (*.phy) File** (Открыть файл) в дальнейшем его можно открыть, чтобы использовать в других проектах.

При помощи модуля **Character Studio** можно также смоделировать ходьбу персонажа по нарисованным следам, расположение которых вы указываете сами. При этом результат сохраняется/загружается в файле с расширением **STP**.