

Частное учреждение образования
«Институт современных знаний имени А. М. Широкова»

Кафедра высшей математики и информатики

СОГЛАСОВАНО

Проректор по учебной и научной работе
Козлович М. И.

30.01.2020 г.

КОМПЬЮТЕРНАЯ АНИМАЦИЯ

*Электронный учебно-методический комплекс
для студентов специальности 1-19 01 01 Дизайн (по направлениям),
направление специальности 1-19 01 01-06 Дизайн (виртуальной среды)*

Составители:

Горелик А. Г., профессор кафедры высшей математики и информатики Частного учреждения образования «Институт современных знаний имени А. М. Широкова», доктор технических наук;

Васильева Ю. Д., доцент кафедры высшей математики и информатики Частного учреждения образования «Институт современных знаний имени А. М. Широкова», кандидат технических наук;

Куденкова Н. Ф., старший преподаватель кафедры высшей математики и информатики Частного учреждения образования «Институт современных знаний имени А. М. Широкова»;

Жук С. Н., старший преподаватель кафедры высшей математики и информатики Частного учреждения образования «Институт современных знаний имени А. М. Широкова»

Рассмотрено и утверждено
на заседании Совета Института
протокол № 7 от 25.02.2020 г.

УДК 004.92(075.8)
ББК 32.973я-73

Р е ц е н з е н т ы:

кафедра естественнонаучных дисциплин Учреждения образования «Белорусская государственная академия авиации» (протокол № 5 от 26.12.2019 г.);

Шаталова В. В., заместитель декана факультета компьютерного проектирования Учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук, доцент.

Рассмотрено и рекомендовано к утверждению
кафедрой высшей математики и информатики
(протокол № 6 от 30.12.2019 г.)

К63 Горелик, А. Г. Компьютерная анимация : учеб.-метод. комплекс для студентов специальности 1-19 01 01 Дизайн (по направлениям), направление специальности 1-19 01 01-06 Дизайн (виртуальной среды) [Электронный ресурс] / Сост. А. Г. Горелик [и др.]. – Электрон. дан. (11,6 Мб). – Минск : Институт современных знаний имени А. М. Широкова, 2020. – 405 с. – 1 электрон. опт. диск (CD).

Систем. требования (миним.) : Intel Pentium (или аналогичный процессор других производителей) 1 ГГц ; 512 Мб оперативной памяти ; 500 Мб свободного дискового пространства ; привод DVD ; операционная система Microsoft Windows 2000 SP 4 / XP SP 2 / Vista (32 бит) или более поздние версии ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf).

Номер гос. регистрации в НИРУП «Институт прикладных программных систем» 1202022221 от 24.03.20 г.

Учебно-методический комплекс представляет собой совокупность учебно-методических материалов, способствующих эффективному формированию компетенций в рамках изучения дисциплины «Компьютерная анимация».

Для студентов вузов.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебно-методический комплекс (УМК) по дисциплине «Компьютерная анимация» предназначен для студентов специальности 1-19 01 01 Дизайн (по направлениям), направление специальности 1-19 01 01 - 06 Дизайн (виртуальной среды) Частного учреждения образования «Институт современных знаний имени А. М. Широкова» для эффективного освоения данной дисциплины.

УМК представляет собой совокупность учебно-методических материалов, способствующих эффективному формированию компетенций в рамках дисциплины «Компьютерная анимация», которая относится к циклу специальных дисциплин компонента учреждения высшего образования и изучается на протяжении пяти семестров на третьем, четвертом и пятом курсах. УМК включает в себя краткий курс лекций, планы практических занятий, требования к экзаменационным просмотрам, учебную программу дисциплины, список литературы и ресурсов сети интернет для освоения полного объема знаний, соответствующего стандартам высшей школы. Также приведен перечень программного обеспечения, используемого для практического освоения материала во время проведения практических занятий и методические рекомендации студентам по организации самостоятельной работы.

УМК поможет студентам получить знания по использованию современных информационных технологий в области компьютерной анимации как инструмента для эффективного решения специализированных задач с учетом требований к уровню подготовки специалистов данного профиля согласно образовательному стандарту Республики Беларусь, приобрести умения и навыки представления концептуальных идей и проектных решений. Знания, умения и навыки, приобретенные в ходе изучения дисциплины, создадут основу для применения компьютерных технологий при визуализации проектной концепции дизайнера и могут быть использованы при выполнении курсовых работ и дипломного проекта, а также в дальнейшей работе по специальности.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Краткий курс лекций

Введение. Компьютерная анимация и ее особенности

В текущий век глобальной информатизации информационные технологии с постоянно совершенствующимся аппаратным и программным обеспечением продолжают предоставлять новые способы по созданию и модифицированию электронных изображений. Эти технологии широко задействованы и в творческой сфере дизайна – наряду со статическими изображениями используется компьютерная анимация.

Анимация – искусственное создание эффекта подвижного изображения путем быстрой смены последовательности кадров, фиксирующих отдельные фазы движения объектов или их состояния, смены сцены, т.п.

С момента появления простейшей анимации было придумано широкое разнообразие видов и стилей. Можно выделить пять основных видов:

1. **Традиционная анимация** – рисованная классическая анимация, которая является одной из старых форм анимации. В ней аниматор рисует каждый кадр для создания последовательности движения, и последовательные рисунки, быстро экспонированные один за другим, создают иллюзию движения. Самый простой пример такой анимации – старые мультфильмы. Современные аниматоры могут отказаться от рисования персонажей и кадров от руки. Вместо этого они используют компьютеры, планшеты, специальные ручки;

2. **2D-анимация** – это термин, применяемый как при обращении к традиционной рисованной анимации, так и к компьютерной 2D-анимации, использующей методы традиционной.

Однако, в дополнение к опции анимации «кадр за кадром», в 2D-анимации аниматор имеет возможность создавать составляющие персонажей, а затем перемещать части тела индивидуально, а не рисовать символ снова и снова;

3. **3D-анимация** также требует понимания принципов движения и композиции, но набор технических навыков художника различен для каждой задачи.

Объект анимации создается и снабжаются «скелетом», который позволяет перемещать модели.

Анимация трехмерной сцены – это автоматизированный процесс визуализации последовательности изображений (кадров), каждое из которых фиксирует некоторые изменения состояния сцены (положений и формы объектов, состояния внешней среды и др.). При воспроизведении визуализированной последовательности кадров со скоростью, достаточной для создания иллюзии плавного движения, происходит «оживление» сцены;

4. *Motion Design (графика движения)* – включает в себя анимацию изображений, текстов или видеоклипов и применяется для: анимирования логотипов; создания информационных видеороликов и рекламных роликов; телевизионных промо и др. Навыки для создания моушн не требуют обязательных знаний механики тела или действий. Для моушн-дизайнера важно обладать пониманием композиции, ракурсов и уметь отслеживать ключевые движения камеры;

5. *Stop motion (стоп моушн, кукольная анимация)* – использует объекты, сфотографированные в последовательности для создания иллюзии движения.

Иначе говоря, это создание видео на основе покадрового фотографирования. Снимается сцена, затем в нее вносятся незначительные изменения, и она снимается еще раз. Таким образом достигается эффект движения, который группируется и монтируется на компьютере. Этот прием похож на традиционную анимацию, но вместо рисунков аниматор использует реальные материалы.

Компьютерная анимация – процесс создания графического движущегося и/или видоизменяющегося изображения с помощью компьютера (ЭВМ).

Являясь производной от компьютерной графики, компьютерная анимация наследует те же способы создания изображений (векторная, растровая, фрактальная, 3D). Для хранения анимационных изображений служат специальные форматы.

Также анимацию можно классифицировать следующим образом:

– *анимация в презентациях* (автоматическая, управляемая, макрос, Smart-программы);

– **анимация по ключевым кадрам** (Gif-анимация, Flash-анимация, 3D-анимация);

– **программируемая анимация** (Java-Script, Action Script и др.).

Gif-анимация – это популярный формат изображений, который поддерживает анимацию картинок при использовании 256-ти цветов. GIF-анимация работает по такому же принципу, как и стандартная мультипликация. Файл изображения хранит в себе все картинки, участвующие в анимации. Каждая такая картинка показывается как отдельный кадр, для которого задается такая характеристика, как время показа до смены следующей картинкой. В GIF-анимации можно задать заикленность показа изображений, то есть бесконечный повтор анимации по кругу.

Cinematography – это изящное сочетание статики и динамики «живые картинки», но более сложные, чем анимированные GIF. На таких картинках есть одно, согласованное и сосредоточенное, движение, которое привлекает внимание. Синемаграфию можно экспортировать в формат видео.

По принципу анимирования можно выделить следующие виды компьютерной анимации:

– **анимация по ключевым кадрам**. Расстановка ключевых кадров производится аниматором. Промежуточные же кадры генерирует специальная компьютерная программа. Этот способ наиболее близок к традиционной рисованной анимации, только роль «фазовщика» берет на себя компьютер, а не человек.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Фазовка* – вставка промежуточных кадров – проводится для создания эффекта плавного перехода между ключевыми кадрами (главными фазами движения анимированных объектов);

– **запись движения**. Данные анимации записываются специальным оборудованием с реально двигающихся объектов и переносятся на их имитацию в компьютере. Распространенный пример такой техники – *захват движений (Motion Capture)* (рис. 1.1). Актеры в специальных костюмах с датчиками совершают перемещения, а их движение записывается камерами и анализируется специальным программным обеспечением. Итоговые данные о перемещении

суставов и конечностей актеров применяют к трехмерным скелетам виртуальных персонажей, чем добиваются высокого уровня достоверности их движения. Такой же метод используют для переноса мимики живого актера на его трехмерный аналог в компьютере;

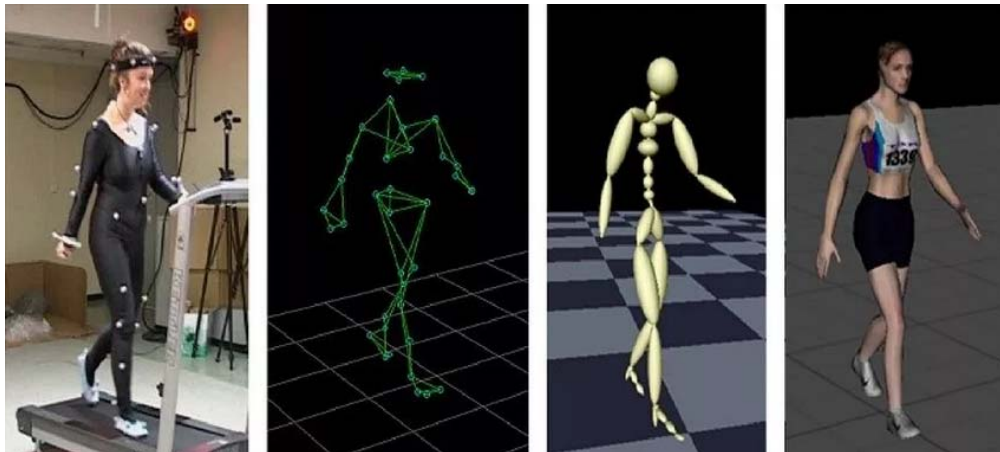


Рис. 1.1. Захват движений (Motion Capture)

– **процедуральная анимация** полностью или частично рассчитывается компьютером. Сюда можно включить следующие ее виды:

- симуляция физического взаимодействия твердых тел;
- имитация движения систем частиц, жидкостей и газов;
- имитация взаимодействия мягких тел (ткани, волос);
- расчет движения иерархической структуры связей (скелета персонажа)

под внешним воздействием;

- имитация автономного (самостоятельного) движения персонажа;

– **прямая кинематика (прямая кинематическая анимация)** и **Обратная кинематика (инверсная кинематическая анимация)** – процесс определения параметров связанных гибких объектов для достижения необходимой позиции, ориентации и расположения этих объектов.

Кинематика применяется к моделям персонажей или объектов, которые созданы с использованием скелетной анимации, и активно используется в робототехнике, трехмерной компьютерной анимации и разработке компьютерных игр.

Суть скелетной анимации – в том, что объект состоит из набора твердых сегментов (компонентов), соединенных сочленениями. При этом сегменты мо-

гут объединяться в кинематические пары, которые, в свою очередь, объединяются в кинематические цепи. Данные сегменты образуют иерархические цепочки, которые имеют «верхний» и «нижний» уровни.

При прямой кинематике воздействие передается по иерархической цепочке сверху вниз, то есть дочерние сегменты движутся относительно родительских. Сначала положение и/или ориентацию меняет родительский сегмент. Это изменение влияет на положения и/или ориентацию всех остальных дочерних сегментов. Далее изменяется положение следующего сегмента в цепочке, при этом изменяется положение всех последующих дочерних к нему сегментов, а родительские сегменты остаются неподвижными.

При обратной кинематике алгоритм действий противоположен прямой кинематике, то есть перемещение компонентов-потомков приводит к изменению положения компонентов-предков, то есть алгоритм рассчитывает положение и ориентацию компонентов-предков, исходя из положения и ориентации компонентов-потомков.

Раздел I. Средства и методы создания 2D-анимации

Flash-технологии

Flash-технологии объединили в себе множество мощных технологических решений в области мультимедийного представления информации.

С их помощью можно создать: анимированный ролик, flash-клип, анимированную flash-открытку, мини-мультфильм, анимированный логотип, кнопки и элементы оформления для веб-страниц и интерфейсов, интернет-рекламу (баннеры), интерактивные карты, игры, приложения и сайты.

Исходные файлы с расширением *.fla создаются в среде разработки Flash-анимации (например, Adobe Flash / Adobe Animate), а потом компилируются в формат SWF.

В создаваемые Flash-файлы можно импортировать звук, а также встраивать различные действия, используя возможности языка Action Script.

Достоинством Flash-технологий является возможность получения красочно анимированных динамических интерактивных страниц очень небольшого размера, что является идеальным для использования в интернете.

Flash-технология позволяет создавать интерактивные приложения, в которых пользователь может управлять демонстрацией контента.

Интерактивная анимация реализуется только с помощью программирования.

Для написания сценариев был создан язык, получивший название *ActionScript* – набор инструкций, которые управляют элементами Flash-фильма. Сценарии Action Script могут быть встроены в фильм или храниться во внешнем текстовом файле с расширением AS.

При встраивании сценария в фильм его можно внедрять в разные части фильма. Точнее, сценарии Action Script могут содержать ключевые кадры, экземпляры кнопок и экземпляры видеоклипов. Соответственно сценарии называются *сценариями кадра (Frame Action)*, *сценариями кнопки (Button Action)* и *сценариями клипа (MovieClip Action)*.

Сценарии Action Script выполняются при наступлении определенных событий, инициированных пользователем или системой. Механизм, который указывает программе Flash, какую операцию следует выполнить при наступлении того или иного события, называется обработчиком событий.

Action Script имеет собственный синтаксис, во многом схожий с синтаксисом JavaScript.

Одним из основных понятий Action Script являются Actions-команды, которые выдают инструкции во время исполнения SWF-файла.

Программа Adobe Animate

Adobe Animate, пришедший на смену Flash Professional, – среда для создания анимации и мультимедийного контента, в том числе и интерактивных проектов, которые отображаются в превосходном качестве на настольных компьютерах и различных устройствах, в том числе планшетных ПК и смартфонах, а также на телеэкранах.

Adobe Animate позволяет работать с различными видами графики, а также поддерживает двунаправленную потоковую трансляцию аудио и видео.

Вид интерфейса программы Adobe Animate (расположение открытых панелей и вспомогательных окон) зависит от выбранной рабочей среды. Пользователь может выбрать рабочую среду, предоставляемую программой из списка, расположенного справа в строке заголовка, или создать и сохранить рабочую среду со своими настройками.

Интерфейс программы имеет вид, аналогичный интерфейсу Adobe Flash Professional, например, с рабочей средой «Классический» интерфейсы программ выглядят следующим образом (рис. 1.2).

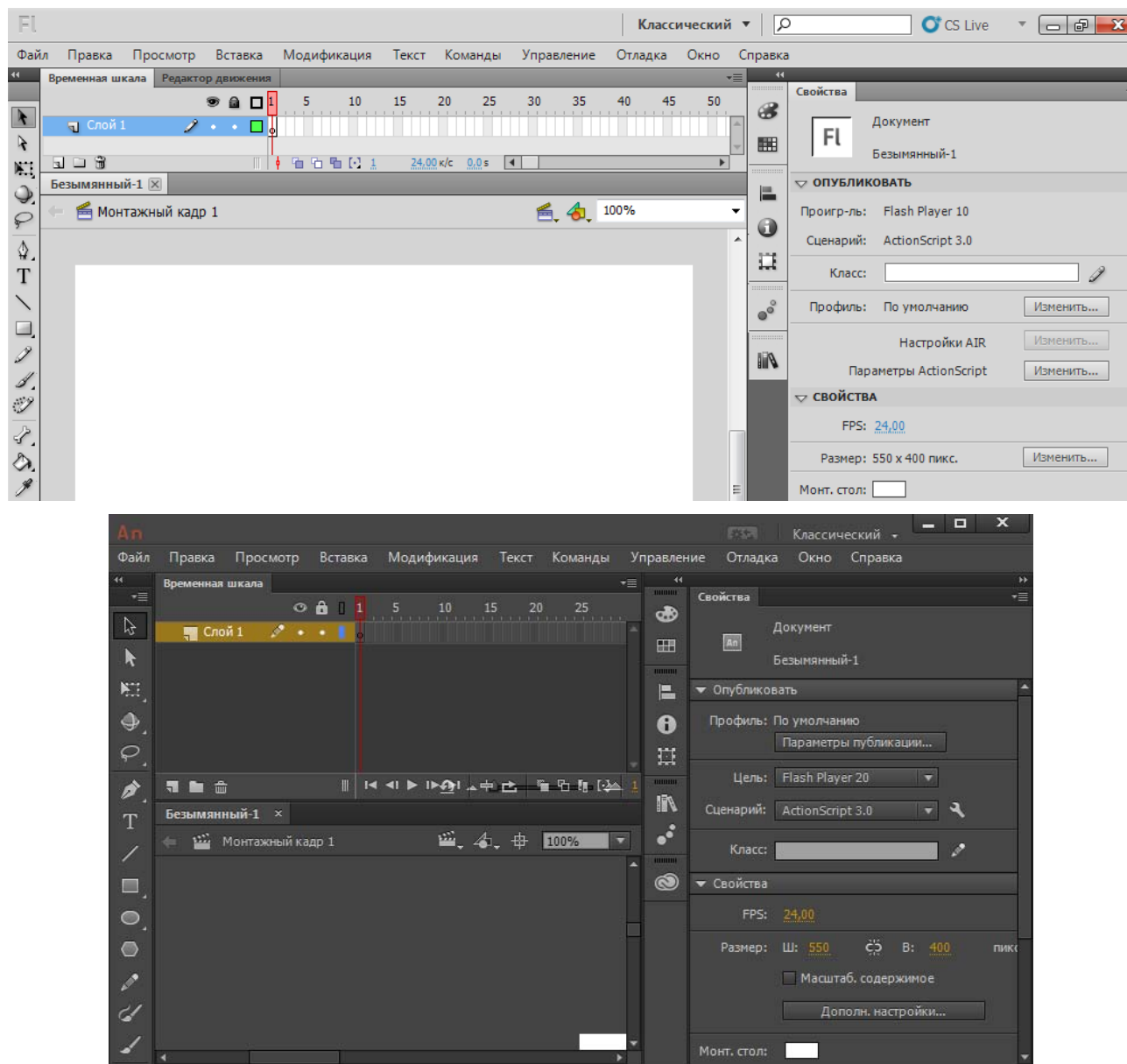


Рис. 1.2. Интерфейсы программ Adobe Flash Professional и Adobe Animate

Вид интерфейса программы (расположение открытых панелей и вспомогательных окон) зависит от выбранной рабочей среды. Пользователь может выбрать рабочую среду, предоставляемую программой из списка (рис. 1.3), расположенного справа в строке заголовка, или создать и сохранить новую.

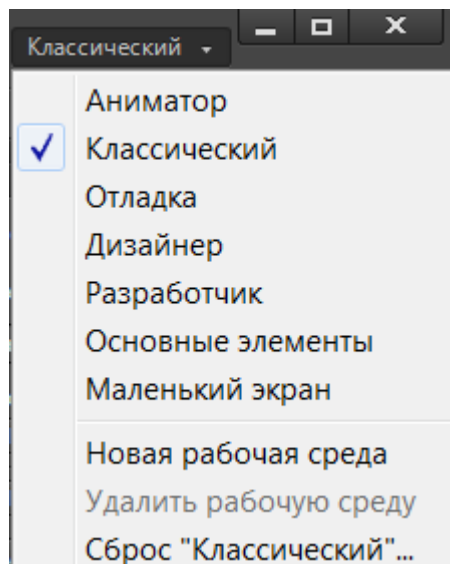


Рис. 1.3. Выбор рабочей среды программы Adobe Animate

В верхней части окна программы находится *Основное меню*, работа с которым осуществляется так же, как и в других программах.

В рабочем пространстве «Классический» (рис. 1.4) присутствуют следующие панели:

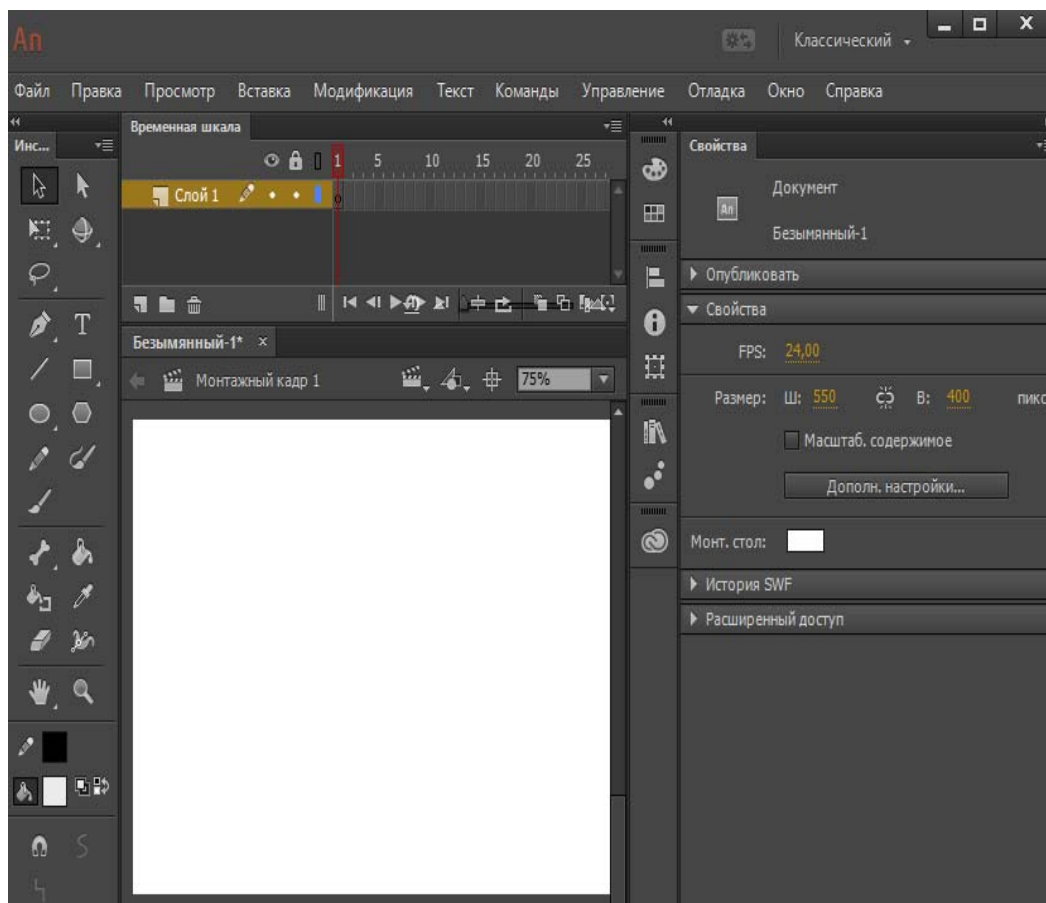


Рис. 1.4. Вид рабочей среды «Классический» программы Adobe Animate

Справа размещается *панель «Свойства»*. Если в рабочей области не выбран ни один объект или инструмент для его создания, то панель «Свойства» отображает общие параметры фильма.

Слева от панели «Свойства» находятся некоторые дополнительные панели в свернутом виде. Их можно развернуть, переместить в любое место окна программы или закрыть. Открыть дополнительные панели можно через меню *Окно* (рис. 1.5).

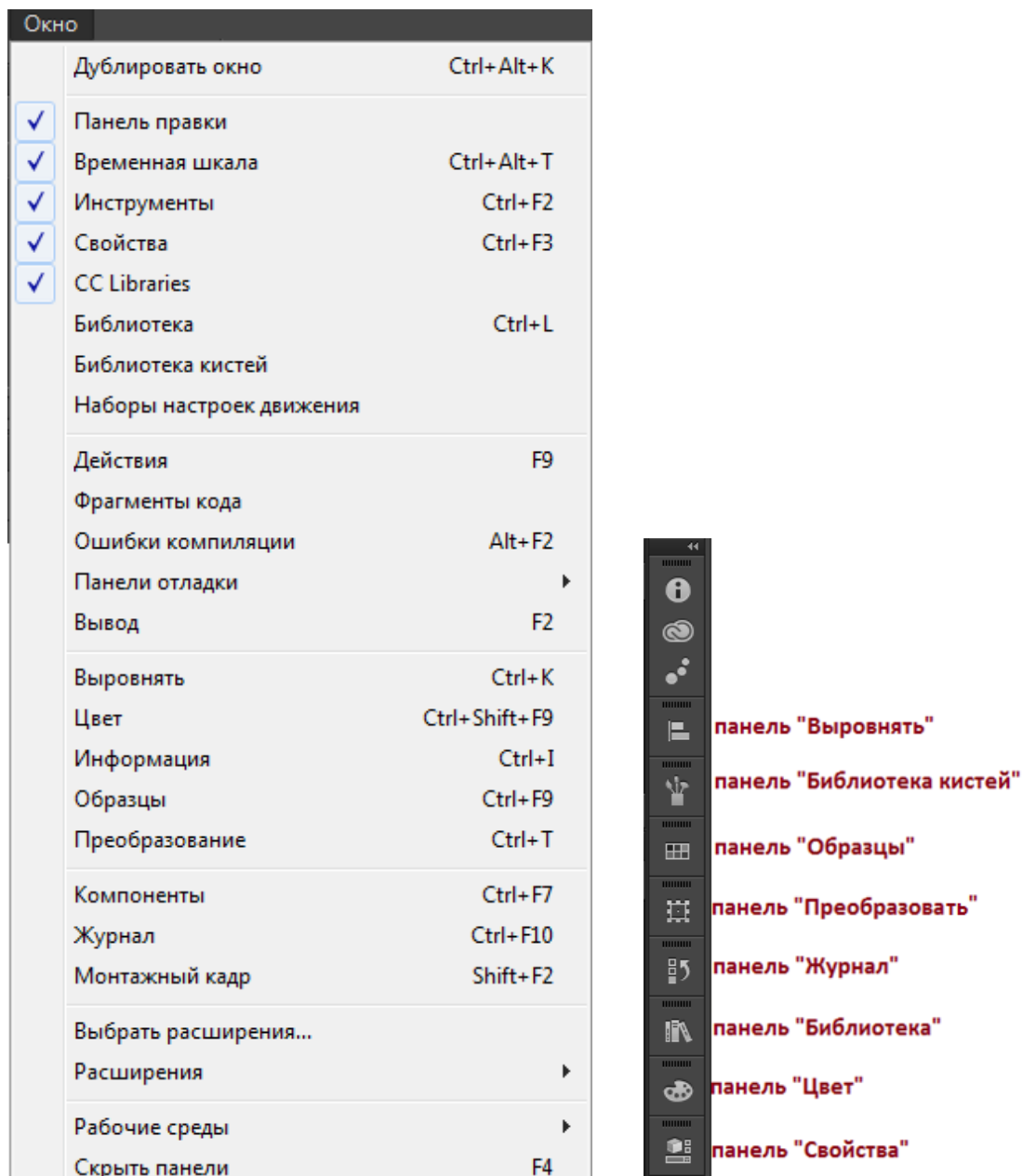


Рис. 1.5. Выбор панели в меню ОКНО и панели в свернутом виде

Рабочая область занимает всю центральную часть окна. В центре рабочей области находится *Монтажный кадр*.

Размер кадра и его *цвет* определяют соответственно размер и цвет «кадра анимации», их значение определяется на панели «Свойства».


В рабочей области можно выполнять любые операции, однако в «итоговый кадр» попадут только те объекты или их фрагменты, которые расположены в пределах монтажного кадра. На всей остальной части рабочей области можно рисовать, редактировать, располагать объекты. Также она используется в анимации для входа/выхода объекта в кадр.


Над рабочей областью расположена *Панель временной шкалы*, которая является основным инструментом при создании анимации. Она показывает расположение слоев, последовательность изменения кадров (объектов, находящихся в кадре). Эта панель содержит большое число элементов управления, и в зависимости от установленных параметров ее внешний вид может измениться.

Слева находится *панель «Инструменты»*.

Инструменты рисования

Для создания (рисования) векторных объектов используются следующие инструменты:

– *ПЕРО*  – рисование прямых и ломаных линий, и сегментов кривых по базовым точкам на основе механизма кривых Безье;


– *ЛИНИЯ*  – рисование прямых линий и контуров;

– *КАРАНДАШ*  – рисование произвольного контура в трех режимах:

1) *выпрямление* – просчитывает преобразование исходного изображения, нарисованного «вручную», в одну из геометрических фигур, наиболее приближенную к рисунку, например, производится выпрямление линии, нарисованной не очень ровно;

2) *сглаживание* – позволяет избавиться от шероховатостей в рисунке;


3) *краска* – рисование произвольных линий без применения коррекции, цвет и толщина линии настраиваются с помощью панели свойств инструмента;

– *МАЛЯРНАЯ КИСТЬ*  – позволяет использовать объектные и узорные кисти с мазком, выбранном из *Библиотеки кистей*.

Инструмент *МАЛЯРНАЯ КИСТЬ* работает на основе мазков и позволяет создавать стилизованные штрихи путем наложения выбранного образца объектной кисти вдоль нарисованного контура. Можно применять мазки кистью к существующим контурам или использовать инструмент *КИСТЬ*, чтобы одновременно нарисовать контур и применить к нему мазок кистью, либо настроить сглаженный вывод изображения.

Объектные кисти используются для рисования векторных узоров вдоль контура и растягивания узора по всей его длине. По умолчанию предоставляется несколько наборов настроек объектных кистей для непосредственного использования в проекте Animate. После добавления в документ эти объектные кисти также становятся доступны при использовании таких инструментов, как *МАЛЯРНАЯ КИСТЬ*, *ПЕРО*, *ЛИНИЯ*, *ПРЯМОУГОЛЬНИК* или *ОВАЛ*, кроме инструмента *КАРАНДАШ*, в списке выбора которого есть только примитивные стили штрихов.

Узорные кисти наносят и повторяют узор вдоль контура. По умолчанию в библиотеке кистей предоставляется несколько наборов настроек узорных кистей;

– *КИСТЬ*  – рисование линий выбранного цвета, размера и формы, напоминающих мазки кистью, которые состоят из одной заливки в пяти режимах:


1) *нормальная заливка* – рисует над линиями и заливками в том же слое – «мазок» кисти покрывает все линии и заливки редактируемого изображения, а также любой другой объект или участок стола, оказавшиеся на пути кисти;


2) *заливка заполнением* – закрашивает заливки и пустые области, оставляя линии без изменений (обеспечивает закрашивание заливок, не влияя на контуры и пустую область стола);


3) *заливка позади объекта* – закрашивает пустые области рабочей области в том же слое, оставляя линии и заливки без изменений, – «мазок» кисти покрывает расположенную за изображением пустую область стола, оставляя все линии и заливки на редактируемом изображении без изменения;

4) *заливка выделения* – применяет новую заливку к выделению, когда пользователь выбирает заливку в элементе управления «Цвет заливки» или в поле «Заливка» в инспекторе свойств, что аналогично выбору области заливки и применению новой заливки – «мазок» кисти влияет только на предварительно выбранную область;

5) *внутренняя заливка* – выполняет заливку, при которой пользователь начинает мазок кистью и никогда не закрашивает линии. Закрашивается только та заливка, с которой операция была начата, а другие заливки, контуры и стол остаются без изменения;

– *ПРЯМОУГОЛЬНИК / ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ ПРИМИТИВ*  – рисование прямоугольников с заданной величиной закругления углов и квадратов (при нажатой клавише <Shift>);

– *ОВАЛ / ОВАЛЬНЫЙ ПРИМИТИВ*  – рисование овалов, дуг, секторов и кругов (при нажатой клавише <Shift>);

– *МНОГОУГОЛЬНИК*  – рисование многоугольников с заданным числом сторон или звезд, размером лучей (*Параметры инструмента* на панели «Свойства»).

При выборе большинства инструментов в нижней части панели «Инструменты» появляются инструменты настройки их опций, например, режимы работы карандаша или режимы и размер кисти, привязка к объектам и др.


Для всех инструментов, перечисленных выше, доступна *опция рисования* – кнопка <Рисование объектов>, которая *при рисовании (создании) векторных объектов должна быть выключена*, так как при ее включении нарисованные объекты станут единым элементом, что затруднит дальнейшее редактирование.

Непересекающиеся объекты можно соединять в единую группу для выбора и редактирования командой *МОДИФИКАЦИЯ→ГРУППИРОВАТЬ*. Допускается вложение одной группы в другую. Вернуть можно командой *МОДИФИКАЦИЯ→РАЗДЕЛИТЬ*.

Созданные объекты имеют две составляющие – *контур* и *заливку*, которые могут редактироваться отдельно друг от друга.

Нарисованную линию можно либо оставить незамкнутой – дважды щелкнуть на последней точке линии, либо преобразовать в замкнутую фигуру – щелкнуть на начальной точке. Незамкнутая фигура является контуром. Если фигуру замкнуть, к контуру автоматически добавится заливка.

Нарисованная линия считается «незавершенной» до тех пор, пока не нажата клавиша <Esc> или не выбран другой инструмент.

Инструмент *ЛАСТИК*  не просто удаляет часть рисунка – при его частичном применении редактируется форма объекта. Можно выбрать форму и

размер ластика, а также режим работы с помощью кнопок «Режим стирания» и «Кран» (рис. 1.6).

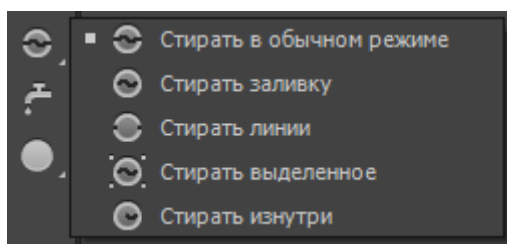




Рис. 1.6. Режимы работы инструмента ЛАСТИК

Кнопка <Кран> включает режим, при котором одним щелчком «мыши» удаляется та часть объекта (контур или заливка), на которой установлен указатель – капелька из водопроводного крана. Включение этого режима отменяет любой из пяти других режимов, и наоборот.

Выделение объектов

При работе с объектами используется выделение объектов с помощью следующих инструментов:

– **ВЫДЕЛЕНИЕ**  – выделение контура или заливки, а двойной щелчок на объекте или обводке выделяет его целиком;

– **СПЕЦВЫДЕЛЕНИЕ**  – выделение объекта без разделения на контур и заливку и выделение опорных точек;

– **ЛАССО**  – выделение всех объектов в произвольной области.

Также инструмент **ВЫДЕЛЕНИЕ** позволяет *перемещать* выделенные объекты, а также, без выделения, выполнять следующие операции:






- редактировать кривизну линий (подвести инструмент к центру линии);
- изменять положение конечных точек (подвести к концу линии);
- перемещать с изменением формы (подвести к точке пересечения линий), а инструмент **СПЕЦВЫДЕЛЕНИЕ** позволяет изменять форму объекта путем редактирования кривых Безье и работы с опорными точками.

Если контур объекта представляет собой ломаную или многоугольник (состоит из нескольких кусочков), то щелчок на любом участке контура приво-

дит к выбору только этого участка. Чтобы выбрать весь такой контур, следует сделать двойной щелчок на контуре или щелкнуть последовательно на всех отрезках контура, удерживая нажатой клавишу <Shift>.

Преобразование объектов

С выбранным объектом (или несколькими объектами) можно проделать следующее: *изменить положение точки трансформации; выполнить масштабирование, поворот и вращение; применить трансформацию.*

Трансформирование (преобразование) объекта может быть выполнено с помощью инструмента *СВОБОДНОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ* . При его выборе в нижней части панели «Инструменты» становятся доступны четыре кнопки-модификатора: *вращение и наклон* ; *масштаб* ; *искажение* ; *огibaющая* . Когда ни одна из кнопок не нажата, обеспечивается универсальный режим работы инструмента, при котором доступны почти все основные его функции.

Трансформирование объекта также может выполняться *с помощью маркеров*, расположенных на выделяющей рамке (для каждого варианта изменяется вид указателя «мыши»).

Если объект выбран с помощью инструмента *СВОБОДНОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ*, то у него появляется *точка трансформации*, которая по умолчанию совпадает с геометрическим центром объекта. Относительно этой точки выполняется позиционирование и преобразование объекта (поворот, наклон и т. д.).

Панель «Преобразовать» (рис. 1.7) имеет в целом то же предназначение, что и инструмент *СВОБОДНОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ*, однако перечень реализуемых с ее помощью функций шире.

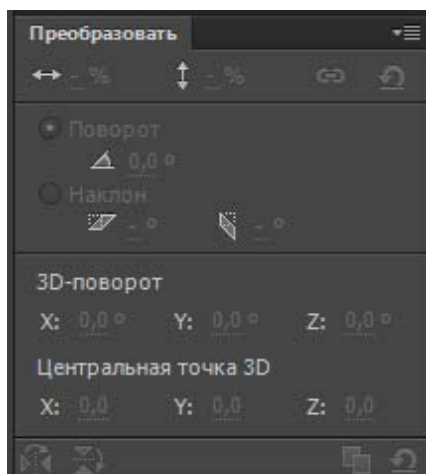


Рис. 1.7. Панель «Преобразовать»

Выравнивание объектов производится с помощью панели «Выровнять» (рис. 1.8), элементы которой позволяют устанавливать расположение двух или более объектов относительно монтажного кадра или относительно друг друга.

Выровнять выбранные объекты можно по горизонтальной или вертикальной оси.

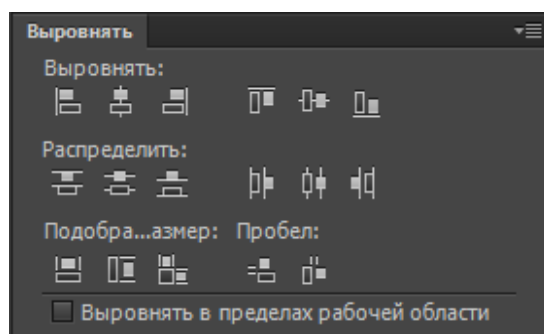


Рис. 1.8. Панель «Выровнять»

Выравнивание выполняется по соответствующим сторонам выделяющих рамок, окружающих каждый выбранный объект.

Можно распределить объекты на равном расстоянии и выровнять по размеру.

Работа с текстом

Инструмент *ТЕКСТ* **T** создает текстовое поле (текстовый курсор, окруженный выделяющей рамкой, называется заготовкой к текстовому блоку).

Текстовые блоки могут быть трех типов:


- 1) *статический текст*;
- 2) *динамический текст*;
- 3) *вводимый текст*.


Параметры текстового блока задаются на панели «Свойства». Если нужно изменить часть текста, то его надо выделить инструментом *ТЕКСТ*, а при выделении текстового блока инструментом *ВЫДЕЛЕНИЕ* или *СВОБОДНОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ* можно провести изменения форматирования всего текста в текстовом блоке. Текстовые блоки можно перемещать по экрану инструментом *ВЫДЕЛЕНИЕ*, а также поворачивать, масштабировать и искажать инструментом *СВОБОДНОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ*.

Можно преобразовать текстовый блок в рисунок, применив к нему дважды команду Модификация→Разделить. После первого применения команды выделенный текст разбивается на отдельные буквы, а после второго – буквы становятся графическими объектами. Можно изменить форму этих объектов, цвет и стиль изначальных контуров и заливок.

Работа с цветом. Типы заливок и их применение

Для работы с цветом предназначены следующие инструменты:

– **ЧЕРНИЛЬНИЦА**  – для изменения цвета контура объекта (также можно изменять толщину и стиль контура). Если щелкнуть на заливке (объекте без контура), то у фигуры появится контур с выбранными параметрами;

– **ЗАЛИВКА**  – для изменения цвета заливки объекта, а также закрашивания произвольной замкнутой области.

Кнопка <Размер промежутка>  позволяет выбрать вариант незамкнутой области, которую требуется закрасить (рис. 1.9).

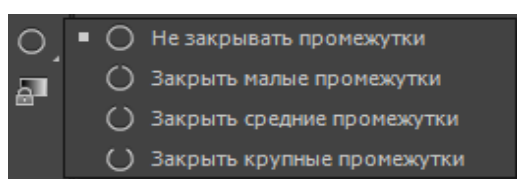



Рис. 1.9. Выбор размера промежутка при заливке незамкнутой области

Кнопка <Блокировка заливки>  используется только для градиентных заливок и растровых изображений.

Панель «Цвет» (рис. 1.10) позволяет:

- устанавливать цвет заливки;
- создавать новые и редактировать основные цвета;
- создавать и редактировать градиентные заливки;
- выбирать растровое изображение для заливки.

Если *параметр прозрачности (A:)* меньше 100%, то заливка объекта будет прозрачной (с соответствующим процентом).

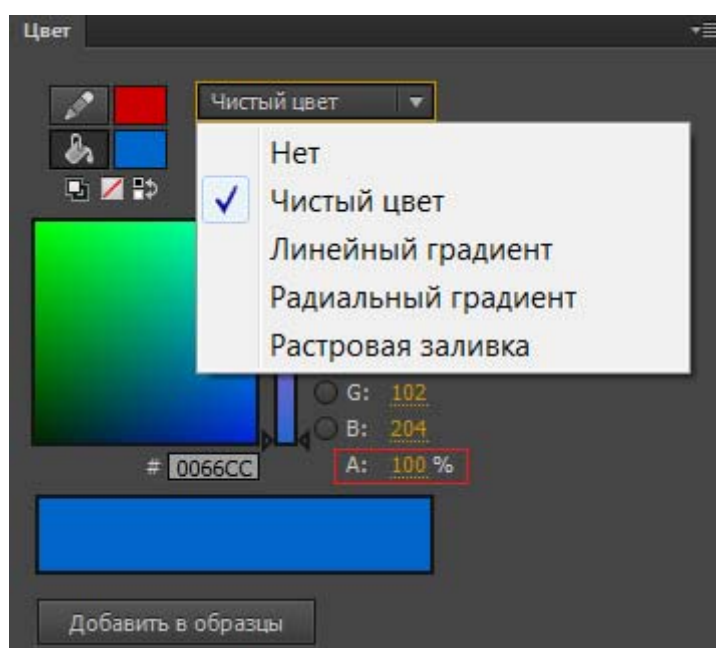


Рис. 1.10. Выбор цвета и прозрачности на панели «Цвет»

Градиентные заливки – плавный переход между цветами по прямой линии (линейный градиент) или от центра к краю окружности по радиусу (радиальный градиент).

Коррекция цветовых переходов (рис. 1.11) производится с помощью ползункового регулятора, состоящего из шкалы градиента и индикаторов градиента, позволяющих изменять цвет областей градиента и перемещать границы цветовых переходов. По умолчанию индикаторов два, но для добавления нового индикатора достаточно щелкнуть «мышью» на нижней кромке шкалы градиен-

та. Чтобы удалить лишний индикатор, надо переместить его «мышью» вниз, как бы «отрывая» от шкалы.

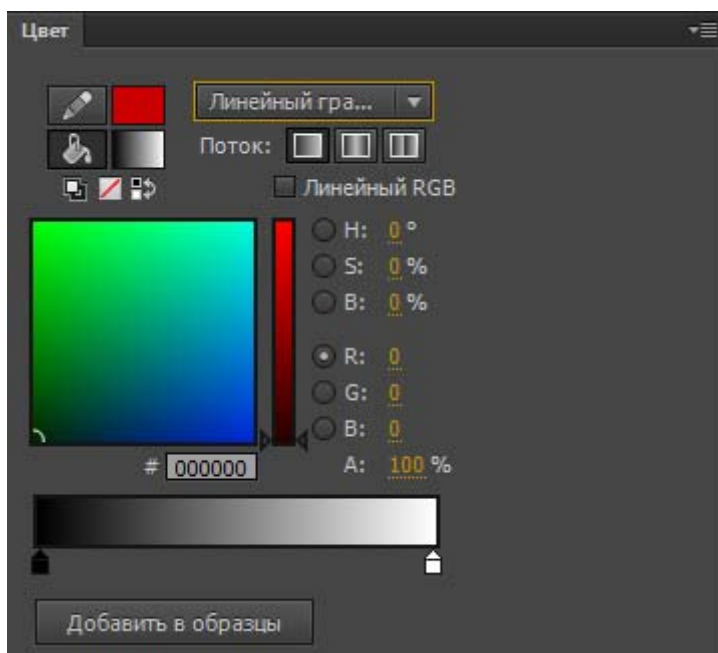



Рис. 1.11. Настройка градиента

Чтобы перейти в режим редактирования градиентной заливки, надо выбрать инструмент Преобразование градиента  и редактируемую заливку, щелкнув по ней «мышью». В центре заливки появится точка трансформации, а на выделяющей рамке – три маркера. Первый и второй обеспечивают *изменение размера градиента*, третий – его *положение*.

Основы анимации в Adobe Animate

Animate CC 2015 предоставляет несколько способов для создания анимации и специальных эффектов и поддерживает следующие типы анимации, которые:

- **Анимация движения** – интерполирует значения свойств для кадров, находящихся в промежутке между указанными кадрами;
- **Анимация формы** – интерполирует фигуры для промежуточных кадров, создавая анимацию одной фигуры, перетекающей в другую;
- **Покадровая анимация** – позволяет указывать различные объекты для каждого кадра временной шкалы;

– **Обратная кинематика** – представляет собой метод анимации объекта или набора объектов по отношению друг к другу, с использованием шарнирной структуры костей;

– **Классическая анимация** – позволяет создавать некоторые анимированные эффекты, которых невозможно добиться с использованием диапазонов анимированных кадров.

В Animate имеются три различных механизма анимации объектов:

1. Покадровая (классическая) анимация, когда автор сам создает или импортирует из других приложений каждый кадр будущей анимации;

2. Автоматическое анимирование (tweened-анимация), при использовании которого автор создает только первый и последний кадры, а программа автоматически генерирует все промежуточные кадры, к которым относятся:

– анимация, основанная на перемещении объекта: *анимация движения (motion animation)*;

– анимация, основанная на трансформации объекта: *анимация формы (shape animation)*.

– *скелетная анимация с использованием инструмента КОСТЬ (обратная кинематика)*;

3. Анимация на основе сценариев – описание поведения объекта на языке ActionScript.

Независимо от того, какой механизм используется для создания отдельных кадров, *суть анимирования заключается в том, чтобы отразить изменение объекта во времени.*

Flash-анимация основана на изменении свойств объектов, используемых в анимации. Например, объекты могут исчезать или появляться, изменять свое положение, форму, размер, цвет, степень прозрачности и т. д.

По умолчанию для новых документов Animate устанавливается *Частота кадров (скорость воспроизведения анимации)* – 24 кадра в секунду (fps). Обычно именно с такой настройкой достигаются лучшие результаты при отображе-

нии веб-страниц. Частота кадров стандартного видео также составляет 24 кад-ра/сек.

При слишком низкой частоте кадров анимация выглядит так, как будто она останавливается и начинается, при слишком высокой частоте кадров происходит размытие деталей анимации.

Сложность анимации и производительность компьютера влияют на плавность воспроизведения.

Частоту кадров, а также размер и цвет фона сцены (Монтажного стола) можно изменить на панели «Свойства» (при выборе инструмента *ВЫДЕЛЕНИЕ*) – рис. 1.12.

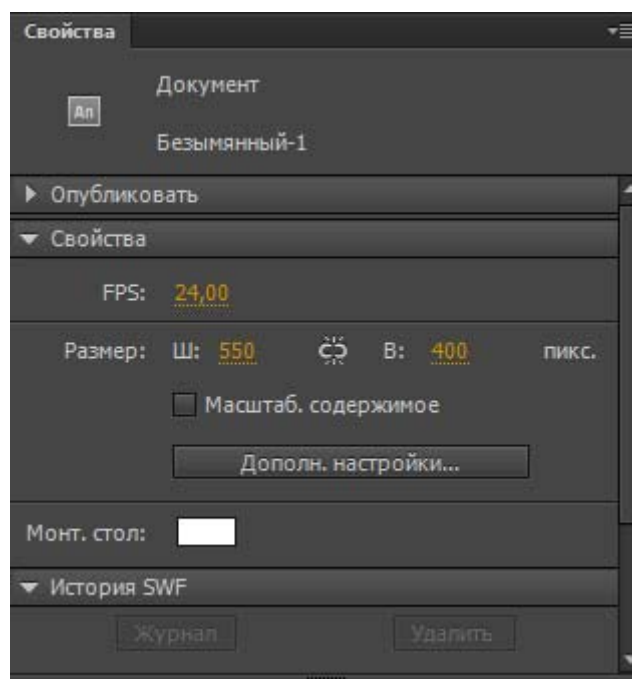


Рис. 1.12. Настройка параметров Монтажного стола на панели «Свойства»

Панель временной шкалы (рис. 1.13) – основной инструмент для создания анимации.

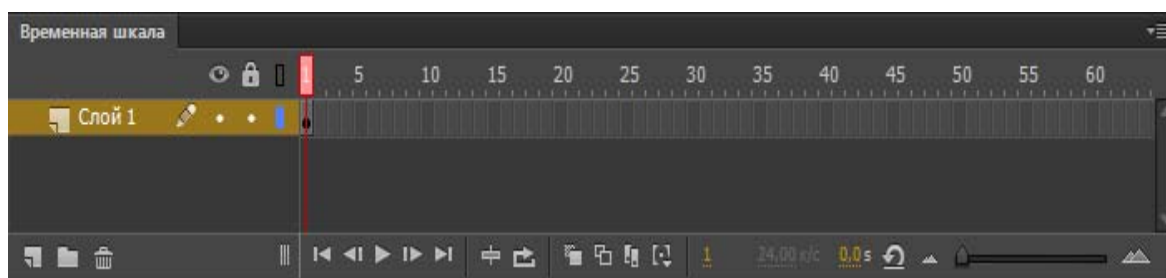


Рис. 1.13. Вид временной шкалы

На ней могут быть представлены следующие элементы:

– **описание слоев текущей сцены фильма** (указываются названия слоев и их атрибуты). Слои можно добавлять, удалять, менять их порядок «в стопке» перетаскивая «мышкой», скрывать от просмотра, блокировать редактирование содержимого, просматривать в контурном режиме. Каждый слой может содержать произвольное число различных объектов.

– **временная шкала**, содержащая шкалу кадров, изображение «считывающей головки». Шкала является общей для всех слоев сцены. На ней отображена нумерация кадров в возрастающем порядке. Считывающая головка (прямоугольник с линией красного цвета) указывает текущий кадр анимации.

– **кнопки для управления отображением кадров анимации.**

Кадры, создаваемые на каждом слое, имеют различное предназначение и внешне отличаются друг от друга, например:

– **ключевой кадр** – редактируется и в автоматической анимации является исходным;










– **пустой ключевой кадр** – кадр, в котором нет ни одного объекта;

– **последовательность промежуточных кадров** – кадры, повторяющие предыдущий ключевой кадр без возможности его редактирования.

Для создания кадров обычно используются команды из Контекстного меню кадра на шкале или «горячие клавиши», например: <F5> – вставить кадр (промежуточный) для большей продолжительности ключевого кадра; <F6> – вставить ключевой кадр (если этот кадр не первый, то команда повторит предыдущий ключевой кадр); <F7> – вставить пустой ключевой кадр; <Shift>+<F6> – очистить ключевой кадр (он станет промежуточным).

Кнопки <Многослойная структура> и <Контурные многослойной структуры>, расположенные внизу линейки кадров, позволяют проконтролировать анимационное преобразование. При нажатии на одну из них на рабочее поле выводится содержание не только текущего кадра, но и нескольких соседних в полупрозрачном виде или в виде контуров.

Индикаторы содержимого кадра на временной шкале имеют следующий вид:

	<p>Диапазон кадров с синим фоном указывает на анимацию движения. Черная точка в первом кадре означает, что диапазону анимации присвоен целевой объект. Черные ромбы указывают последний кадр и другие ключевые кадры свойств.</p>
	<p>Полая точка в первом кадре указывает на то, что целевой объект анимации движения удален. Диапазон анимации все еще содержит ключевые кадры свойств; ей можно присвоить новый целевой объект.</p>
	<p>Диапазон кадров с зеленым фоном указывает на слой позы обратной кинематики (ИК). Слои позы содержат каркасы ИК и позы. Все позы отмечены на временной шкале черными ромбами. Animate интерполирует положения каркаса в кадрах между позами.</p>
	<p>Черная точка с черной стрелкой на сиреновом фоне на начальном кадре означает классическую анимацию движения.</p>
	<p>Точечная пунктирная линия на сиреновом фоне означает, что классическая анимация движения прервана или неполна, например, пропущен последний ключевой кадр.</p>
	<p>Черная точка с черной стрелкой на зеленом фоне означает анимацию формы.</p>
	<p>Точечная пунктирная линия на зеленом фоне означает, что анимация формы прервана или неполна, например, пропущен последний ключевой кадр.</p>
	<p>Черная точка означает отдельный ключевой кадр. Содержимое кадров светло-серого цвета после отдельного ключевого кадра остается точно таким же, без изменений. Эти кадры содержат вертикальную черную линию и пустой прямоугольник в последнем кадре диапазона.</p>
	<p>Маленькая α означает, что кадру назначено действие на панели «Действия».</p>

Слои в Adobe Animate

Документ Animate может иметь любое число слоев временной шкалы. Можно использовать один слой как фоновый для размещения статичных рисунков, а также использовать дополнительные слои для каждого отдельного анимированного объекта.

Слои можно создавать (новый слой располагается над текущим), упорядочивать в папки и удалять (с помощью кнопок в левом нижнем углу временной шкалы), перемещать (перетаскивая «мышью»), а также дублировать и изменять свойства (имя, тип, цвет контура, высоту), используя команды Контекстного меню слоя.

Содержимое слоев можно скрывать или блокировать, а также отображать в режиме контуров, нажав на соответствующие кнопки, расположенные рядом с названием слоя на временной шкале.

Любые элементы в рабочей области (графические объекты, экземпляры, растровые изображения, видеоролики и разбитые блоки текста) можно распределить по отдельным слоям с помощью команды **МОДИФИКАЦИЯ**→**ВРЕМЕННАЯ ШКАЛА**→**РАСПРЕДЕЛИТЬ ПО СЛОЯМ** (Animate размещает каждый выбранный объект на новом отдельном слое).

Animate добавляет новые слои под выбранные. Новые слои размещаются сверху вниз в том порядке, в котором были созданы выбранные элементы. Слои в разбитом тексте размещаются в порядке символов.

Новые слои, созданные в процессе операции распределения по слоям, называются по имени элемента, который содержится в каждом из слоев.

Новый слой, содержащий элемент библиотеки (такой как символ, растровое изображение или видеоклип), получает имя этого элемента.

Новый слой, содержащий именованный экземпляр, получает имя экземпляра.

Новый слой, содержащий символ из разбитого блока текста, именуется как и этот символ.

Новый слой, содержащий графический объект без имени, именуется как Слой1 (или Слой2 и т. д.), потому что графические объекты не имеют имен.

Также Animate позволяет автоматически распределять элементы в рабочей области (графические объекты, экземпляры, растровые изображения, видеоролики и блоки текста – каждый в новый отдельный ключевой кадр (МОДИФИКАЦИЯ→ВРЕМЕННАЯ ШКАЛА→РАСПРЕДЕЛИТЬ ПО КЛЮЧЕВЫМ КАДРАМ)). Объектам, предназначенным для распределения, назначаются ключевые кадры, расположенные после последнего кадра исходного содержимого.

Символы в Adobe Animate

В большинстве случаев анимация выполняется с использованием символов.

Символ – это объект (элемент анимации), который включен в библиотеку и может быть неоднократно использован.

Существуют три основных типа символов:

1. *Графический (графика)* – используется в качестве статического или анимированного изображения. Поведение анимированного графического символа описывается с помощью временной линейки основной сцены;

2. *Фрагмент ролика* – может быть и статическим, и анимационным, но все-таки основное его предназначение – анимация. Каждый символ-фрагмент имеет свою собственную временную линейку, которая воспроизводится независимо от временной линейки основного фильма. К символу-фрагменту могут обращаться команды языка Action Script, поэтому он часто используется при создании интерактивной анимации;

3. *Кнопка* – предназначен для включения в фильм интерактивных кнопок, реагирующих на действия пользователя.

Также разница между символами *Фрагмент ролика* и *Графика* в том, что первый проигрывается полностью, независимо от количества кадров в сцене, и повторяется снова, а вторым можно управлять внутри сцены (остановить на нужном кадре или повторить столько раз, сколько необходимо).

Для символа каждого типа в библиотеке (панель «Библиотека») используется своя пиктограмма. Символы в библиотеке можно просмотреть (или прослушать), упорядочить, удалить, сделать дубликат символа и др.

На монтажный кадр символы из библиотеки можно перетаскивать «мышью».

Экземпляр символа – это копия, помещенная на монтажный кадр или включенная в состав другого символа. Экземпляры могут отличаться от символа-оригинала. Можно изменять цвет и прозрачность экземпляра, переопределять его тип, наклонять, вращать или масштабировать.

Чтобы редактировать свойства экземпляра, необходимо использовать панель «Свойства» (формат панели зависит от типа экземпляра).

Вносимые в экземпляр изменения не влияют на оригинал, но любые изменения оригинала символа приводят к соответствующим изменениям всех его экземпляров, где бы они ни находились.

Экземпляр можно разделить на *контуры* и *заливки* (команда РАЗДЕЛИТЬ из Контекстного меню) для их отдельного редактирования, но при этом *произойдет разрыв связи между ним и исходным символом.*

Создать новый символ можно с помощью команды СОЗДАТЬ СИМВОЛ в меню библиотеки или командой ВСТАВКА→СОЗДАТЬ СИМВОЛ либо нажав комбинацию клавиш <Ctrl>+<F8>.

Любой объект можно преобразовать в символ командой МОДИФИКАЦИЯ→ПРЕОБРАЗОВАТЬ В СИМВОЛ или нажав клавишу <F8>.

Можно использовать символы из внешних библиотек (ФАЙЛ→ИМПОРТ→ОТКРЫТЬ ВНЕШНЮЮ БИБЛИОТЕКУ).

Редактирование символов можно выполнить тремя способами:

- 1) *в режиме редактирования символа* – именно такой способ используется при создании нового символа;
- 2) *в отдельном окне;*
- 3) *в контексте сцены* (непосредственно на монтажном кадре).

При использовании первого или второго вариантов окно рабочей области изменяется таким образом, что на столе виден только редактируемый символ.

При выборе третьего варианта остальные объекты остаются видны, но отображаются более блеклыми по сравнению с обычным состоянием.

Чтобы перейти к редактированию символа, достаточно выбрать нужную команду в его Контекстном меню:

- ИЗМЕНИТЬ СИМВОЛЫ – включение режима редактирования символа;
- ИЗМЕНИТЬ НА МЕСТЕ – редактирование символа в «сцене»;
- РЕДАКТИРОВАТЬ В НОВОМ ОКНЕ.

В любом случае над панелью временной диаграммы появляется имя редактируемого символа, а на его изображении – отметка точки привязки в виде крестика.

Основные типы анимации в Adobe Animate и их особенности

Классическая анимация движения используется в тех случаях, когда в процессе анимации существенные характеристики объекта (например, его форма) не изменяются, а меняются лишь параметры, которые могут быть вычислены компьютером (например, его текущие координаты, размеры или ориентация на рабочем поле). В этом случае достаточно задать свойства объекта анимации на кадрах начала и конца движения. После выполнения команды меню ВСТАВКА → КЛАССИЧЕСКАЯ АНИМАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ или СОЗДАТЬ КЛАССИЧЕСКУЮ АНИМАЦИЮ ДВИЖЕНИЯ из Контекстного меню кадра программа вычисляет значения этого свойства для всех промежуточных кадров между ними.

Анимацию движения можно применить к сгруппированному рисунку, текстовому блоку или отдельной букве (форма букв тоже строго фиксирована) либо к экземпляру символа.

На панели «Свойства» можно установить следующие параметры анимации движения:

- *Скорость изменений* (при выборе положительных значений параметра *Замедлить* анимация будет идти замедленно, при выборе отрицательных – ус-

коренно). Нажав на кнопку <Редактировать замедление>, можно создать кривую замедления и ускорения;

– *Поворот* – можно предусмотреть принудительный поворот по часовой стрелке или против нее. В окошке рядом можно задать количество таких принудительных оборотов объекта в процессе анимации. Изменение положения центра вращения можно изменить инструментом Свободное преобразование;

– *Привязать* – привязать к направляющей;

– *Синхр* – синхронизировать символы;

– *Ориент. по траектории* – поворот контура;

– *Масштаб* – установленный флажок позволяет изменять пропорции.

Параметры *Привязать* и *Ориент. по траектории* устанавливаются в случае движения по заданной траектории, которая рисуется на специальном слое направляющей (он создается командой ДОБАВИТЬ НАПРАВЛЯЮЩУЮ КЛАССИЧЕСКОЙ АНИМАЦИИ из Контекстного меню слоя с анимацией) – рис. 1.14.

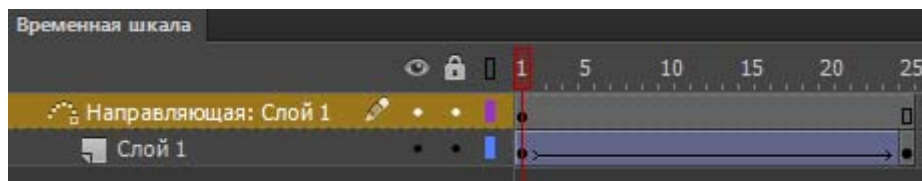


Рис. 1.14. Добавление направляющей анимации движения

Анимация формы – это автоматическая анимация трансформации объекта, позволяющая создавать эффект плавного «перетекания» объекта из одной формы в другую, причем результирующая форма может не иметь абсолютно ничего общего с исходной.

Кроме изменения формы, можно получить эффект изменения цвета (контур и заливки).

При анимации формы в отдельном кадре на временной шкале рисуется форма, а в другом кадре эта форма изменяется, либо рисуется новая форма. Затем выполняется команда меню ВСТАВКА→АНИМАЦИЯ ФОРМЫ или команда Создать анимацию формы из Контекстного меню кадра, и программа интерпо-

лирует формы для промежуточных кадров, создавая анимацию одной формы, перетекающей в другую.

На панели «Свойства» можно установить следующие параметры анимации формы:

– *Скорость изменений* (по умолчанию изменения протекают с постоянной скоростью), изменяя значения параметра *Замедлить*: отрицательные значения (от -1 до -100) означают, что изменения будут постепенно ускоряться, а положительные значения (от 1 до 100), наоборот, означают постепенное замедление изменений;

– *Способ трансформации*, определяемый значением, выбранным в списке «Морфинг»: *Дистрибутивный* – промежуточные формы анимации являются более сглаженными или *Угловой* – в промежуточных формах сохраняются очевидные углы и прямые линии.

По умолчанию переход от одной формы к другой производится «кратчайшим путем». Поэтому промежуточные кадры могут оказаться весьма неожиданными, тогда надо редактировать изображения или искать другие способы анимации. Для управления более сложными изменениями формы используются контрольные точки, которые определяют те точки исходной формы, взаимное расположение которых требуется сохранить при переносе в новую форму.

Для задания контрольных точек применяется команда МОДИФИКАЦИЯ→ФИГУРА→ДОБАВИТЬ ХИНТ ФИГУРЫ.

Обратная кинематика – представляет собой метод анимации объекта или набора объектов по отношению друг к другу, с использованием шарнирной структуры костей, которые объединены в линейные или ветвистые каркасы (рис.1.15) с отношениями «родитель – потомок». При движении одной кости соединенные с ней кости перемещаются относительно нее.

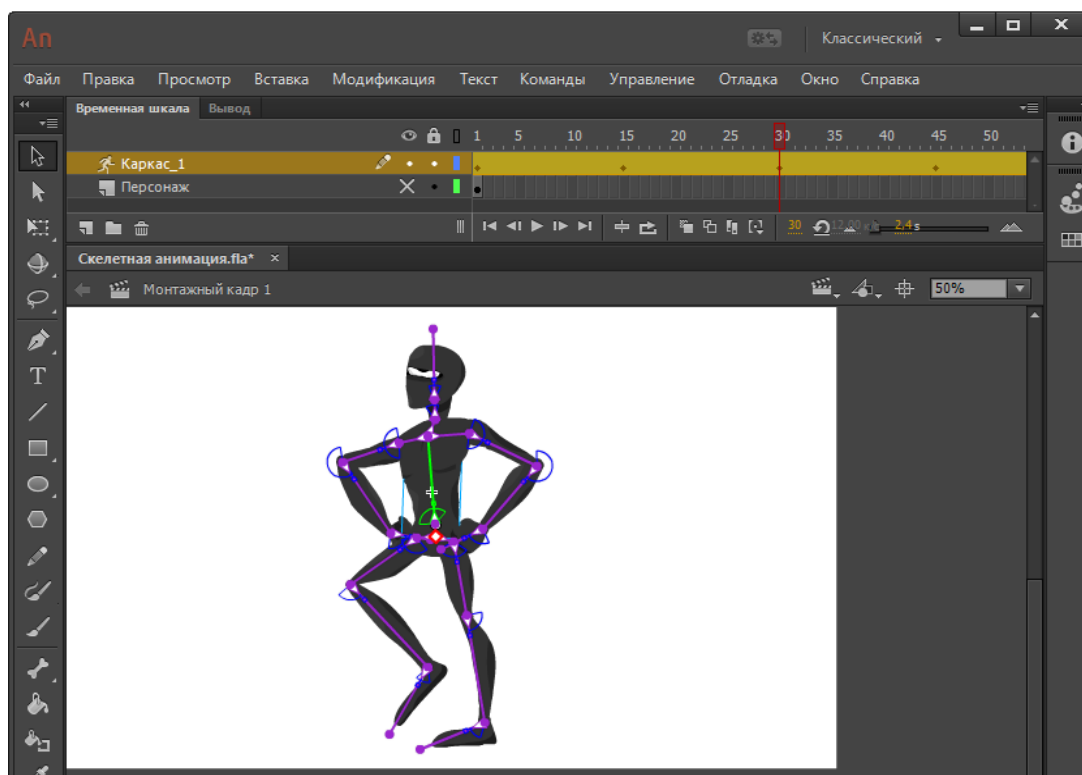



Рис. 1.15. Система костей обратной кинематики

Кости можно добавлять к фрагментам ролика, графическим объектам и экземплярам кнопок. Для использования текста сначала его нужно преобразовать в символ.

При добавлении костей Animate создает для них новый слой – *Каркас* (слой *поз*) на Временной шкале, размещая их между существующими слоями, чтобы сохранить ранее существовавший порядок расположения объектов в рабочей области.

Для анимации с использованием обратной кинематики инструментом *КОСТЬ*  надо указать кости и их начальное и конечное положение. По умолчанию Animate создает кость в месте щелчка.

Если выключен параметр «Установить точку преобразования автоматически» (ПРАВКА→НАСТРОЙКИ→РИСУНОК), кость привязывается к точке преобразования символа при щелчке по следующему символу.

Animate автоматически интерполирует положения костей каркаса между начальным и конечным кадрами.

Обратную кинематику можно использовать двумя способами:

1) используя фигуру в качестве контейнера для нескольких костей (например, можно добавить кости к рисунку змеи, чтобы она перемещалась реалистично);

2) объединяя в цепочку экземпляры символа, при этом каждый экземпляр должен иметь только одну кость (например, можно связать фрагменты роликов, отображающие руку, предплечье и ладонь, чтобы они реалистично перемещались относительно друг друга).

Существуют следующие способы отрисовки костей:

- сплошной (по умолчанию);
- каркасный (удобно использовать, когда сплошной стиль закрывает слишком большой процент изображения под костью);
- линия (удобно использовать для небольших каркасов);
- не задано (кости скрываются, чтобы было видно только находящееся под ними изображение).


Стиль кости (способ отрисовки) можно выбрать в разделе *Параметры* на панели «Свойства».

Каркас может содержать неограниченное количество ответвлений. Ветка может подсоединяться только к той ветке, которая является для нее корневой.

Фигуры обратной кинематики

Необходимо выбрать все фигуры перед добавлением первой кости. После добавления костей *Animate* преобразует все фигуры и кости в ***Объект фигуры обратной кинематики (ИК-фигуру)*** и перемещает объект в новый слой *Каркас*.

К слою *Каркас* добавляются дополнительные кадры, а для создания ключевого кадра положение каркаса меняется в рабочей области. Ключевые кадры в слое позы называются *позами*. Поскольку каркасы ИК обычно используются для создания анимации, все слои позы автоматически выполняют функции слоев анимации. Однако слои позы ИК отличаются от слоев анимации, поскольку в них можно анимировать только свойства положения костей.

Для фигур, имеющих обводку, можно регулировать связь контрольных точек с «костями скелета». Таким образом можно управлять изгибом обводки при движении кости. По умолчанию контрольные точки фигуры соединены с теми костями, которые находятся к ним ближе остальных. Изменение соединений между отдельными костями и контрольными точками фигуры можно выполнить с помощью инструмента СВЯЗЬ . Можно связывать несколько контрольных точек с одной костью и несколько костей с одной контрольной точкой.

Можно отметить следующие основные приемы при **редактировании каркасов и объектов ИК**:

Выделить отдельную кость – щелчок инструментом *ВЫДЕЛЕНИЕ*; несколько – с клавишей <Shift>; *все кости каркаса* – щелчок по любой кости. Можно выбрать ИК-фигуру или экземпляр символа, выполнив щелчок на них.

Изменить расположение каркаса – перетащить любую кость каркаса.

Повернуть кость и ее дочерние кости, не перемещая родительскую кость: перетащить, удерживая нажатой клавишу <Shift>.

Переместить ИК-фигуру на новое место в рабочей области – выбрать и перетащить, удерживая нажатой клавишу <Alt>.

Переместить любой из концов кости в пределах ИК-фигуры – перетащить конец кости инструментом *СПЕЦВЫДЕЛЕНИЕ*.

Изменить местоположение соединения костей, головной или хвостовой части в пределах экземпляра символа – переместить точку преобразования экземпляра инструментом *СВОБОДНОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ* (кость переместится вместе с точкой преобразования).

Переместить отдельный экземпляр символа без перемещения остальных связанных экземпляров – перетащить экземпляр инструментом *СВОБОДНОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ* (кости, соединенные с экземпляром, будут растянуты или укорочены для сохранения соответствия с новым местоположением экземпляра).

Выделить контрольные точки, соединенные с костью: щелкнуть кость инструментом *СВЯЗЬ*. Соединенные точки будут выделены *желтым цветом*, а выбранная кость – *красным*. Контрольные точки, подсоединенные только к од-

ной кости, будут отображаться в виде *квадратов*, а если к нескольким костям – в виде *треугольников*.

Добавить контрольную точку к выбранной кости – щелкнуть не выделенную контрольную точку, удерживая клавишу <Shift>.

Удалить контрольную точку из кости – щелкнуть контрольную точку, которая выделена желтым цветом, удерживая нажатой клавишу <Ctrl>.

Выделить кости, связанные с контрольной точкой – щелкнуть кость инструментом *СВЯЗЬ*. Соединенные кости будут выделены желтым цветом, а выбранная контрольная точка – красным.

Добавить кости к выбранной контрольной точке – щелкнуть кость, удерживая нажатой клавишу <Shift>.

Удалить кость из выбранной контрольной точки – щелкнуть кость, выделенную желтым цветом, удерживая нажатой клавишу <Ctrl>.

Ограничение движения костей обратной кинематики

Для более реалистичного движения ИК-каркасов можно управлять свободой движения отдельных костей.

По умолчанию каждой кости обратной кинематики при ее создании назначается фиксированная длина, повороты включены, а движение вдоль осей *x* и *y* отключено.

На панели «Свойства» в соответствующих разделах «Соединение...» можно:

- включить для выбранной кости движение вдоль оси *x* или *y* с изменением длины родительской кости;
- ограничить амплитуду движения вдоль оси *x* или *y*;
- отключить поворот выбранной кости относительно соединения;
- ограничить поворот кости, введя минимальный и максимальный градусы поворота;
- отключить поворот и перенос по осям *x* и *y*;

– ограничить скорость перемещения выбранной кости, чтобы создать эффект наличия у кости веса (максимальное значение в 100% эквивалентно неограниченной скорости).

ПРИМЕЧАНИЕ. В каркасах с цепочками соединенных костей нельзя ограничивать движения последнего соединения. Чтобы придать вид ограничения последнему соединению, надо использовать кости с фрагментами роликов и соединить последнюю кость с фрагментом ролика, значение свойства *Альфа* которого равно 0, а затем ограничить предпоследнюю кость вместо последней.

Добавление костям упругости

Свойства костей *Сила* и *Демпфирование* (панель «Свойства», закладка «Пружина») облегчают процесс создания анимации с использованием элементов физики и обеспечивают правдоподобное перемещение в анимации (эти свойства лучше задавать перед добавлением поз на слой *Каркас*).

Сила – твердость пружины (чем больше значение, тем больший эффект жесткости пружины).

Демпфирование – степень затухания колебаний пружины. Чем больше значение, тем быстрее прекратятся колебательные движения пружины. При значении 0 упругость пружины будет оставаться неизменной на протяжении кадров слоя позы. Чем больше значение, тем быстрее заканчивается анимация.

Факторы, влияющие на окончательный вид анимации костей при работе со свойствами «Пружина»:

- значение свойств *Сила* и *Демпфирование*;
- число кадров между позами на слое *Каркас*;
- общее число кадров на слое *Каркас*;
- число кадров между позой и последним кадром следующей позы.

Добавление замедления к анимации ИК

Замедление – это изменение скорости анимации в кадрах вокруг каждой позы для создания более реалистичного движения.

Замедление можно применить для Промежуточного кадра между двумя кадрами позы на слое *Каркас* (влияет на кадры между кадрами позы, располо-

женными слева и справа от выбранного кадра) и для Кадра позы (влияет на кадры между выбранной позой и следующей позой в слое).

На панели «Свойства» (закладка «Замедление») можно ввести значение интенсивности замедления и выбрать тип замедления:

– *Простые замедления* – четыре вида замедления, влияющие на движения в кадрах либо непосредственно до, либо после выбранного кадра;

– *Начать* и *остановить* – замедление движения в кадрах сразу после предыдущего кадра позы и в кадрах непосредственно перед следующим кадром позы.

По умолчанию интенсивность равна 0, что означает отсутствие замедления. Максимальное значение – 100, что соответствует применению наиболее интенсивного эффекта к кадрам, предшествующим кадру позы. Минимальное значение – -100, что соответствует применению наиболее интенсивного эффекта к кадрам, стоящим сразу после предыдущего кадра позы.

Покадровая анимация – это анимация, полностью составленная из ключевых кадров, с каждым из которых связано некоторое изображение. Автор сам определяет как содержимое кадра, так и его «длительность» (то есть сколько таких статических кадров будет занимать изображение).

При создании такой анимации в Animate рисуются сначала «компоновки» – ключевые движения персонажа, а потом движение фазуется, то есть рисуются средние позиции между «компоновками». Таких фаз может быть сколько угодно много, в зависимости от характера движения (технически в Animate это делать очень удобно, так как есть возможность видеть несколько предыдущих и последующих кадров). Чем больше кадров между компоновками, тем плавнее и медленнее получается движение, то есть плавность и естественность движений персонажей зависят от того, насколько отличается следующий кадр от предыдущего (а не от скорости смены кадров, как иногда полагают). Другими словами, чем больше кадров содержит «мультик», тем ближе движения персонажей к естественным. А частота смены кадров влияет на скорость воспроизведения анимации.

Покадровую анимацию сложно модифицировать. Особенно если это не дискретный набор изображений, а связанная анимация. Приходится модифицировать все кадры.

При создании покадровой анимации можно использовать перекладку.

Перекладка – техника классической анимации, при которой анимационный персонаж расчленяется на части (крупные или мелкие – зависит от требования к движению и крупности планов) – рис. 1.16. Если это нужно, даже на пальчики или части лица, чтобы изобразить мимику, и пр.

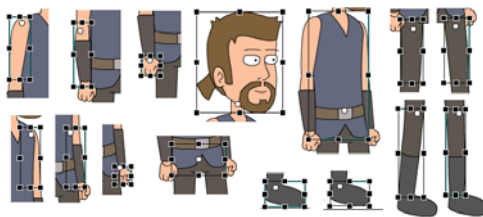


Рис. 1.16. Деление персонажа на части для «перекладки»

Части персонажа сохраняются в библиотеке Animate как символы (*Графика* или *Фрагмент ролика*). Иногда нужно нарисовать несколько ракурсов одной и той же части тела – например, лицо в анфас и профиль. Если, допустим, надо изменить цвет или форму какой-то детали персонажа, ее нужно отредактировать только один раз в одном символе, поэтому работа с применением техники перекладки может существенно ускорить и «автоматизировать» процесс создания покадровой анимации.

Персонаж собирается в одном слое, а затем его части тела перекладываются в каждом кадре, то есть для каждого последующего кадра анимации надо создать новый ключевой кадр и «мышкой» составить из заготовленных частей персонажа его новое положение (рис. 1.17).



Рис. 1.17. Перекладка частей персонажа

Размеры анимации, созданной техникой перекладки, также будут большими (так как каждый новый кадр – ключевой), но за счет использования одних и тех же частей персонажа размеры все-таки меньше, чем при покадровой анимации, в которой каждый кадр прорисовывается заново.

Также можно использовать *анимацию движения (motion tween)*, основанную на принципе классической анимации – *компоновок* и *фазовки*. С ее помощью можно сделать любое количество фаз между ключевыми положениями. Однако это распространяется только на простые движения: *сжатие, растяжение, движение по прямой или траектории, поворот, увеличение*. Если совместить некоторые из этих движений, можно добиться интересных эффектов, например, изменения перспективы или ракурса. Минус в том, что такое движение, как походка человека, получается механическим.

Маскирование в Adobe Animate

Слой-маска позволяет создать эффект отверстия, через которое «просвечивает» нижележащий слой (или слои). Если на рабочем поле ключевого кадра слоя-маски имеется какой-либо объект с заливкой, то он является «окном», сквозь которое становится видимым содержимое расположенного ниже маскируемого слоя.

Если анимировать изображение, созданное в слое-маске, и перемещать его по экрану, то сквозь возникшее перемещающееся «окно» будет видно содержимое лежащего ниже слоя. На маскируемом слое также может быть создана анимация любого типа.

Для того чтобы преобразовать обыкновенный слой в слой-маску, нужно выделить его на временной шкале и выбрать в Контекстном меню команду Маска. Слой-маска и маскируемый им слой при этом автоматически оказываются заблокированными. Блокировка обоих слоев является непременным условием возможности просмотра их работы (при нажатии клавиши <Enter>). Если надо отредактировать любой из этих слоев, то блокировку придется снять.

В файле может быть много слоев-масок. Каждый из них может маскировать несколько слоев. Нельзя только маскировать слой-маску (слой-маска не может быть самым нижним слоем).

Если с помощью «мыши» перенести обычный слой непосредственно под слой-маску, он станет маскируемым. Маскируемый слой становится абсолютно прозрачным и потому невидимым. Чтобы сделать слой немаскируемым, нужно перетащить его выше слоя-маски.

Удалить слой-маску можно так же, как и обычный слой.

Если на слое-маске имеется какой-либо объект, то любая его заливка является «окном непрозрачности», и сквозь это «окно» становится видимым содержимое маскируемого слоя.

При этом будет видно содержимое слоя, расположенного еще ниже и не связанного со слоем-маской. Это обстоятельство позволяет создавать очень эффектные анимации с участием слоев, расположенных под маскируемым слоем.

Использование звука в Adobe Animate

Animate не располагает средствами создания звуков, но позволяет импортировать звуковые файлы в различных форматах и затем корректировать параметры звука. Наиболее часто при озвучивании анимации используются следующие цифровые форматы стереофонического и монофонического звука: WAV, AIFF, MP3. *Импортированные звуковые файлы помещаются в библиотеку.*

Чтобы добавить звук к фильму, необходимо выполнить следующие действия:

– импортировать в библиотеку звуковой файл;

– добавить на временную шкалу фильма новый слой, который будет использоваться в качестве звукового;

– выбрать кадр, с которого надо начать воспроизведение звука, и на панели «Свойства» выбрать требуемый звуковой файл или перетащить звуковой файл из библиотеки на сцену (Монтажный кадр).

– выбрать кадр, в котором надо остановить воспроизведение звука, вставить в него пустой ключевой кадр, открыть панель «Действия» (<F6>) и ввести на ней команду *stop ()*;

Для удаления звука надо выбрать кадр, содержащий звук, и на панели «Свойства» в списке *Имя* выбрать вариант *Нет* – программа удалит звук из слоя временной шкалы (но не из библиотеки).

После добавления звука на панели «Свойства» отобразятся его параметры (ширина полосы частот, моно/стерео, разрядность, длительность, занимаемый объем памяти), а также станут доступны элементы управления, используемые для настройки параметров звука (рис. 1.18).

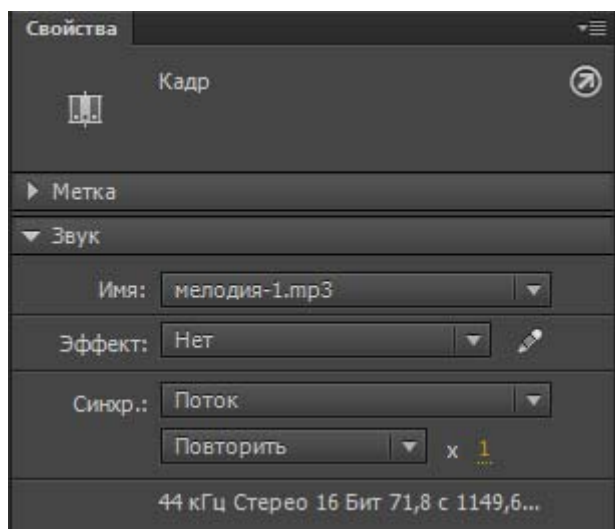


Рис. 1.18. Параметры настройки звука

Для звука можно выбрать *Эффект* из соответствующего списка или, нажав на кнопку <Редактировать параметры звука>, в открывшемся окне создать «заказной» эффект, например, установить постепенное затухание громкости.

В раскрывающемся списке *Синхр.* (от «синхронизация») можно выбрать способ синхронизации звука:

– *Событие* – звук синхронизируется посредством привязки его к определенным событиям фильма – воспроизводится с момента перехода на соответствующий ключевой кадр и продолжается независимо от временной диаграммы, даже если фильм будет остановлен;

– *Начать* – вариант аналогичен предыдущему, за исключением того, что при очередном наступлении заданного события начинается воспроизведение нового экземпляра звука, даже если воспроизведение предыдущего еще не закончено;

– *Остановить* – прекращается воспроизведение указанного звука;

– *Поток* – обеспечивает «насильственную» синхронизацию анимации и потокового звука – воспроизведение потокового звука всегда прекращается при завершении анимации (потоковый звук никогда не продолжается дольше, чем воспроизводятся связанные с ним кадры анимации).

Можно установить число повторений звука или воспроизводить его непрерывно – по циклу (список *Повторить*).

Эффекты звука сохраняются, даже если аудио перемещается в другой диапазон времени или кадров.

Если звук поместить в первый кадр слоя, он станет фоновым.

Загружают и управляют звуком также предустановленные варианты поведения и мультимедийные компоненты (последние реализуют средство управления для функций остановки, паузы, перемотки и т.д.). Можно также загрузить звук динамически при помощи Adobe ActionScript.

Adobe ActionScript – это объектно-ориентированный язык программирования, в основе которого лежит программный код – инструкции, описывающие действия. Инструкциями можно управлять, вводя определенные параметры. ActionScript исполняется виртуальной машиной, которая является составной частью Adobe Flash Player. ActionScript компилируется в байт-код, который включается в SWF-файл, прочитываемый Adobe Flash Player – программой, которая используется для просмотра флеш-роликов и является основным визуализатором flash-технологии. Вне зависимости от того, с помощью каких инструментов были сделаны флеш-анимация или игра, пользователи будут просматривать их и взаи-

модействовать с ними через Flash Player, который существует в виде плагина к веб-браузеру, а также как самостоятельное исполняемое приложение.

С помощью ActionScript можно управлять анимацией и звуком, создавать интерактивные элементы, мультимедиа-приложения, игры, веб-сайты и многое другое.

Размещение кода ActionScript в кадрах обеспечивает простой способ добавления свойств для приложений, встроенных в инструмент разработки Flash. В среде разработки Animate можно добавлять код ActionScript в любой кадр основной временной шкалы любого символа типа *Фрагмент ролика*. Этот код будет выполняться при обратном воспроизведении ролика, когда воспроизводящая головка подходит к указанному кадру. Однако эта функциональная гибкость связана с некоторыми неудобствами при создании объемных приложений, так как становится трудно отслеживать взаимосвязь кадров и содержащихся в них сценариев, что усложняет процесс обслуживания приложения с течением времени. Поэтому если проект включает объемный код ActionScript, то лучше разместить этот код в отдельных исходных файлах ActionScript (то есть в текстовых файлах *.as). Можно упростить организацию кода ActionScript в среде Animate, размещая код только в первом кадре временной шкалы или в специальном слое документа Animate, что упрощает поиск и обслуживание кода в FLA-файлах Animate. Однако один код нельзя использовать в другом проекте Animate, не выполнив копирование и вставку кода в новый файл, поэтому для использования кода ActionScript в других проектах Animate его надо хранить во внешних файлах.

Для написания и изменения кода ActionScript можно использовать один из нескольких инструментов (или одновременно несколько инструментов): Adobe Flash Builder – инструмент создания проектов в среде Flex или проектов, которые в основном состоят из кода ActionScript; среду Adobe Animate или стороннюю программу (обычный текстовый редактор или редакторы кодов со специальной поддержкой ActionScript, например, Adobe Dreamweaver).

Adobe Animate включает инструменты для работы с кодом ActionScript. Код можно присоединить к элементам в FLA-файле или внешних файлах, со-

держащих только код ActionScript. Animate включает два инструмента для написания кода ActionScript:

1. **Панель «Действия»**, которая позволяет записывать код ActionScript, присоединенный к кадрам на временной шкале FLA-файла;

2. **Окно «Сценарий»** – специализированный текстовый редактор для работы файлами кода ActionScript (открывается при выполнении команды **ФАЙЛ→СОЗДАТЬ→ФАЙЛ ACTIONSCRIPT**).

Панель «Действия» условно разделена на области: *«Пакеты»* (панель инструментов действий), *редактор кода* и *навигатор кода*. Область «Пакеты» содержит список ActionScript-инструкций. Навигатор кода отображает в иерархической последовательности текущее выделение и все элементы Animate-проекта. Щелчок «мышью» на любом элементе отображает связанный с ним код в редакторе кода, который используется для ввода и редактирования инструкций ActionScript.

Также в Animate имеются компоненты Adobe ActionScript – готовые коды (фрагменты роликов), которые имеют параметры для изменения их внешнего вида и поведения. Компонент может представлять собой простой элемент управления пользовательского интерфейса или включать в себя содержимое. Эти компоненты можно просто перетащить с панели «Компоненты» в документ приложения и при необходимости настроить их внешний вид и функциональность.

Публикация Flash-ролика

Вся работа по созданию Animate-документа (ролика, баннера, фильма и т.п.) происходит при редактировании файла проекта с расширением FLA. В таком файле хранятся и обрабатываются все нарисованные и импортированные изображения, звуки, библиотека символов. Законченный файл должен пройти *процесс компиляции (визуализации)*. Основным форматом Flash-ролика, который обеспечивает его просмотр с помощью Flash Player (либо автономно, либо через окно браузера), является формат SWF, который поддерживает все интерактивные возможности.

Процесс компиляции файла Flash, после которой создается SWF-файл, можно выполнить с помощью команд для тестирования, отладки, публикации или экспорта ролика. Например, команда УПРАВЛЕНИЕ→ТЕСТИРОВАТЬ РОЛИК (комбинация клавиш <Ctrl>+<Enter>) на основе FLA-файла создает SWF-файл, выполняя операцию экспорта, и автоматически воспроизводит его.

Если SWF-файл содержит код ActionScript, то команда ОТЛАДКА→ОТЛАДКА РОЛИКА→В ANIMATE открывает окно и консоль отладки.

Команда ФАЙЛ→ОПУБЛИКОВАТЬ создает SWF-файл и документ HTML, который вставляет анимацию в окно браузера, а команда ФАЙЛ→ЭКСПОРТ→... обеспечивает визуализацию исходного FLA-файла не только в формат SWF, но и в изображение / последовательность изображений в форматы *.gif, *.png, *.jpg и *.svg, а также в видеофайл (*.mov).

При тестировании, публикации и экспорте Flash-анимации используются параметры, установленные по умолчанию. Изменить значения этих параметров можно с помощью команды ФАЙЛ→ПАРАМЕТРЫ ПУБЛИКАЦИИ. При изменении параметров публикации Animate сохраняет эти изменения вместе с документом. Также в Animate существуют средства для создания анимации специально для интернета, то есть имеются возможности оптимизации для уменьшения размера SWF-файла.

ПРИМЕЧАНИЕ. Более подробно основные приемы работы в программе Adobe Animate и создание различных видов анимации будут рассмотрены на практических занятиях.

Раздел II. Средства и методы создания 3D-анимации

Общие сведения об 3D-анимации

Под анимацией сцены в 3ds Max понимают автоматизированный процесс визуализации последовательности изображений, каждое из которых фиксирует некоторые изменения состояния этой сцены. Изменения могут касаться положений объектов, их формы, определяемой действием различных модификаторов, свойств материалов объектов (цвет, блеск, прозрачность),

состояния внешней среды и многих других компонентов сцены, допускающих анимацию. В 3ds Max можно анимировать любые характеристики всех объектов – примитивов, источников света, камер и др. Задавая значения параметров объектов в ключевых кадрах, можно сделать так, чтобы объекты перемещались в сцене, изменяли текстуру, увеличивались или уменьшались в размерах.

При воспроизведении визуализированной последовательности кадров со скоростью, достаточной для создания иллюзии плавного движения, происходит «оживление» сцены. Количество кадров, приходящихся на единицу времени анимации, необходимое для обеспечения плавности изменений сцены, задается в процессе настройки временных интервалов. Обычно в 3ds Max оно составляет 30 кадров в секунду (в кино это 24 кадра в секунду, а на телевидении – 25 кадров в секунду).

Каждый отдельный кадр анимации ничем не отличается от тех визуализированных изображений трехмерной сцены, которые рассматривались в предыдущих главах. Таким образом, создание анимации состоит в многократном автоматическом повторении цикла визуализации изображения сцены в выбранном видовом окне с автоматическим внесением нужных изменений в эту сцену, то есть в многократном рендеринге. Поэтому для анимации требуются большие вычислительные мощности компьютера.

Для освоения методов анимации прежде всего следует уяснить три основных понятия:

– *ключевые кадры* – это кадры, в которых меняются значения анимируемых параметров. Для создания анимации в 3ds Max достаточно указать значения параметров в ключевых кадрах, и программа автоматически рассчитает изменение параметров от одного ключевого кадра к другому;

– *ключи анимации* – это значения анимируемых параметров в ключевых кадрах;

– *контроллеры анимации* – это способы управления изменением анимируемых параметров, а также характером таких изменений (равномерно в

интервале между ключевыми кадрами, с ускорением и т. д.). Изменением анимируемых параметров управляют, настраивая форму графика изменений или задавая траекторию изменений.

В нижней части экрана 3ds Max располагается строка треков (шкала) анимации, на которой размещены значки ключевых кадров анимации выделенных объектов (рис. 2.1).

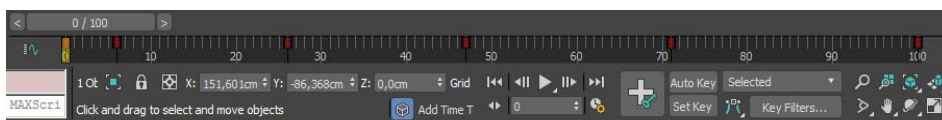



Рис. 2.1. Строка треков анимации

В программе реализованы два режима анимации методом ключей: автоматическая анимация (с автоматическим созданием ключей) и принудительная анимация (с принудительным созданием ключей).

Режим автоматического создания ключевых кадров включается нажатием на кнопку **Toogle Auto Key Modle** (Автоматическая установка ключей анимации) , расположенную под шкалой анимации (рис. 2.2).

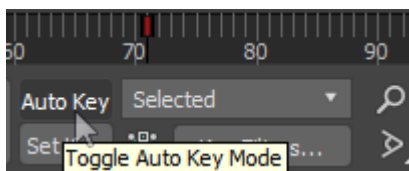




Рис. 2.2. Включение режима автоматической установки ключей анимации

Любое изменение параметров сцены в текущем кадре запоминается, и на шкале анимации появляется маркер ключевого кадра. Для перемещения между ключевыми кадрами анимации предназначена кнопка **Key Mode Toggle** (Режим переключения кадров анимации) .

По умолчанию продолжительность создаваемой анимации равна 101-му кадру. При такой настройке можно создать анимацию длительностью около трех секунд. Для установки параметров отображения анимации в видовом окне предусмотрено диалоговое окно **Time Configuration** (Конфигурация временных параметров) (рис. 2.3), которое открывается нажатием на одноименную кнопку , расположенную под кнопками управления анимацией.

В окне **Time Configuration** можно установить формат видео (**PAL, NTSC**), число кадров в секунду (параметр **FPS**), способ отображения информации о времени на ползунке анимации в области **Time Display** (Отображение временных параметров), номера кадров начала и конца анимации в области **Animation** (Анимация), продолжительность анимации. Можно увеличить или уменьшить скорость показа анимации в видовых окнах, установив соответствующее значение параметра **Speed** (Скорость). Там же вы можете изменить режим однократного или многократного показа анимации, отметив флажком опцию **Loop** (Цикл).

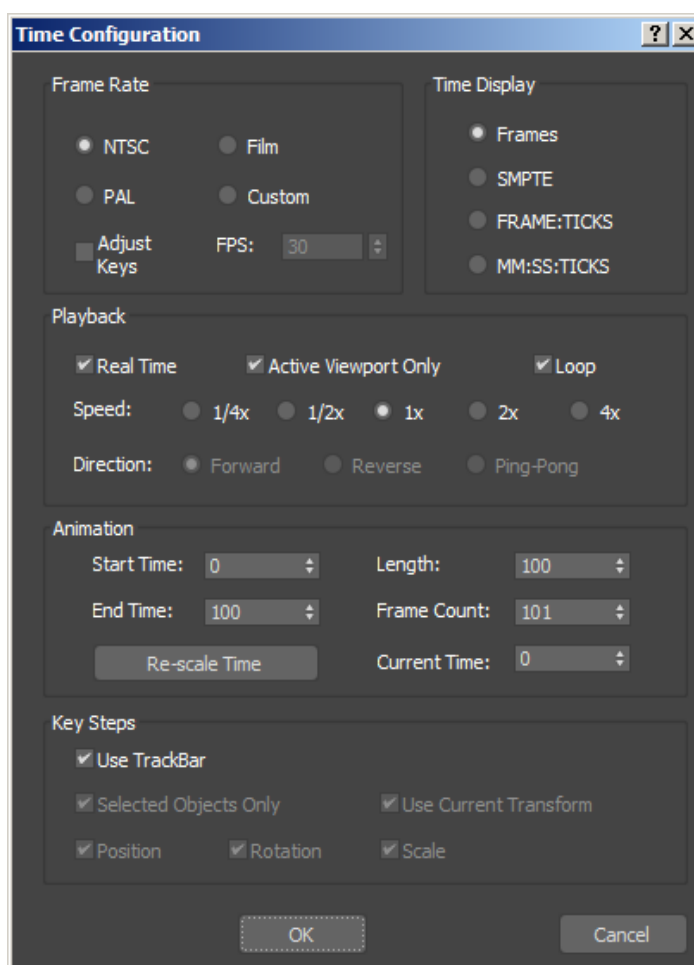


Рис. 2.3. Окно установки временных параметров анимации


Режим принудительной анимации (**Set Key**) используется для того, чтобы иметь более полный контроль над ключами параметров и объектов, создаваемых в каждом ключевом кадре, по сравнению с методом

автоматической анимации (*Auto Key*). Для создания анимации в ручном режиме в общем случае необходимо выполнить следующие действия:

1. Привести объекты сцены в начальное состояние и установить ползунок таймера анимации в нулевой кадр;

2. Задать частоту кадров и число кадров анимации в диалоговом окне **Time Configuration** (Конфигурация временных параметров);

3. Активизировать ручной режим создания анимации кнопкой **Set Key** (Установка ключей) **Set Key**;

4. Открыть диалоговое окно **Graph Editors | Track View - Curve Editor** и на панели инструментов этого редактора выполнить команду **View** (Отобразить) | **Keyable Icons** (Ключевые значки). В результате в левой части окна **Track View** все параметры, которые могут быть анимированы, будут отмечены значком с изображением ключа. Здесь же можно отключить те треки, для которых вы не хотите создавать ключи анимации. Для этого достаточно щелкнуть на соответствующем значке – он окажется перечеркнутым ;

5. Нажав на кнопку **Key Filters...** (Фильтры ключей), расположенную в нижней части интерфейса программы, и вызвав диалоговое окно **Set Key Filters** (Установка фильтров ключей), с помощью флажков указать категории ключей анимации, которые будут создаваться в ручном режиме (рис. 2.4). Этим режим **Set Key** существенно отличается от режима **Auto Key**;

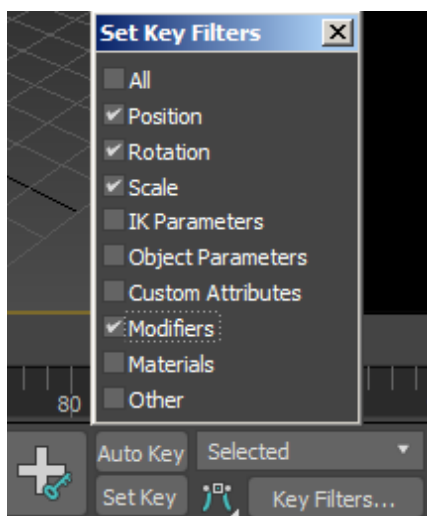




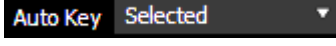
Рис. 2.4. Окно управления ручной анимацией


6. Переместить ползунок таймера анимации к следующему ключевому кадру и внести необходимые изменения в сцену для создания анимации, установить значения анимируемых параметров в текущем кадре;


7. Нажать на кнопку **Set Keys** (Установить ключи анимации) , чтобы зафиксировать значения установленных параметров. Если этого не сделать, то ключи не будут установлены;



8. Завершить анимацию, выключив ручной режим кнопкой **Set Key** .


На треке анимации созданные ключи окрашиваются разными цветами, чтобы показать, для каких треков они созданы.



Установите в качестве текущего нулевой кадр. При помощи раскрывающегося списка  укажите программе, для каких объектов следует устанавливать ключи. По умолчанию в списке задан вариант **Selected** (Выделенные) – значит, ключи будут создаваться для всех выделенных объектов сцены.

Выделите в сцене тор и укажите, для каких параметров тора следует создавать ключи анимации. Для этого нажмите на кнопку  и в открывшемся диалоговом окне **Set Key Filters** оставьте флажок только напротив пунктов **Object Parameters** (Параметры объекта) и **Modifiers** (Модификаторы), задающих установку ключей параметров объекта и модификаторов. Закройте окно **Set Key Filters**.


Перейдем к созданию анимации. Нажмите на кнопку **Set Key** (Установка ключей)  – она примет красный цвет, и это означает, что программа находится в режиме ручного создания ключей анимации.

Не станем изменять параметры тора на интервале от нулевого кадра до 20-го. Поэтому просто переместите ползунок таймера анимации к 20-му кадру и назначьте тору модификатор **Squeeze** (Сжать), оставив его параметры без изменения, а затем нажмите на кнопку **Set Keys** , расположенную слева от кнопки **Set Key** , чтобы установить в этом кадре ключи анимации, фиксирующие значения параметров тора.

Переместите ползунок таймера анимации к 60-му кадру и установите значения параметров тора **Radius 1** и **Radius 2** в два раза бóльшими. Кроме того, установите для модификатора *Squeeze* в области **Axial Bulge** (Выпуклость вдоль оси) значение параметра **Amount** (Количество) равным двум, а в области **Radial Squeeze** (Сжатие вдоль радиуса) значение параметра **Amount**, равным трем. Снова нажмите на кнопку **Set Keys** .

Перейдите к 100-му кадру, верните измененные параметры к первоначальным значениям и опять нажмите на кнопку **Set Keys** . Выключите режим создания анимации, нажав на кнопку **Set Key** .

Создание и воспроизведение анимации

Рассмотрим этапы создания и воспроизведения анимации на конкретном примере. Для начала заставим сферу падать на плоскость. Создайте плоскость. В окне **Top** создайте сферу радиусом 20 мм, перейдите на вкладку **Modify**  командной панели и в свитке **Parameters** установите флажок **Base To Pivot** (Точка опоры внизу). Расположите сферу над плоскостью на высоте 180 мм.

Затем обратите внимание на строку треков, находящуюся под рабочими окнами. В исходном состоянии на ползунке должна быть надпись **0/100** (рис. 2.5).

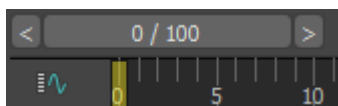







Рис. 2.5. Строка треков


В разделе **Frame Rate** (Частота кадров) окна **Time Configuration**  выберите настройки **Custom** (Пользовательские настройки) и задайте желаемое число кадров в секунду (параметр **FPS**). В разделе **Animation** укажите общее число кадров анимации (параметр **Length**). Например, если анимация должна длиться 5 секунд при частоте 30 кадров в секунду, то общее число кадров анимации составит 150.

Включите режим анимации, нажав на кнопку **Auto Key**. Эта кнопка, рамка рабочего окна и пространство над ползунком станут красными. Затем

перетащите ползунок к кадру 100 – на нем появится надпись **100/150**. Далее инструментом **Select and Move**  опустите сферу на плоскость, после чего можно снова нажать на кнопку **Auto Key**, и она перестанет быть красной, а в строке треков появятся два ключевых кадра. Простейшая анимация готова.

Для воспроизведения анимации достаточно нажать на кнопку **Play Animation** (Воспроизвести анимацию) , и в активном окне просмотра будет перемещение сферы. Окно можно сменить, и анимация станет проигрываться уже в другом окне.

Можно перетаскивать ползунок вдоль строки треков и видеть положение анимируемого объекта в любом кадре. Можно переходить к предыдущему и последующему кадрам анимации, нажимая на кнопки **Previous Frame** (Предыдущий кадр)  и **Next Frame** (Следующий кадр) . Перемещаться на один кадр можно также с помощью клавиш < или > на клавиатуре.

Остановить анимацию можно нажатием кнопки, которая в момент проигрывания будет иметь вид .

Созданные ключи анимации (значения анимированных параметров в ключевых кадрах) можно редактировать, изменяя соответствующие настройки. Можно также менять положение ключей анимации в строке анимации. Выделите сферу и подведите указатель «мыши» к ключу анимации, соответствующему кадру с номером 100. Нажмите левую кнопку «мыши» и, не отпуская ее, перетащите ключ к кадру с номером 90. Теперь анимация будет воспроизводиться с нулевого кадра до кадра с номером 90.

Подведите указатель «мыши» к ключу анимации с номером 90 и щелкните на нем правой кнопкой – появится контекстное меню этого ключа анимации (рис. 2.6). Используя это меню, можно редактировать положение объекта в пространстве, удалять созданные ранее ключи, фильтровать их по различным признакам, получать доступ к свойствам присвоенного контроллера, менять конфигурацию строки треков.

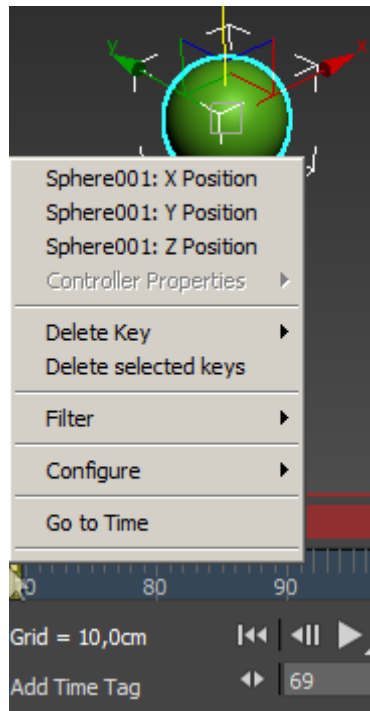


Рис. 2.6. Контекстное меню ключа анимации

Для примера щелкните «мышью» на строке **Sphere001: Z Position** (Положение по оси Z) – откроется одноименное окно. В нем верхние кнопки с черными стрелками позволяют переключаться между кадрами анимации и переходить к следующему или предыдущему ключу. В поле **Time** (Номер кадра анимации) указывают номер кадра анимации, а в поле **Value** (Значение параметра) – соответствующее значение параметра анимации (в данном случае – значение координаты $Z = 0$ системы координат сферы в 90-м кадре) (рис. 2.7).

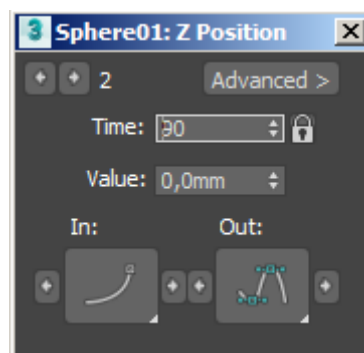




Рис. 2.7. Ключ анимации в кадре 90

В верхней части того же окна щелкните «мышью» на белой стрелке, указывающей влево, – в строке **Time** (Номер кадра анимации) появится номер

предыдущего ключевого кадра (нулевого кадра) и значение **Value** = 180 координаты **Z** системы координат сферы, соответствующее нулевому кадру. Поменяйте эту величину на 150, и сфера в нулевом кадре переместится в соответствии с новым значением.

Ускорение падения сферы

В данной анимации сфера почти равномерно опускается на плоскость, начиная с нулевого кадра и до кадра с номером 90. Она лишь чуть ускоряется в начале движения и слегка замедляется – в конце. Попробуем изменить закон движения сферы, заставив ее постепенно ускоряться. Для этого нужно отредактировать ключи анимации в нулевом и 90-м кадрах. В контекстном меню выберите строку **Sphere001: Z Position** – в результате снова откроется одноименное диалоговое окно. В этом окне нажатием на белую стрелку перейдите к кадру **Time = 0**. Нажмите кнопку **Out** (Выход) и выберите вариант . Он означает, что, начиная с этого кадра, сфера будет ускоряться. Перейдите к кадру с номером 90. Нажмите кнопку **In** (Вход) и выберите из раскрывающегося списка вариант  (рис. 2.8). Он означает, что движение к указанному кадру также будет происходить с ускорением. Проиграйте анимацию, и вы увидите, что при движении сфера постепенно ускоряется.

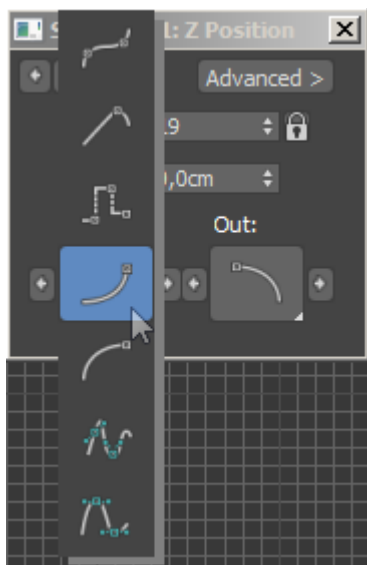


Рис. 2.8. Выбор контроллера анимации

Деформация сферы от столкновения с полом

Как известно, мяч при столкновении с полом деформируется (сжимается), а затем, при отскакивании, восстанавливает форму и подпрыгивает вверх. Чтобы показать на примере нашей сферы деформацию мяча, анимируем контрольные точки модификатора **FFD**. Для этого примените к сфере модификатор **FFD 2×2×2** (Свободная деформация решеткой размерностью 2×2×2) и в стеке модификаторов раскройте его структуру. Активизируйте строку **Control Points** (Управляющие вершины) и нажмите на кнопку **Auto Key**.

Передвиньте ползунок таймера анимации на 92-й кадр, в окне **Front** выделите верхний ряд контрольных точек контейнера деформации и переместите их вниз на 15 мм. Тем самым мы показали, что сфера деформировалась от столкновения с полом (рис. 2.9).

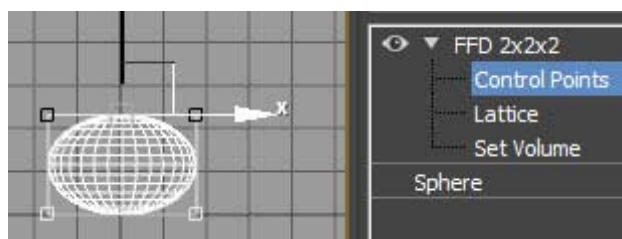


Рис. 2.9. Перемещение контрольных точек контейнера деформации

Подведите курсор «мыши» к ключу анимации с номером 92 и щелкните на нем правой кнопкой. В открывшемся контекстном меню вы увидите, что в этом ключевом кадре были созданы ключи анимации контрольных точек **Control Point** (рис. 2.10). Одновременно ключи анимации контрольных точек появились и в нулевом ключевом кадре.

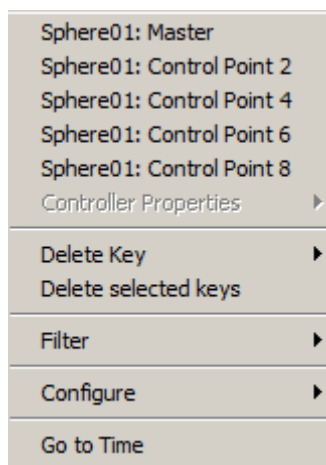



Рис. 2.10. Ключи анимации в кадре 92

Поскольку в ключевом кадре с номером 90 такие ключи отсутствуют, то контрольные точки будут постепенно сжиматься, начиная с нулевого кадра и до кадра с номером 92. Поэтому следует вернуться к кадру с номером 90, сместив туда ползунок таймера анимации, и восстановить исходное положение контрольных точек, подняв их вверх на 15 мм. Тогда в промежутке между нулевым кадром и кадром с номером 90 сфера останется недеформированной.


В кадре с номером 92 нет ключей анимации положения сферы относительно осей координат, поскольку в нем положение базовой точки сферы осталось прежним.

Отключите режим **Auto Key** и проигrajте анимацию. Мяч должен сплюснуться в промежутке между кадрами 90 и 92.

Растяжение сферы

Еще немного улучшим нашу анимацию. Передвиньте ползунок таймера анимации к кадру с номером 85, выделите сферу и снова включите режим **Auto Key**. В окне **Front** с помощью инструмента **Select and Move**  переместите верхний ряд контрольных точек по оси *Y* вверх на 15 мм. Отмените выделение контрольных точек, щелкнув указателем мыши в *строке FFD 2x2x2* в стеке модификаторов. Теперь в промежутке между нулевым и 85-м кадрами сфера станет постепенно увеличиваться по высоте на 15 мм, а в промежутке между

кадрами 85 и 90 начнет постепенно возвращаться к своему первоначальному размеру, чтобы затем сплюснуться в промежутке между кадрами 90 и 92.

Оставьте включенным режим **Auto Key**, а ползунок таймера анимации переместите в кадр с номером 85. Щелкните правой кнопкой «мыши» на значке **Select and Uniform Scale**  главной панели инструментов и масштабируйте сферу по осям X и Y на 80% (рис. 2.11).

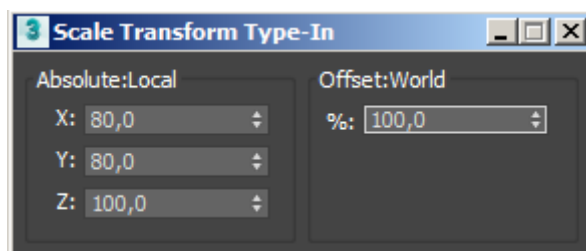



Рис. 2.11. Масштабирование сферы в 85-м кадре

В этом кадре будут созданы ключи анимации с масштабированием по осям координат. Перейдите к кадру с номером 90. Снова щелкните правой кнопкой «мыши» на инструменте **Select and Uniform Scale**  и в открывшемся окне вместо 80% укажите 100% по осям X и Y. В результате в кадре 90 также появятся соответствующие ключи анимации и будут восстановлены первоначальные пропорции сферы.

Отключите режим **Auto Key** и проиграйте анимацию – вы увидите, что мяч станет вытягиваться во время полета и сплюсчиваться при падении на плоскость.

Анимация отскока

Анимацию отскока выполним при помощи копирования и редактирования построенных ранее ключей. Выделите сферу. Нажмите и удерживайте нажатой клавишу <Shift>. Затем в строке трека анимации выделите ключ, расположенный в нулевом кадре, и передвиньте его к кадру с номером 120. Тем самым будет создана копия ключа анимации первого кадра. Воспроизведите анимацию.

Движение мяча оказалось не вполне естественным и требует дополнительной настройки. В промежутке между кадрами 90 и 92 опорная

точка сферы (она расположена в его нижней точке) должна оставаться неподвижной. Кроме того, в этом промежутке мяч не должен опускаться ниже пола. Поэтому в кадре 92 нужно создать ключ с параметрами положения и задать значение параметра $Z = 0$. Для этого сместите ползунок таймера анимации к 92-му кадру и щелкните на нем правой кнопкой «мыши». В окне **Create Key** флажком отметьте *Position* и уберите остальные флажки (рис. 2.12).

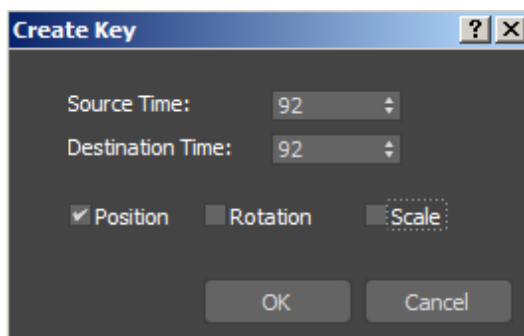





Рис. 2.12. Создание ключей анимации в 92 кадре

Теперь выделите ключ анимации в 92-м кадре, щелкните там правой кнопкой мыши и в появившемся контекстном меню выберите строку **Sphere01: Z Position** (Сфера01: положение по оси Z). В открывшемся окне установите значение параметра **Value** равным 0. В результате опорная точка сферы останется неподвижной в кадрах 90 и 92.

Пусть в промежутке между этими кадрами опорная точка мяча остается неподвижной. Для этого выделите ключ анимации в 90-м кадре и в поле **Out** установите контроллер типа  (рис. 2.13, а). Затем там же щелкните правой белой стрелкой, чтобы перейти к ключу анимации в 92-м кадре, и в поле **In** установите аналогичный контроллер типа  (рис. 2.13, б).

Движение сферы вверх должно происходить с замедлением. Поэтому в том же окне нажмите кнопку **Out** (Выход) и выберите из раскрывшегося списка значок управления анимацией  (см. рис. 2.13, б). Это означает, что, начиная с 92-го кадра, сфера будет двигаться с замедлением.

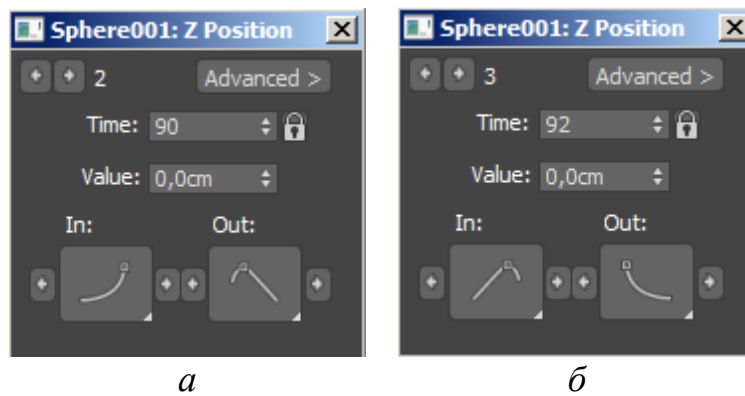



Рис. 2.13. Настройка контроллеров анимации в кадрах 90 (а) и 92 (б)

Затем перейдите к 120-му кадру и в поле *In* (Вход) выберите вариант . Это будет означать, что при подходе к 120-му кадру сфера также станет двигаться с замедлением.

Если же нужно в целом замедлить движение мяча при отскоке, то тогда он должен подниматься вверх не за 28 кадров ($120 - 92 = 28$), а за большее их число. Поэтому выделите ключ анимации в 120-м кадре и сместите его вправо. Для ускорения отскока мяча, напротив, сместите этот ключ влево. Воспроизведите анимацию.

Сохранение анимации

Научимся правильно сохранять анимацию в таком виде, чтобы ее можно было просматривать без 3ds Max. Делается это рендерингом. Вызовите команду **Rendering** (Визуализация) | **Render Setup** (Параметры визуализатора), в открывшемся окне на вкладке **Common** (Общие параметры) выберите размер кадра будущей анимации (например, 640×480), в соответствующих полях ввода задайте диапазон кадров **Range: 0 To 150** и ниже, в области **Render Output** (Вывод результатов визуализации), нажмите кнопку **Files**, после чего в открывшемся окне **Render Output File** введите имя и выберите подходящий для анимации тип файла (например, *.avi). В области **Gamma** оставьте включенной опцию **Automatic**. Затем там же нажмите на кнопку **Setup** – откроется диалоговое окно **AVI File Compression Setup** (Настройка параметров сжатия файлов формата AVI), в котором следует выбрать подходящий метод сжатия (**Compressor**), – например, **MJPEG Compressor**.

В этом же окне обратите внимание на движок **Quality** (Качество). От значения этого параметра сильно зависит размер будущей анимации. Поэтому не следует всегда выбирать максимальное качество анимации, и в пробных анимациях вполне достаточно оставить это значение в пределах 20–30.

Убедитесь, что активно окно **Perspective**, и в окне **Render Setup** в верхней области напротив строки **View to Render** указана опция **Quad4 - Perspective**. Выполните команду **Render** (Визуализировать), и после прорисовки всех кадров первая анимация будет полностью готова. Теперь ее можно проигрывать независимо от 3ds Max.

Визуализация траектории

Траекторию движения объектов можно сделать видимой. Откройте файл Animation.max. Выделите топ, щелкните на нем правой кнопкой «мыши» и выполните команду **Object Properties** (Свойства объекта). Затем в открывшемся окне пометьте флажком опцию **Motion Path** (Траектория). Включив анимацию, увидите перемещение объекта вдоль траектории (рис. 2.14, а).

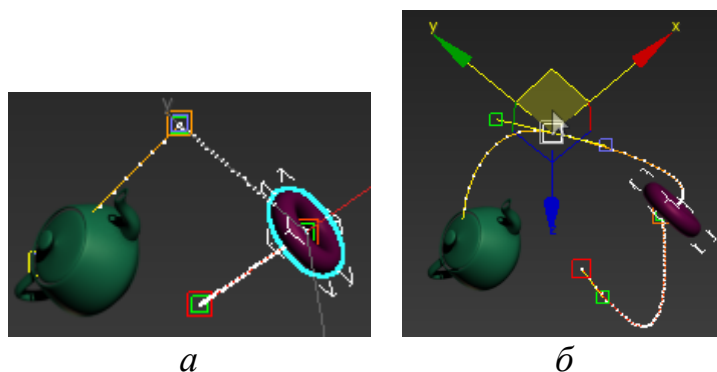



Рис. 2.14. Визуализация траектории перемещения объекта

Вдоль траектории в виде небольших квадратиков отмечены узловые точки, соответствующие ключевым кадрам анимации. Их можно перемещать с помощью инструмента **Select and Move** , тем самым меняя траекторию движения объекта (рис. 2.14, б).

Удаление анимации

Чтобы удалить созданную анимацию, необходимо выделить анимированный объект и выполнить команду **Animation (Анимация) | Delete Selected Animation** (Удалить выбранную анимацию).

Предварительный просмотр анимации

Наряду с описанным ранее способом визуализации анимации в программе 3ds Max существует также отдельный интерактивный визуализатор для предварительного просмотра анимации. Для его изучения откройте файл DepthField.max и активизируйте окно проекции, подлежащее визуализации. В заголовке видового окна **Perspective** щелкните «мышью» на элементе «+» и выберите команду **Create Preview (Создать предварительный просмотр) | Create Preview Animation** (Создать предварительную анимацию) – откроется диалоговое окно **Make Preview** (Выполнить предварительный просмотр) (рис. 2.15).

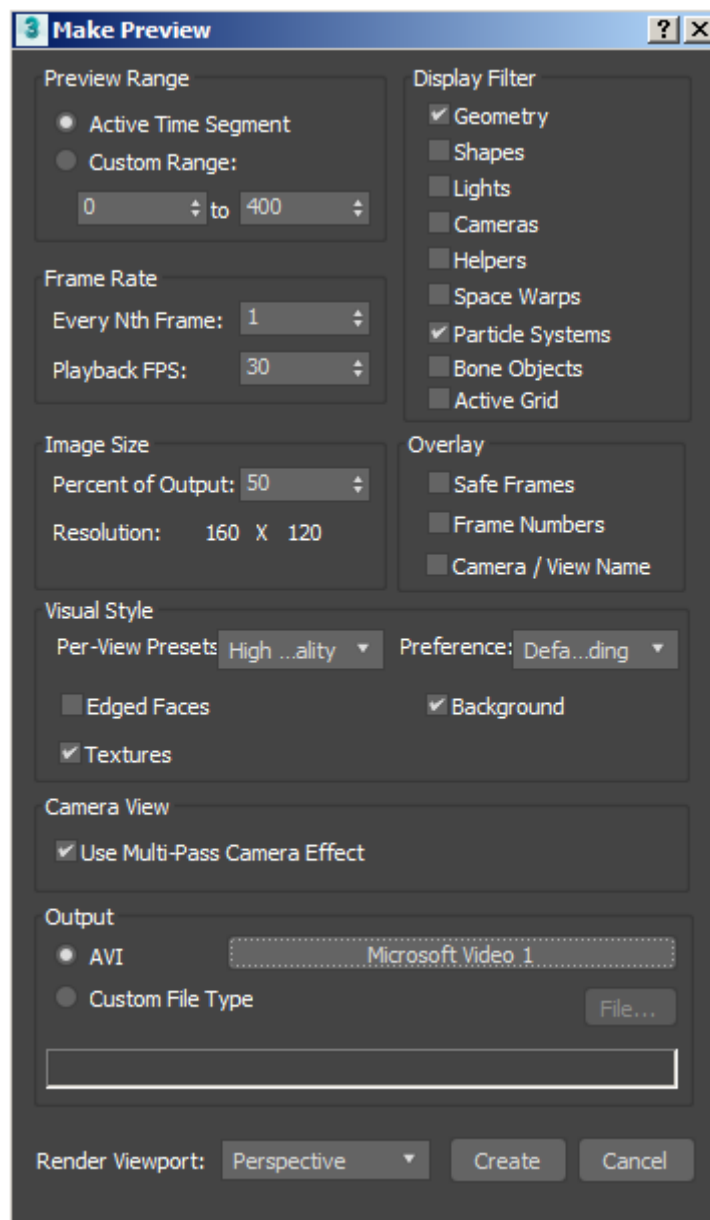


Рис. 2.15. Окно настройки предварительного просмотра анимации

Задайте диапазон кадров для создания анимации, установив переключатель в области **Preview Range** (Интервал просмотра) в одно из двух положений: **Active Time Segment** (Активный временной интервал) или **Custom Range** (Настраиваемый интервал). В последнем случае задайте диапазон кадров для просмотра анимации (например, с 50-го по 200-й кадры). В области **Image Size** (Размер изображения) задайте размер эскиза анимации в процентах от того размера, который установлен в настройках визуализации (**Rendering | Render Setup**) в области **Output Size** (Размер выходного изображения), – например, 50%.

В области **Display Filter** (Фильтр просмотра) окна **Make Preview** укажите типы объектов, которые следует включить в просмотр анимации. В раскрывающемся списке **Per-View Presets** выберите режим отображения объектов при визуализации **High Quality**.

В разделе **Output** (Выходной результат) задайте тип выходного файла **AVI**. В этом случае результат предварительного просмотра анимации будет записан в файл с именем `_scene.avi` в формате «Видео для Windows». Для выбора алгоритма сжатия видеoinформации и установки качества сжатия видео нажмите кнопку **Choose Codec** и выберите один из установленных на компьютере кодеков – например, кодек **Microsoft Video 1** (рис. 2.16). Список кодеков может различаться на разных компьютерах с различной конфигурацией.

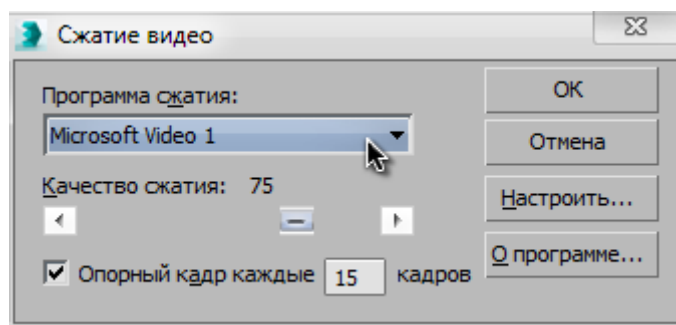


Рис. 2.16. Окно выбора программы сжатия видео и установки качества сжатия видео

Для запуска процесса генерации эскиза нажмите на кнопку **Create** (Создать). Анимация будет визуализироваться в отдельном окне. Воспроизведите анимацию. Положение объектов сцены, соответствующее 60-му кадру, показано на рис. 2.17.

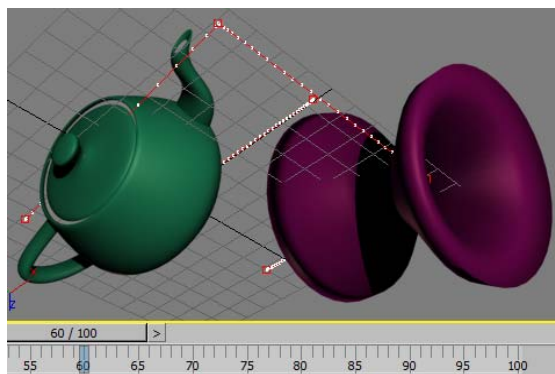




Рис. 2.17. Кадр анимации

Файл анимации сохраняется в папке `previews` проекта 3ds Max, который по умолчанию создается в системной папке `C:\Пользователи\Администратор\Мои документы\3dsMax`.

После завершения визуализации 3ds Max автоматически загружает приложение **Media Player** (Универсальный проигрыватель) системы Windows для воспроизведения сформированного файла. Чтобы отменить автоматическую загрузку проигрывателя, выберите в главном меню опцию **Customize** (Настроить) | **Preferences** (Настройки) и в открывшемся диалоговом окне *Preference Settings* (Настройки параметров) на вкладке **General** (Общие параметры) сбросьте флажок **AutoPlay Preview File** (Автоматический просмотр предварительной анимации).

Просмотр анимации с помощью модуля **RAM Player**

Еще одно средство визуализации анимации в программе 3ds Max – это программный модуль **RAM Player** (RAM-проигрыватель), обеспечивающий возможность воспроизведения анимаций, которые с этой целью предварительно загружаются в оперативную память. RAM-проигрыватель имеет два канала воспроизведения, каналы **A** и **B**, в которые можно загрузить две разные анимации.

Чтобы просмотреть анимацию с помощью модуля **RAM Player**, выберите в главном меню команду **Rendering** | **RAM Player** и щелкните одной из двух кнопок **Open Chanel A** (Открыть канал A)  или **Open Chanel B** (Открыть канал B) , расположенных на панели инструментов окна. Выберите первый

файл и щелкните кнопкой **Открыть**. Появится окно **RAM Player Configuration** (Конфигурация RAM-проигрывателя) (рис. 2.18).

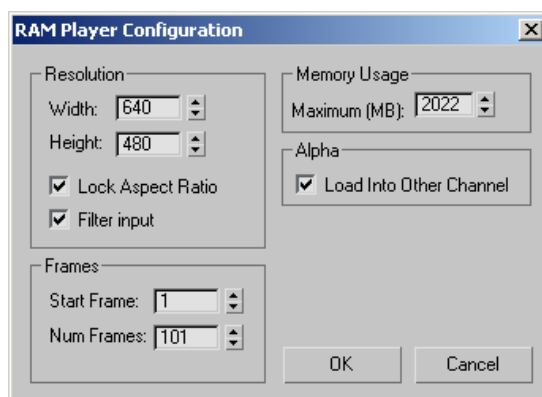


Рис. 2.18. Окно настройки RAM-проигрывателя

В окне определите разрешение воспроизводимой анимации и количество кадров анимации. Закончив настройку конфигурации, щелкните кнопкой **ОК**. Начнется процесс загрузки кадров анимации в оперативную память. В канал В аналогично загрузите еще одну анимацию.

Если анимации будут загружены в оба канала, А и В, то окно отображения будет разделено пополам (рис. 2.19).

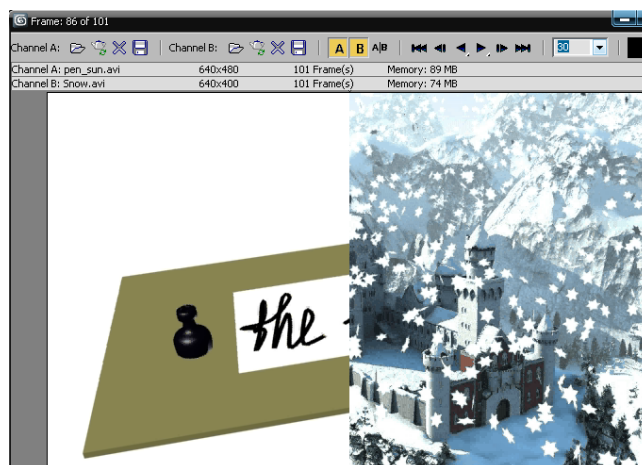




Рис. 2.19. В RAM-проигрыватель загружены два анимационных файла

Для перемещения границы раздела кадров щелкните кнопкой «мыши» в любом месте кадра и перетащите курсор вместе с границей кадра. Для управления окном RAM-проигрывателя используются инструменты, расположенные на его панели. Так, если нажать кнопку **Double Buffer** (Двойной буфер) , то будет обеспечиваться синхронизация кадров анимаций, демонстрируемых в кана-

лах *A* и *B*. Для начала воспроизведения анимации щелкните кнопкой **Playback Forward** (Воспроизведение вперед)  в окне RAM-проигрывателя.

Редактирование анимации и диалог **Track View**

Инструменты редактирования *Track View* (Редактор треков анимации) работают в двух режимах:

- **Curve Editor** (Редактор кривых) – в окне **Track View** анимация отображается в виде функциональных кривых (рис. 2.20);
- **Dope Sheet** (Диаграмма ключей) – в окне **Track View** анимация представляется в виде ключей и их диапазонов (рис. 2.21).

Для открытия окна **Curve Editor** в главном меню программы выберите опцию **Graph Editors | Track View - Curve Editor**. Для открытия окна **Dope Sheet** там же следует нажать **Graph Editors | Track View - Dope Sheet**.

Левая часть окна **Track View** называется *окном контроллеров анимации* (**Controller window**) и содержит иерархический список всего, что имеется в сцене. В этом окне отображаются имена объектов и определяется, какие кривые и треки доступны для просмотра и редактирования.

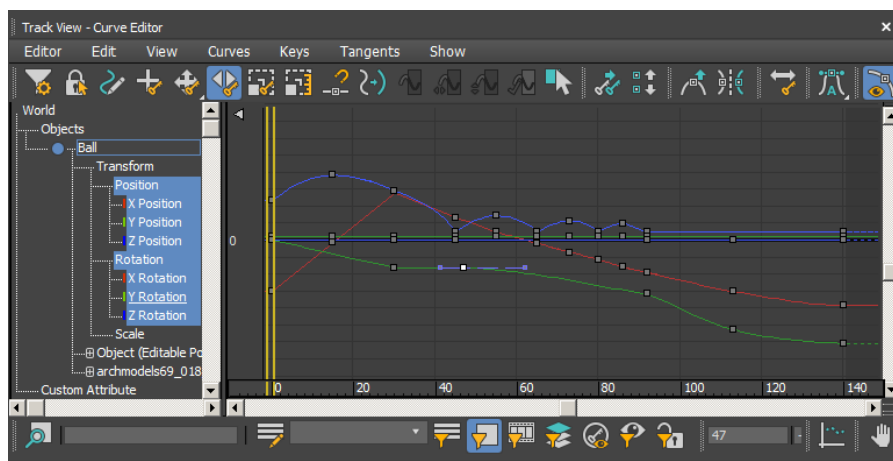


Рис. 2.20. Окно редактора кривых

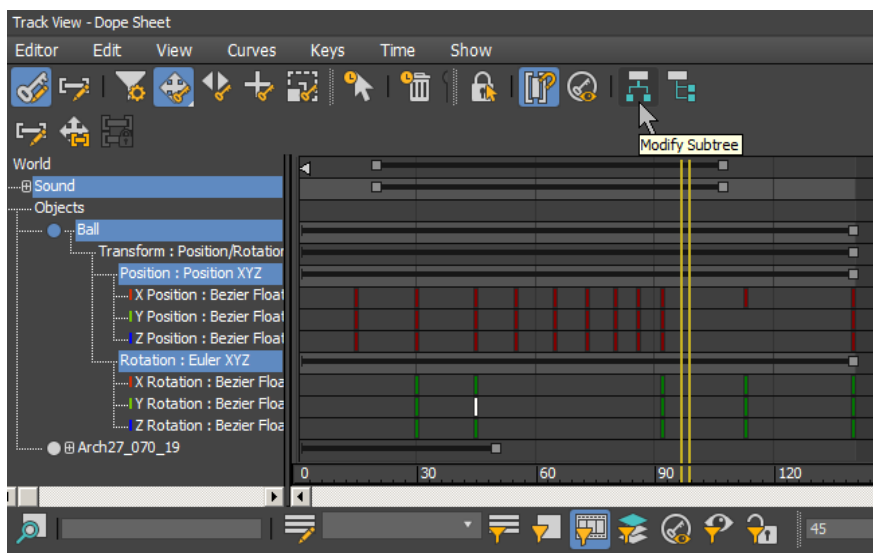


Рис. 2.21. Диаграмма ключей

Правая сторона окна **Track View** называется *окном ключей анимации (Key Window)* и в режиме **Curve Editor** содержит графики кривых анимации, а в режиме **Dope Sheet** – ключи анимации и их диапазоны.

Чтобы вывести на панель инструментов этих окон нужные инструменты, следует в свободном месте на строке меню или инструментов щелкнуть правой кнопкой «мыши», в открывшемся списке выбрать команду **Show Toolbars** (Показать панели инструментов), а затем флажком выделить нужный тип инструментов (рис. 2.22).

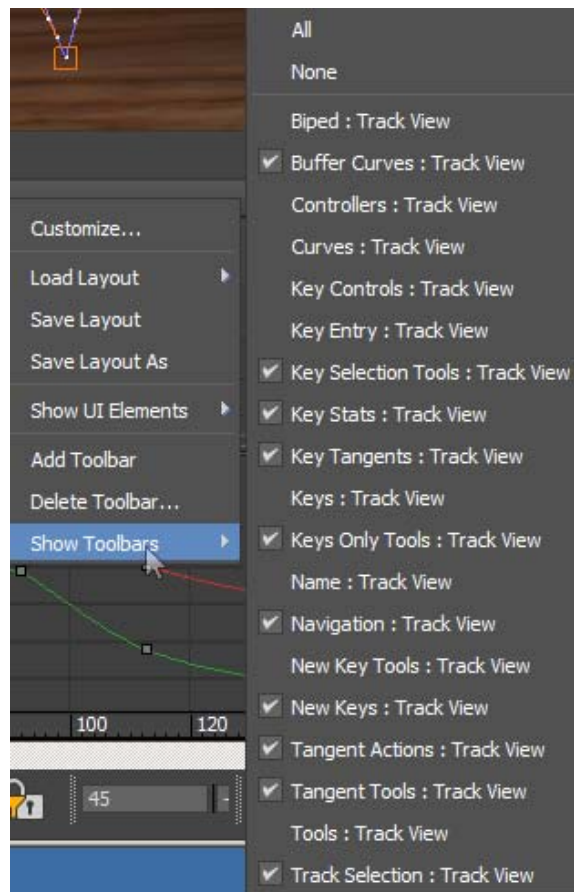


Рис. 2.22. Инструменты редактора кривых

При создании и редактировании анимации все изменения значений параметров появляются в виде ключей в правой стороне окна **Track View**.

Окно контроллеров анимации

В этом окне содержится список всех элементов сцены. Чтобы его показать, в строке меню окна **Track View** выполните команду **View | Filrets** и в раскрывшемся окне **Filters** в области **Show Only** уберите имеющиеся там флажки – в окне контроллеров отобразятся все элементы сцены. Обычно все они в этом окне не нужны, и поэтому чаще всего в окне **Filters** в области **Show Only** оставляют флажок только напротив **Animated Tracks**. В этом случае в окне контроллеров анимации останутся лишь анимированные объекты.

В режиме **Dope Sheet** напротив каждого элемента списка расположен трек, который содержит ключи анимации элемента, если он анимирован, или значения параметров для неанимированных элементов списка (рис. 2.23).

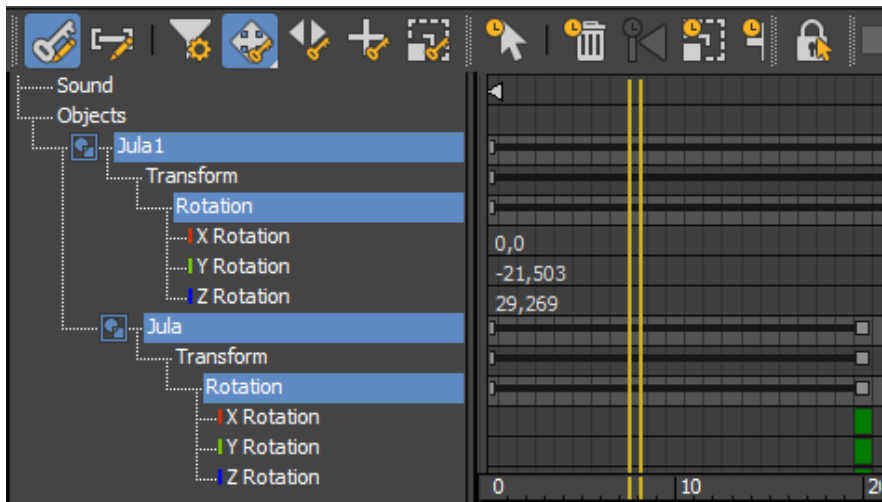


Рис. 2.23. Фрагмент панели Dope Sheet

Если в окне контроллеров анимации выделить имя нужного объекта и щелкнуть на нем правой кнопкой «мыши», то откроется дополнительное меню (рис. 2.24).

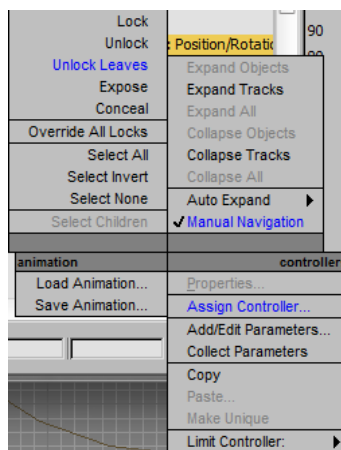


Рис. 2.24. Дополнительное меню в окне контроллеров анимации

Выбрав в нем команду **Expand Tracks** (Развернуть треки), можно развернуть всю иерархию объекта, а командой **Collapse Tracks** (Свернуть треки) можно ее свернуть. Если выбрать, например, **Y Rotation**, а затем щелкнуть на этой строке правой кнопкой «мыши», то станет активной команда **Assign Controller**, которая открывает окно назначения контроллеров анимации.

Окно ключей анимации в режиме *Curve Editor*

Интерфейс редактора кривых **Curve Editor** состоит из главного меню, панели инструментов, окна контроллеров и окна с функциональными кривыми

и ключами (рис. 2.25). Инструменты этого редактора кривых доступны в двух видах: стандартном и классическом. Чтобы раскрыть нужный вид раскладки инструментов, следует щелкнуть правой кнопкой «мыши» в пустой области панели инструментов или меню и выбрать команду **Load Layout** (Загрузить раскладку) | **Function Curve Layout** (Стандартная раскладка) или **Load Layout** | **Function Curve Layout (Classic)** (Классическая раскладка) (рис. 2.26).

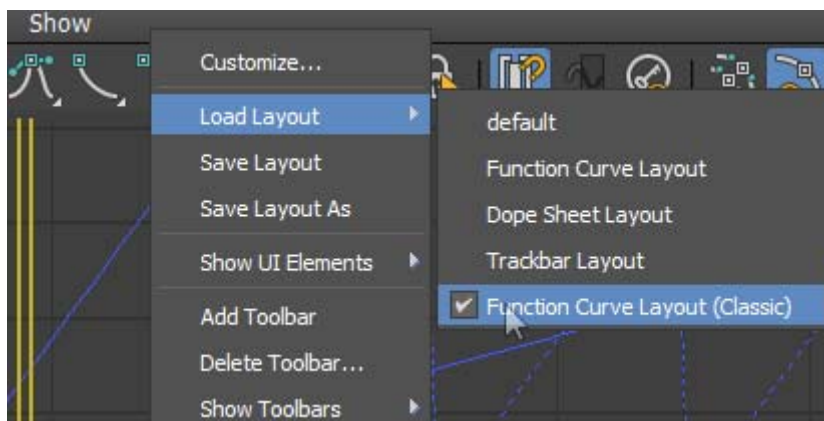
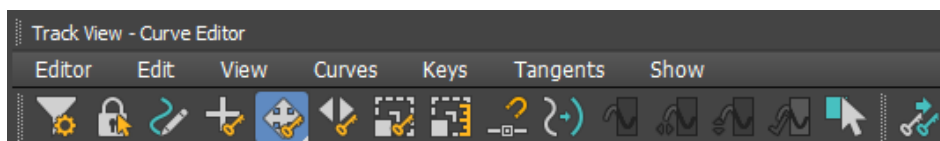
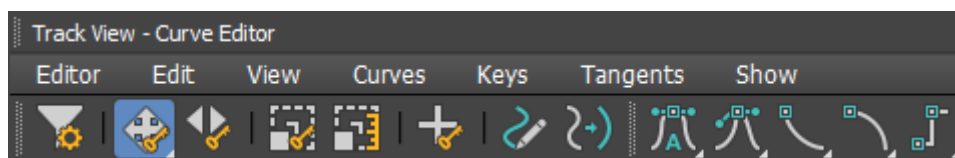


Рис. 2.25. Интерфейс редактора кривых



а



б

Рис. 2.26. Раскладка инструментов: а – стандартная; б – классическая

В окне ключей анимации редактора кривых отображаются графики функциональных кривых, характеризующие изменение анимируемых параметров во времени. По горизонтальной оси этих графиков откладываются номера кадров, по вертикальной – значения анимируемых параметров. По виду графиков можно судить о скорости изменения анимируемых параметров. Для этого нужно мысленно представить себе положение касательной в определенной точке кривой. Чем больше ее наклон, тем выше скорость изменения параметра.

В окне редактора кривых функциональные кривые имеют разный цвет. Кривые перемещения и вращения относительно оси X – красные, относительно оси Y – зеленые, а относительно оси Z – синие. Точно так же окрашиваются ключи и на треке анимации в нижней части экрана (рис. 2.27). Если в некотором кадре создано несколько ключей разного типа, то они будут представлены одним прямоугольником с разными цветами.

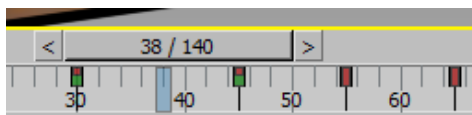


Рис. 2.27. Ключи на треке анимации

В редакторе кривых ключи анимации отображаются в виде небольших квадратиков. Их можно создавать разными способами. Один способ уже был рассмотрен – это использование режима **Auto Key**. Другой способ состоит в том, чтобы в видовом окне щелкнуть правой кнопкой «мыши» на ползунке таймера анимации и открыть диалоговое окно **Create Key** (Создать ключ анимации) (рис. 2.28). Этим способом мы также пользовались ранее.

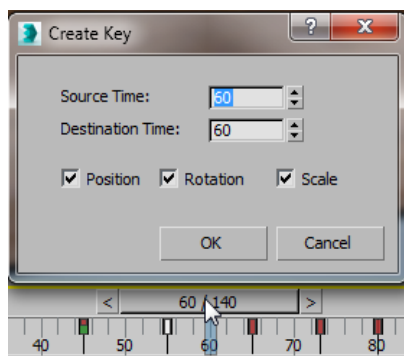




Рис. 2.28. Окно для создания ключа анимации

Ключ анимации можно создать и в окне **Track View** с помощью команды **Add Keys** (Добавить ключи анимации) . Наконец, ключи можно создавать в режиме **Set Key**, переходя к нужному кадру, смещая объект и затем щелкая на кнопке **Set Keys** (Установить ключи анимации)  в нижней части окна программы.

Ключи анимации, отображаемые в редакторе кривых, имеют касательные нескольких типов. Концы касательных снабжены «ручками» – их можно

перемещать, изменяя длину касательных и угол их поворота. В результате значения анимируемых параметров в промежутках между ключевыми кадрами будут меняться (рис. 2.29).

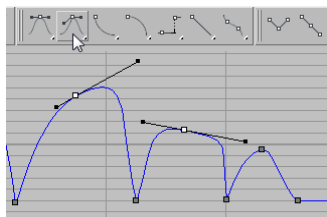


Рис. 2.29. Касательные к функциональным кривым

Текущий кадр анимации обозначается с помощью слайдера в виде двойной вертикальной линии синего цвета. Движение слайдера синхронизировано с перемещением таймера анимации в видовом окне. Линейка, расположенная внизу окна, показывает номера кадров. Ее можно передвинуть вверх, чтобы точнее размещать ключи анимации (рис. 2.30). Это же справедливо и для диаграммы ключей.

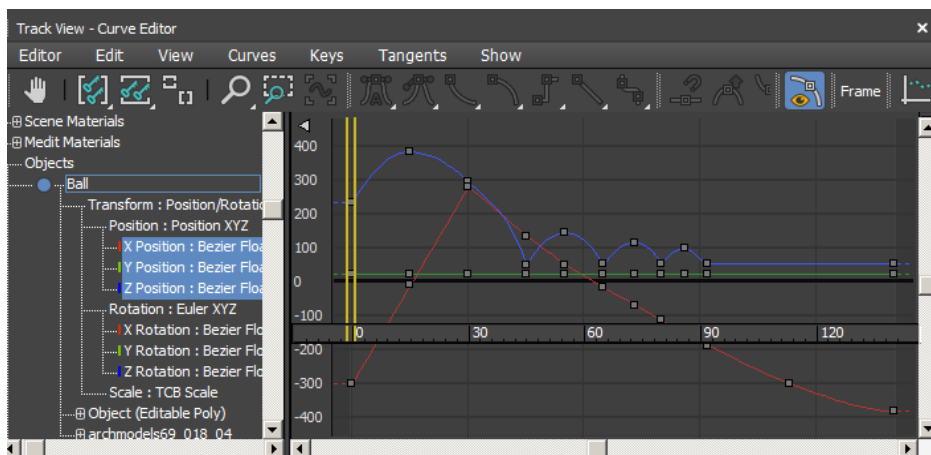




Рис. 2.30. Линейка смещена вверх

Окно диаграммы ключей в режиме *Dope Sheet*

В режиме **Dope Sheet** отображаются значки ключей анимации и черные линии, обозначающие интервалы действия анимационных ключей, – чтобы их увидеть, на панели инструментов отключите команду **Modify Subtree** .

При включенной команде **Edit Ranges** (Редактировать продолжительность анимации)  в режиме **Dope Sheet** будут видны черные линии, соответствующие интервалам анимации в каждом треке (рис. 2.31).

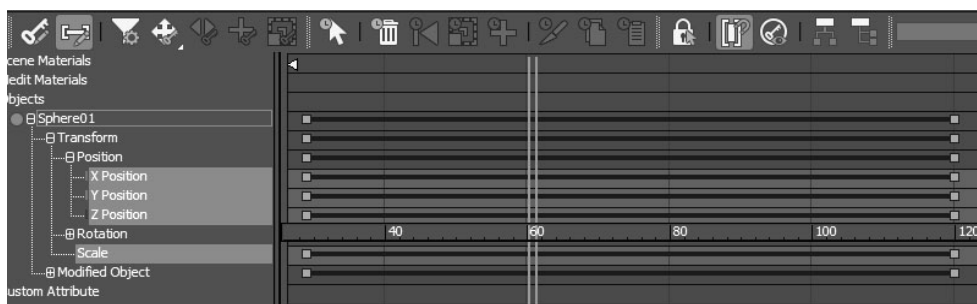


Рис. 2.31. Интервалы действия ключей анимации

На концах каждой линии имеются квадратные маркеры. Их можно перемещать, тем самым изменяя интервалы действия соответствующих ключей анимации. Ключи анимации можно перемещать, удалять, создавать новые ключи.


Ключи анимации раскрашиваются разными цветами в зависимости от того, какой вид ключа существует в том или ином кадре: ключи положения окрашиваются красным цветом, вращения – зеленым, а масштабирования – синим. Остальные ключи – серого цвета.

Чтобы открыть инструменты для редактирования продолжительности анимации, щелкните правой кнопкой «мыши» на панели главного меню этого окна, выберите опцию **Show Toolbars** (Показать панели), а затем выберите опцию **Ranges: Dope Sheet** (Диапазоны анимации) – появится дополнительная панель с инструментами редактирования (рис. 2.32).



Рис. 2.32. Инструменты редактирования продолжительности анимации

Редактор кривых Curve Editor

Откройте файл \Scenes\Animation4.max. Продолжим создание анимации мяча, заставив его после отскока продолжать прыгать по полу. В окне **Time Configuration** (Конфигурация временных параметров) , расположенном под кнопками управления анимацией, установите длительность анимации, равной 500-м кадрам, задав это значение параметру **Length** (Продолжительность анимации).

Откройте окно редактора кривых, выполнив в главном меню команду **Graph Editors** (Графовые редакторы) | **Track View - Curve Editor** (Просмотр треков – Редактор кривых). В открывшемся окне выберите команду **View** (Отобразить) | **Filters** (Фильтры) – откроется одноименное окно (рис. 2.33).

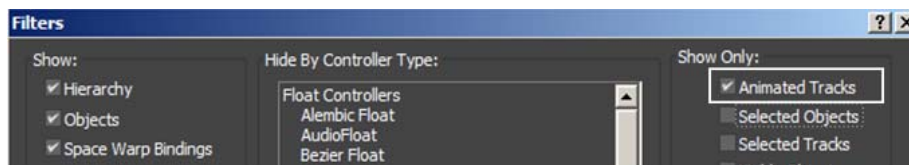


Рис. 2.33. Панель Filters

В области **Show Only** (Показать только) окна **Filters** установите флажок **Animated Tracks** (Анимированные треки) и снимите все остальные флажки. Нажмите на кнопку **ОК**. В результате в левой части окна **Track View** (Просмотр треков) в области иерархического списка останутся только анимированные элементы. Щелкните «мышью» на «плюсике», расположенном слева от строки **Sphere01**, чтобы раскрыть всю структуру. В главном меню окна **Track View - Curve Editor** выполните команду **View** (Отобразить) | **Keyable Icons** (Ключевые значки). В результате в левой части окна **Curve Editor** все анимированные параметры будут отмечены значком с изображением ключа (рис. 2.34).

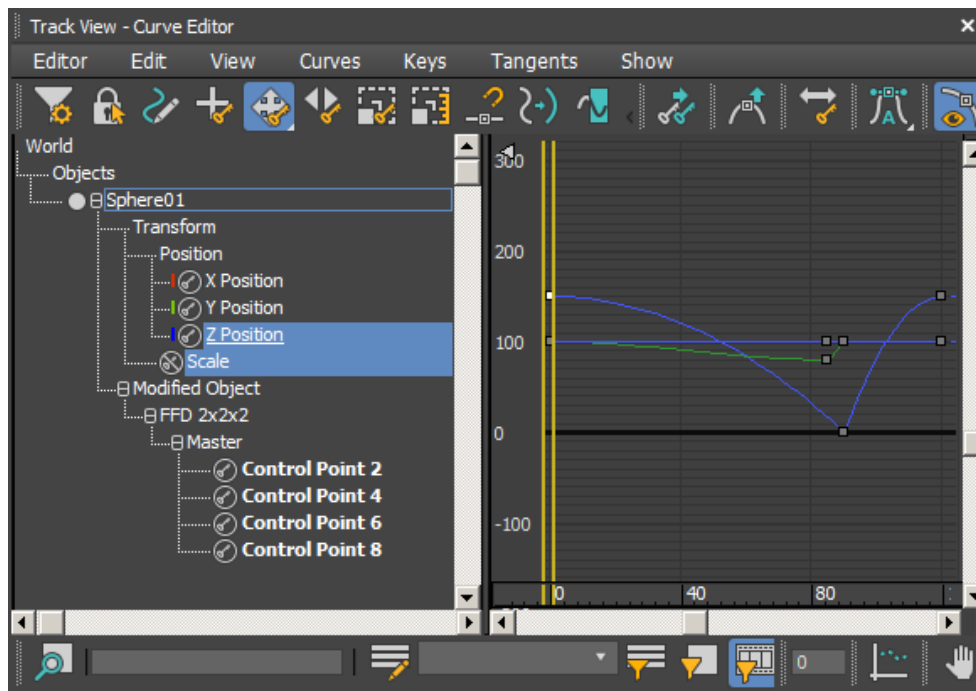


Рис. 2.34. Анимированные параметры

В правой части редактора кривых отображаются графики перемещения, вращения и масштабирования анимированных объектов. По горизонтальной оси графика откладываются номера ключевых кадров, по вертикальной оси – значения параметров объектов в ключевых кадрах. Например, если в левой части редактора кривых выделить строку **Z Position**, то справа появится график, по вертикальной оси которого будут отображены значения координат сферы вдоль оси **Z** в каждом ключевом кадре. На рис. 2.34 показан также график масштабирования сферы.

Продолжение отскоков

Выделите в списке все анимированные элементы (рис. 2.35, а) и выполните из главного меню команду **Edit | Controller (Контроллер) | Out of Range Types (Типы движения вне диапазона)**.

В открывшемся окне **Param Curve Out-of-Range Types** выбора варианта экстраполяции под значком **Cycle (Циклический)** нажмите на кнопку со стрелкой, направленной вправо, чтобы задать поведение анимации после окончания диапазона ее фактического определения (рис. 2.35, б). Подтвердите выполненные изменения, нажав на кнопку **ОК**.

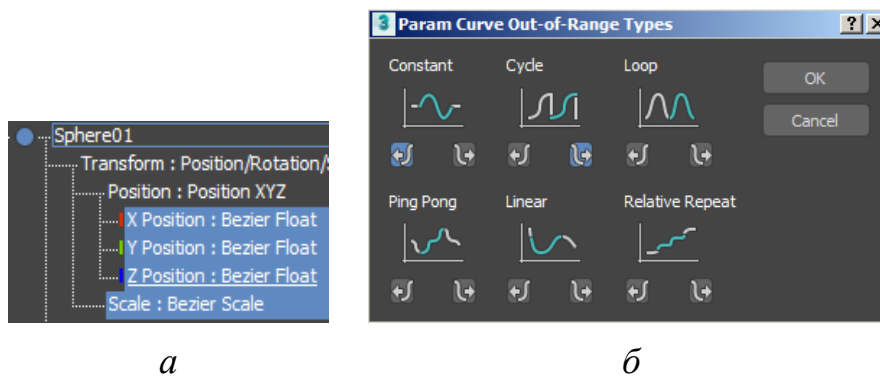


Рис. 2.35. Типы экстраполяции кривых

После выполнения указанных действий справа от функциональных кривых появятся пунктирные линии, повторяющие их форму (рис. 2.36). Это означает, что анимация, созданная в диапазоне от нулевого кадра до кадра с номером 120, будет непрерывно повторяться.

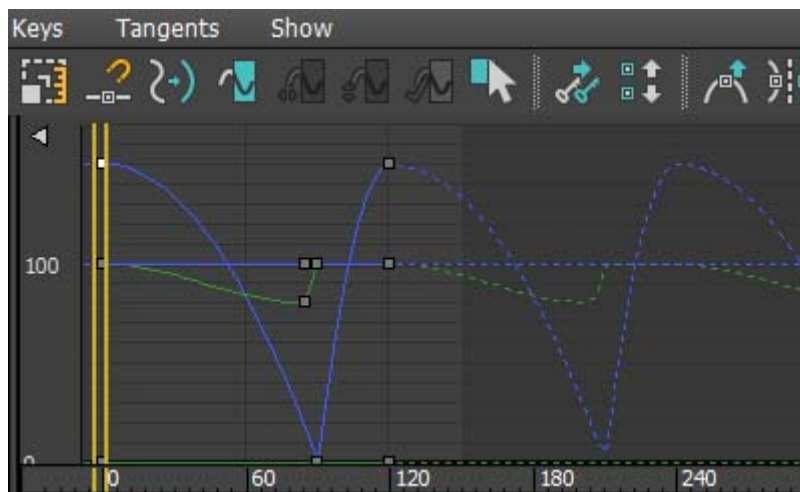



Рис. 2.36. Пунктирная линия показывает экстраполяцию анимации


Откройте окно **Time Configuration**  и отключите непрерывное повторение анимации, сняв флажок рядом с опцией **Loop**. Если сейчас включить анимацию, то можно увидеть, что на участке между кадрами 120 и 500 мяч продолжает двигаться, повторяя предыдущую анимацию.


Выделите сферу, чтобы отобразить ее ключевые кадры на треке анимации. Рамкой выделите все ключи, кроме первого, и переместите их одновременно на 60 позиций влево (рис. 2.37). Снова включите анимацию, и ее цикличность станет более наглядной.



Рис. 2.37. Новое положение ключей анимации

Контроллеры анимации

Контроллеры анимации служат для управления зависимостью анимированных параметров от времени при переходе от одного значения параметра к другому. Они влияют на анимацию в промежутках между ключами. Их можно назначить тремя способами: с помощью команд меню **Animation**, через окно **Track View** (Просмотр треков) и через вкладку **Motion**  командной панели.

Выделите сферу и в окне **Filters**  в области **Show** установите флажок напротив пункта **Controller Types** (Типы контроллеров). После этого в левой части диалогового окна **Track View** будут указаны наименования текущих контроллеров анимации. Например, треку **Position** объекта **Sphere01** назначен контроллер **Position XYZ**, который определяет смещение сферы вдоль каждой из осей: X, Y и Z. Там же параметрам **X Position**, **Y Position** и **Z Position** назначены контроллеры **Bezier Float** (рис. 2.38).

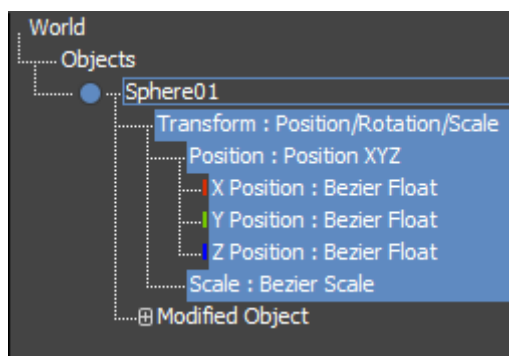


Рис. 2.38. Назначенные контроллеры анимации

В левой части редактора кривых выделите строку **Z Position**. Справа останется только одна кривая, показывающая закон перемещения сферы относительно оси Z на протяжении всей анимации: по горизонтальной оси графика отложены номера ключевых кадров, по вертикальной оси – координаты Z в каждом ключевом кадре.

О скорости движения сферы в каждом кадре анимации можно судить по наклону касательной, проведенной к кривой в этом кадре. Чем больший угол составляет касательная к кривой с горизонтальной осью, тем выше в этом кадре скорость движения объекта. Кривая показывает, что в начале своего движения (в нулевом кадре) сфера ускоряется медленно, затем ее скорость быстро увеличивается. В кадре 30 она резко меняет свое направление и постепенно замедляется, и в кадре 60 ее скорость относительно оси Z становится равной нулю, поскольку в этой точке касательная к кривой становится горизонтальной.

Редактирование контроллеров анимации

Контроллеры анимации иногда приходится модифицировать, чтобы изменить способ управления объектом при анимации. Для редактирования свойств ключа анимации в правой части окна просмотра треков щелкните правой кнопкой «мыши» в точке кривой, соответствующей нужному ключу анимации, – откроется окно с параметрами перемещения сферы (рис. 2.39). Ниже в том же окне можно выбрать один из семи вариантов функциональных зависимостей анимированного параметра от контроллера.

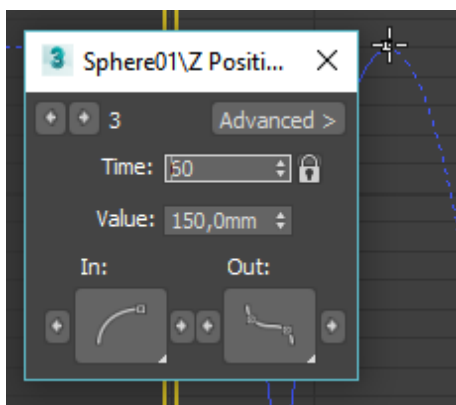


Рис. 2.39. Ключ анимации 60-го кадра

Редактировать контроллеры анимации можно также с помощью аналогичных команд, расположенных на панели инструментов окна **Track View-Curve Editor** (рис. 2.40).

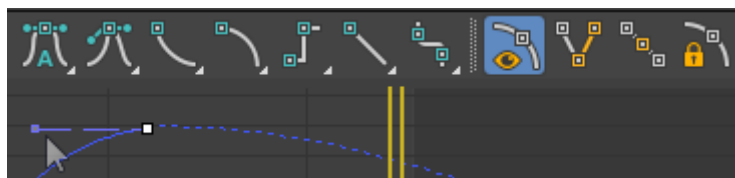




Рис. 2.40. Команды редактирования контроллеров анимации

Анимация связанных объектов


Прямая кинематика. Иерархические связи

Объекты можно объединять в группы, в которых они равноправны между собой. Есть и другой способ объединения объектов – создание иерархий, или иерархических связей. *Иерархия* – это набор объектов со связями между ними по принципу «предок – потомок». Другое название таких связей: «родительский объект – дочерний объект», или, еще проще, «старший объект – младший объект». Каждый предок контролирует поведение одного или более потомков. В то же время предки могут контролироваться своими предками, имеющими более высокий уровень иерархии. Потомок, контролируемый некоторым предком, может оказаться предком для других потомков, находящихся по иерархии ниже него. У каждого предка может быть несколько потомков, однако каждый потомок имеет только одного предка. Самый верхний объект иерархии управляет всеми объектами иерархии и называется *корневым*.

Связывать объекты следует от потомков к предкам, то есть от младших в иерархии к старшим. Для связывания объектов вначале активизируют инструмент **Select and Link** (Выделить и связать) , затем выделяют самый младший в предполагаемой структуре объект и при нажатой левой кнопке «мыши» указывают объект, который должен стать его предком. Затем выделяют второй снизу в структуре объект и в отношении него выполняют ту же самую операцию – и так до тех пор, пока не будет установлена связь с корневым объектом. Чтобы разорвать связь, следует выделить объект, связь которого с вышестоящим в иерархии объектом должна быть уничтожена (или

одновременно все такие объекты), и нажать на кнопку **Unlink Selection** (Разорвать связь выделенных объектов) .

В качестве примера рассмотрим (см. файл Table_lamp1.max) модель настольной лампы (рис. 2.41). В сцене присутствуют две группы: Support и Reflector, однако иерархические связи в них пока не установлены.

На главной панели инструментов включите инструмент **Select and Link**  зафиксируйте курсор «мыши» на объекте Reflector, который должен стать самым младшим объектом иерархической цепочки, и, удерживая кнопку «мыши» нажатой, перетащите курсор к рычагу Lever03 (при этом за курсором будет тянуться пунктирная линия). Отпустите кнопку «мыши» – связь между этими объектами установлена. Снова подведите курсор «мыши» к рычагу Lever03 и перетащите указатель к шарниру Hinge03. Повторяйте эти действия, чтобы установить иерархические связи, как показано на рис. 2.42 (см. файл Table_lamp2.max).

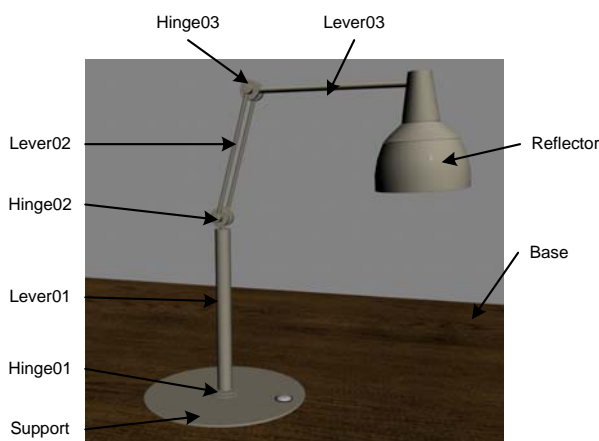


Рис. 2.41. Модель настольной лампы

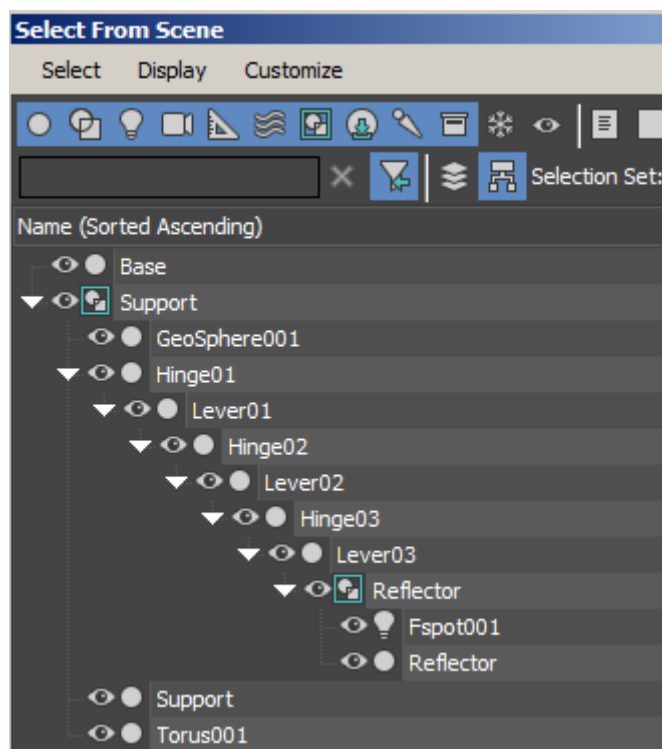






Рис. 2.42. Иерархические связи установлены

Чтобы отобразить указанную структуру установленных связей, отключите инструмент **Select and Link**  и нажмите кнопку **Select by Name**  главной панели инструментов или клавишу <H>. Для того чтобы в окне **Select From Scene** увидеть иерархию объектов, выберите в его меню опцию **Display | Display Children**, которая позволяет визуально убедиться в правильности создания структуры объекта. Если структура объектов окажется свернутой, то для ускорения раскрытия всей структуры там же щелкните «мышью» на строке **Expand All** (Развернуть все). Значки в виде квадратиков  перед именами объектов (Support и Reflector) означают, что они представляют собой группы объектов.

Созданную иерархию объектов удобно просматривать также в окне **Schematic View**, которое открывается по команде **Schematic View (Open)**  на главной панели инструментов (рис. 2.43).

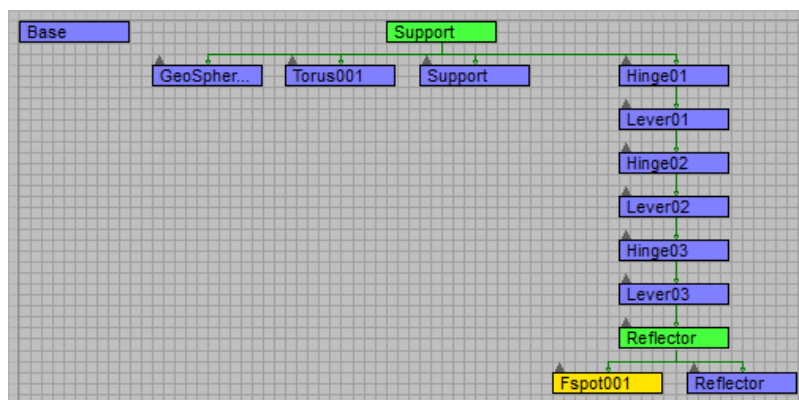


Рис. 2.43. Иерархические связи в окне Schematic View

Правила прямой кинематики

Перемещение и поворот объектов, связанных в иерархические цепочки, происходит по определенным правилам – *прямой* или *инверсной (обратной) кинематики*. По умолчанию установлены правила прямой кинематики. Это означает, что преобразование любого предка автоматически распространяется на все его потомки, но не касается объектов-предков преобразуемого объекта. Например, выделите объект Hinge02 и поверните его на произвольный угол. Вместе с ним на тот же угол повернутся его дочерние объекты, имеющие по отношению к нему более низкий приоритет в иерархической цепочке (рис. 2.44). Однако объекты-предки объекта Hinge02 (Lever01, Hinge01 и Support), имеющие по отношению к нему более высокий приоритет, останутся неподвижными.

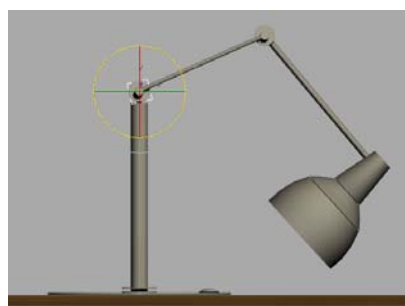


Рис. 2.44. Поворот шарнира Hinge02 и его дочерних объектов

Восстановите сцену в прежнее положение. Теперь выделите рычаг Lever03 и сместите его вниз – вместе с ним переместится отражатель Reflector,

но не сдвинутся с места объекты, имеющие более высокий иерархический уровень (рис. 2.45).

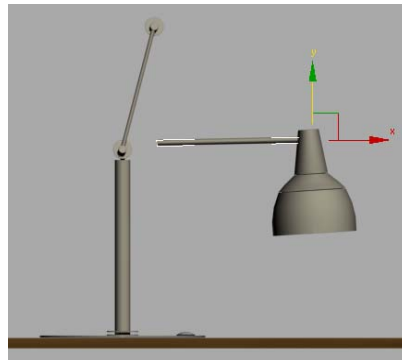




Рис. 2.45. Смещение рычага Lever03 и его дочерних объектов

Объекты, имеющие самый низкий уровень иерархии (в нашем случае это объект **Reflector**), наследуют преобразования всех объектов-предков, а изменение положения самих низкоуровневых объектов не влияют ни на один другой объект.

Искажения при масштабировании

Применение к объектам операции неравномерного масштабирования по осям (особенно если они объединены в иерархические цепочки) иногда может привести к нежелательным последствиям. Покажем это на примере.

Создайте чайник (**Teapot**) и неравномерно масштабируйте его в одном или двух направлениях (рис. 2.46, *а*). Перейдите на вкладку **Hierarchy**  и активизируйте команду **Affect Pivot Only** (Воздействовать только на опорную точку). С помощью команды **Select and Rotate**  поворачивайте систему координат чайника – несмотря на то, что мы воздействовали только на систему координат и повернули ее, пропорции чайника исказились (рис. 2.46, *б*). Верните систему координат в исходное положение.

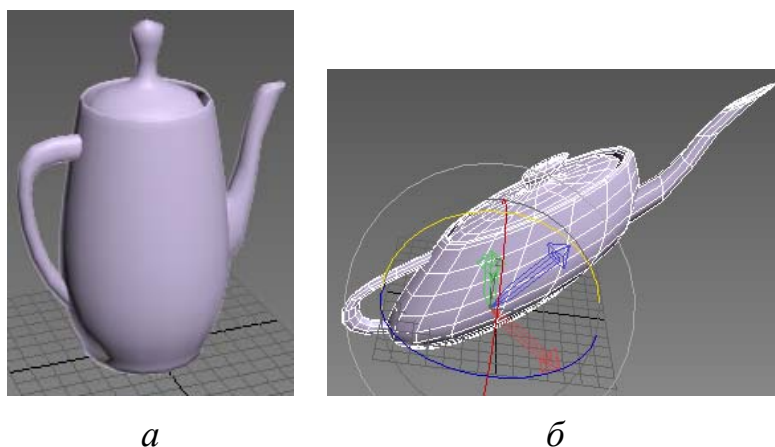





Рис. 2.46. а – неравномерное масштабирование чайника; б – искажение его пропорций

Однако в ряде случаев все же приходится прибегать к развороту системы координат объекта. Чтобы устранить возможность появления искажений, раскройте вкладку **Utilities** (Утилиты) , выделите чайник и активизируйте команду **Reset XForm** (Сброс преобразований). Затем в свитке **Reset Transform** (Сбросить преобразования) нажмите на кнопку **Reset Selected** (Сбросить для выбранных объектов). Снова перейдите на вкладку **Hierarchy** , активизируйте команду **Affect Pivot Only** и поворачивайте систему координат – искажения пропорций чайника не произойдет.

Примените к чайнику модификатор **Edit Poly** и в качестве центра преобразований установите опцию **Pivot Point Center** (Центр преобразований в опорной точке) . Выделите все полигоны и масштабируйте их по вертикали – целостность объекта нарушится (рис. 2.47). Вернитесь в исходное положение.

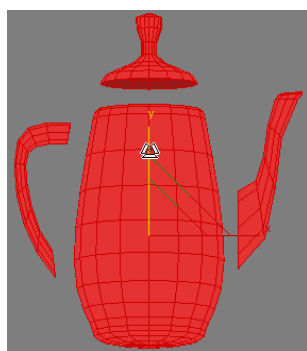



Рис. 2.47. Нарушение целостности объекта

Теперь в качестве центра преобразований установите **Use Selection Center** (Использовать центр выбранной совокупности объектов)  и снова масштабируйте все полигоны – на этот раз целостность объекта сохранится.

Неравномерное масштабирование по осям в иерархических цепочках

Рассмотрим влияние неравномерного по осям масштабирования на поведение объектов, связанных иерархической связью. Создайте простую сцену из трех сфер и конуса (рис. 2.48). Объедините их в иерархию объектов, в которой старшим объектом будет нижняя сфера, а младшим – конус.

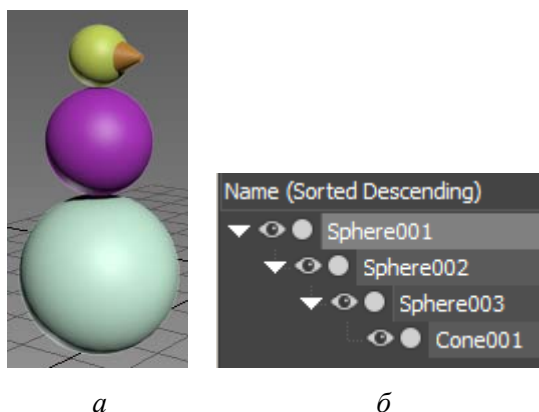


Рис. 2.48. Объект (а) и его структура (б)

Сместите в сторону среднюю сферу – вместе с ней сместятся и ее младшие объекты. Это означает, что в иерархии младшие объекты наследуют трансформации более старших объектов. Точно так же в иерархии наследуется и масштабирование объектов. В окне **Front** масштабируйте среднюю сферу вдоль горизонтальной оси – вместе с ней будут масштабироваться и ее младшие объекты (рис. 2.49).

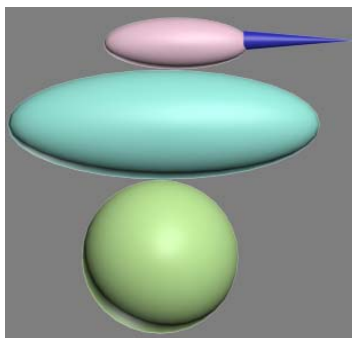




Рис. 2.49. Наследование масштабирования

Если вы желаете, чтобы любые трансформации старшего объекта не распространялись на его младшие объекты, то после выделения старшего объекта на вкладке **Hierarchy**  перейдите в раздел **Pivot** (Опорная точка) и в свитке **Adjust Transform** (Выровнять преобразования) нажмите на кнопку **Don't Affect Children** (Не влиять на потомков).

Перед созданием любых иерархических цепочек всегда полезно убедиться, что масштаб каждого объекта равен 100%. Если в процессе моделирования был изменен масштаб некоторых объектов, то для его сброса необходимо выделить самый старший в иерархии объект, на вкладке **Hierarchy**  перейти в раздел **Pivot** и в свитке **Adjust Transform** нажать на кнопку **Don't Affect Children** – иначе любая трансформация звена иерархии может исказить форму объекта.

Обеспечение целостности конструкции

Продолжим работу с моделью лампы. Откройте файл Table_lamp2.max, выделите рычаг Lever02 и поверните его на произвольный угол (рис. 2.50). Как видите, конструкция разрушилась. Чтобы обеспечить целостность конструкции при вращении ее звеньев, следует перенести их опорные точки в центры вращения.

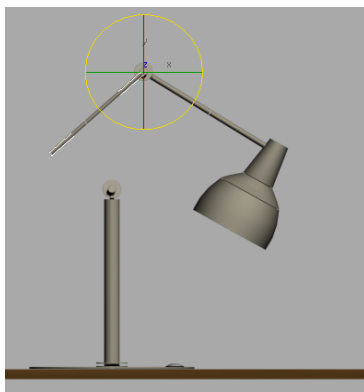




Рис. 2.50. Поворот вокруг опорной точки рычага

Прделаем это с объектом Lever02. Восстановите сцену. Выделите объект Lever02, перейдите на вкладку **Hierarchy** , нажмите сначала на кнопку **Pivot**, а затем на расположенную ниже кнопку **Affect Pivot Only** (Воздействовать только на опорную точку). Далее на главной панели инструментов нажмите на

кнопку **Align** (Выровнять) , а затем щелкните «мышью» на объекте Hinge02. В открывшемся окне **Align Selection** (Выровнять положение выделенного объекта) выровняйте положение объектов по координатам X, Y, Z и опорным точкам (**Pivot Point**) и снова нажмите на кнопку **Affect Pivot Only**, чтобы отключить действие этой команды (рис. 2.51). Теперь вращение объекта Lever02 не будет приводить к разрушению конструкции. Аналогичные действия проделайте с другими рычагами, а опорную точку объекта Reflector совместите с концом рычага Lever03.

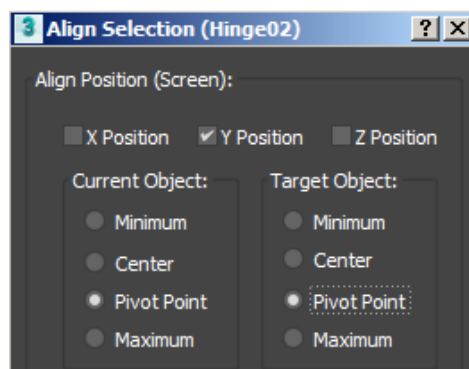



Рис. 2.51. Выравнивание положения опорных точек

Ограничение перемещения объектов в иерархической цепочке

Перемещение объектов в иерархической цепочке можно ограничить. Для примера выделите рычаг Lever02 и на вкладке **Hierarchy**  нажмите на кнопку **Link Info** (Информация о связях) – появятся свитки **Locks** (Блокировки) и **Inherit** (Наследование) (рис. 2.52).

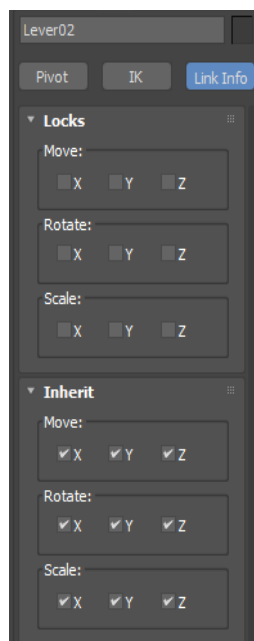



Рис. 2.52. Свитки для установления ограничений на перемещение и наследование объектов

В свитке **Locks** можно ограничить перемещение (**Move**), вращение (**Rotate**) или масштабирование (**Scale**) выделенного объекта относительно его *локальных осей координат*. Блокировка действует только на тот объект, для которого установлены запрещающие флажки.

На главной панели инструментов из раскрывающегося списка систем координат выберите **Lokal**, чтобы установить локальную систему координат. В свитке **Locks** в области **Move** установите запрещающие флажки для перемещения выделенного рычага относительно осей **X** и **Z** локальной системы координат и включите команду **Select and Move**  – в видовых окнах останется видимой только ось **Y** локальной системы координат, и перемещение выделенного рычага вместе со всеми его дочерними объектами окажется возможным лишь вдоль этой оси (рис. 2.53).

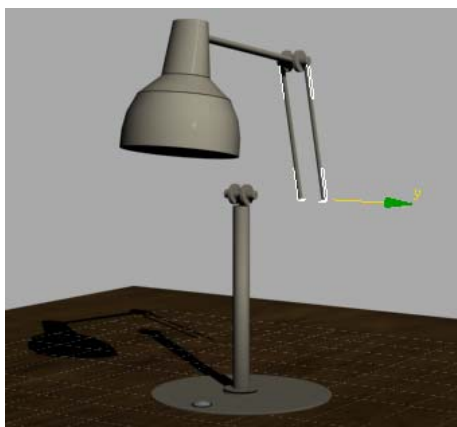



Рис. 2.53. Перемещение рычага относительно его локальной оси координат Y

Верните рычаг в исходное положение. Выделите теперь шарнир **Hinge02**, являющийся родительским по отношению к рычагу **Lever02**, и переместите его в любую сторону. Вместе с ним переместятся все его дочерние объекты, и предыдущие запреты, установленные на перемещение рычага **Lever02**, никак не повлияют на его положение.

Для блокировки вращений, которые могут быть применены к объекту **Lever02**, выделите его и в свитке **Locks** в области **Rotate** установите флажки для осей X и Y. Включите команду **Select and Rotate**  и поворачивайте рычаг **Lever02** вокруг разных осей (в видовых окнах будет доступна только ось Z). Во всех случаях рычаг будет поворачиваться только вокруг оси Z локальной системы координат.

Теперь выделите рычаг **Lever01** и поворачивайте его вокруг разных осей – вместе с ним будет поворачиваться и рычаг **Lever02**. Это означает, что блокировки (**Locks**) действуют только в том случае, если перемещается или вращается тот объект, для которого эти блокировки установлены, и они не распространяются на преобразования дочернего объекта вместе с родительским.

Наследование преобразований

В свитке **Inherit** (Наследование) указывают преобразования, которые наследуются всеми дочерними объектами от объекта-предка. По умолчанию установлены флажки всех преобразований по всем осям координат.

В качестве примера для рычага Lever02 сбросьте флажок в области **Rotate** для оси Y. Тогда при вращении рычага Lever01 вокруг оси Y его локальной системы координат рычаг Lever02 вместе со всеми его дочерними объектами будет перемещаться поступательно, и все они будут оставаться параллельными своему первоначальному положению (рис. 2.54).

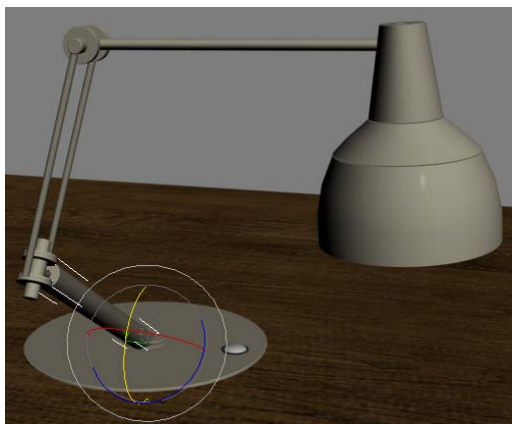


Рис. 2.54. Перемещение рычага Lever02 и его дочерних объектов

Пример с настройками блокировок и наследований

Рассмотрим еще один пример с настройками блокировок. Откройте сцену с моделью робота (рис. 2.55), приведенную в файле Robot1.max. Свяжите все объекты друг с другом в соответствии с иерархической структурой, приведенной на рис. 2.56.

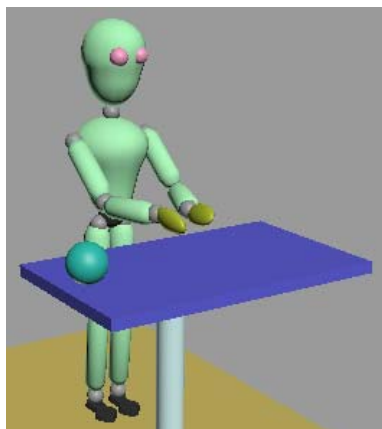


Рис. 2.55. Модель робота

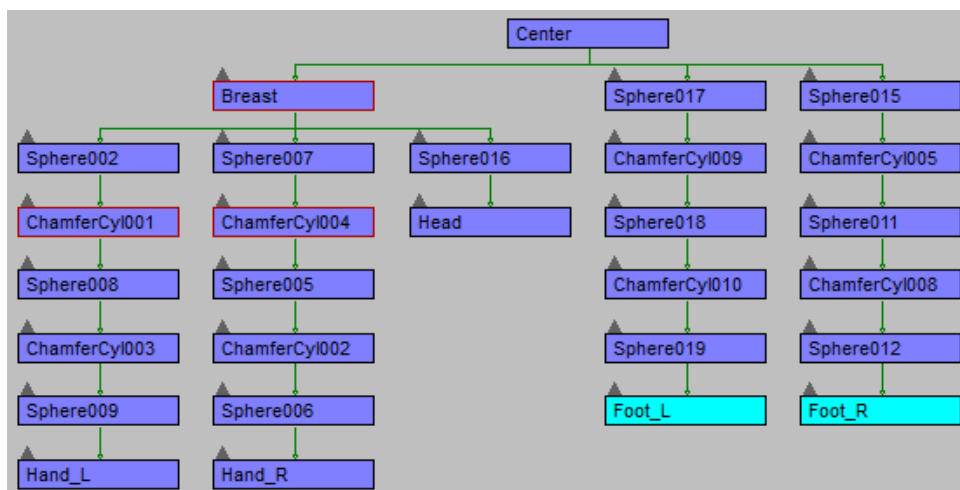


Рис. 2.56. Иерархическая структура робота

Выделите объект **Breast** и поверните его вокруг оси **Y** локальной системы координат – вместе со всеми своими дочерними объектами он развернется соответствующим образом (рис. 2.57).

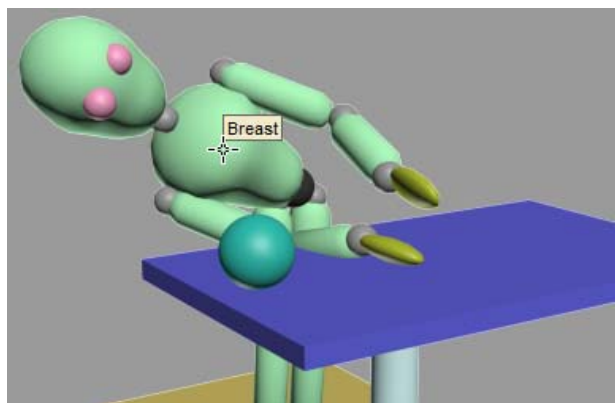


Рис. 2.57. Объект **Breast** развернулся вместе со своими дочерними объектами

Чтобы избежать возможных ошибок и не допустить перемещения объекта **Breast** ни по одной из осей координат, а также его вращения вокруг оси **Y**, можно установить ограничения на эти движения. Выделите объект **Breast**, на вкладке **Hierarchy** щелкните на кнопке **Link Info** (Информация о связях) и в свитке **Locks** (Блокировки) установите флажки для перемещения (**Move**) относительно всех трех осей и вращения (**Rotate**) относительно осей **X** и **Z**. Запретите также масштабирование (**Scale**) этого объекта вдоль всех осей (рис. 2.58).

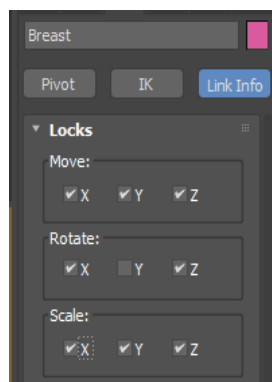
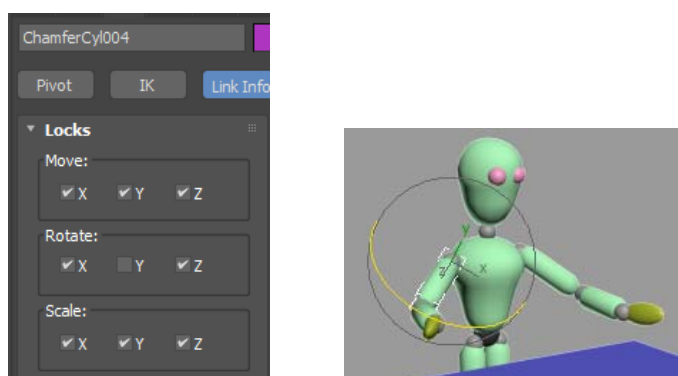


Рис. 2.58. Установка блокировок для объекта Breast

Выделите теперь объект ChamferCyl004 и разрешите ему поворачиваться относительно оси Y локальной системы координат, запретив все остальные варианты преобразований (рис. 2.59, а). Такие же ограничения наложите на объект ChamferCyl001.



а



б

Рис. 2.59. Ограничения перемещений:
а – установка блокировок; б – разрешенное направление вращения


Поверните объекты ChamferCyl001 и ChamferCyl004 относительно оси Y локальной системы координат, и они повернутся вместе со всеми своими дочерними объектами (рис. 2.59, б). Верните робота в исходное положение.

Анимация манипулятора


Продолжим работу с той же сценой и анимируем движения робота. Вначале он должен развернуться в сторону шара, наклониться и сомкнуть руки вокруг него. Затем выпрямиться, повернуться влево, снова наклониться, разомкнуть руки и оставить шар на другой стороне стола. После этого снова выпрямиться и вернуться в исходное положение.

Чтобы выполнить эти перемещения, перейдите в нулевой кадр и включите режим создания ключей анимации **Set Key** (Режим ручной установки ключей анимации) . Двойным щелчком выделите объект Center (при этом должны выделиться все подобъекты робота) и щелкните на кнопке **Set Keys** , чтобы зафиксировать исходное положение всех подобъектов робота в нулевом кадре. Перейдите к кадру 10, выделите объект Breast, разверните его в сторону шара и щелкните на кнопке **Set Keys**. Перейдите к кадру 15, наклоните объект Breast вперед так, чтобы его руки оказались на уровне шара, и снова щелкните на кнопке **Set Keys**. В этом же кадре раздвиньте руки робота (объекты ChamferCyl001 и ChamferCyl004) так, чтобы они обхватили шар, и для каждой из них щелкните на кнопке **Set Keys**.

Перейдите к кадру 25. Выделите объект Breast, придайте ему вертикальное положение, разверните влево и щелкните на кнопке **Set Keys**. Перейдите к кадру 30, наклоните объект Breast в сторону стола, как будто бы робот кладет шар на стол (на самом деле шар пока остается в правой части стола) и щелкните на кнопке **Set Keys**. Выделите ключи анимации в нулевом кадре и при нажатой клавише <Shift> скопируйте их в кадр 40 – благодаря этому робот примет первоначальное положение.

Выйдите из режима создания ключей анимации **Set Key** (Режим ручной установки ключей анимации)  и воспроизведите анимацию (см. файл Robot5.max).

Перенос объекта

Выделите шар (объект Ball). На вкладке **Motion** разверните раздел **Parameters** и раскройте свиток **Assign Controller** (Назначение контроллера). Внутри окна выделите строку **Transform:Position/Rotation/Scale**. Затем чуть выше нажмите на кнопку **Assign Controller**  (рис. 2.60, а). В открывшемся окне **Assign Transform Controller** (Назначение контроллера преобразований) выделите опцию **Link Constraint** (Ограничение на вид связи) (рис. 2.60, б).

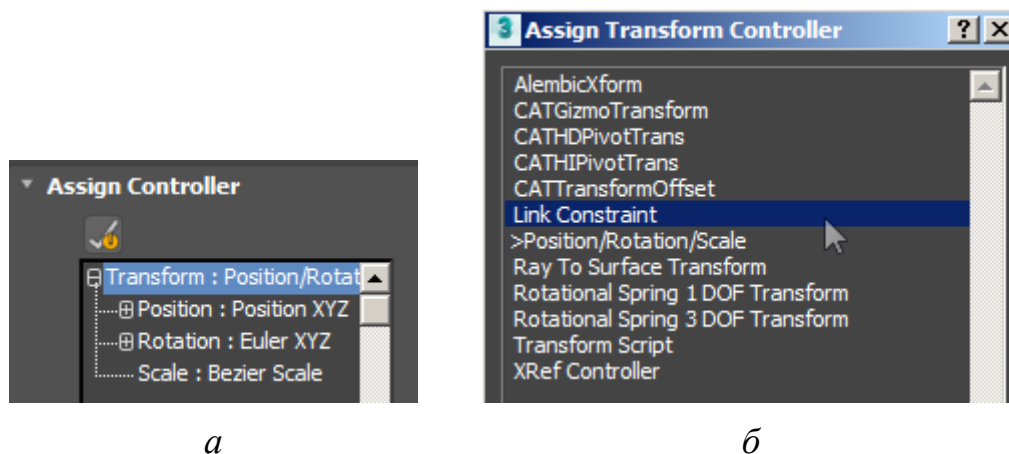


Рис. 2.60. Назначение контроллера Link Constraint

С помощью этого контроллера можно задать временную привязку объектов. На командной панели в свитке **Link Params** (Параметры связи) щелкните на кнопке **Link to World** (Связать с глобальной системой координат). Там же в окне **Frame # Target** (Номер кадра – Цель) появится строка **0 World**. Переместите таймер кадров анимации к кадру 15. На командной панели нажмите на кнопку **Add Link** (Добавить связь) и укажите на объект Hand_R, к которому осуществляется привязка. Перейдите к кадру 30 и на командной панели щелкните на кнопке **Link to World** – связь объекта Ball с роботом разорвется (рис. 2.61).

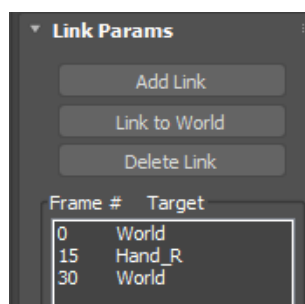


Рис. 2.61. Настройка контроллера Link Constraint

Воспроизведите анимацию (см. файл Robot6.max) – робот переместит шар на другую сторону стола (рис. 2.62).

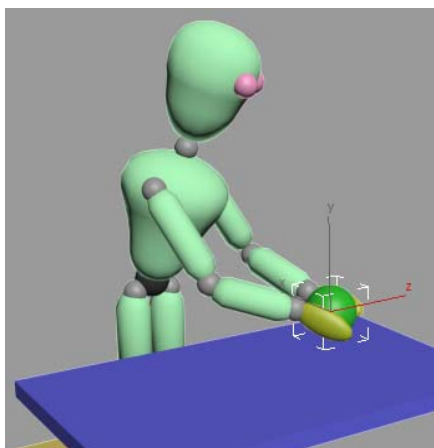


Рис. 2.62. Перенос шара

Раздел III. Анимация персонажей в программе 3ds MAX

В 3ds Max существуют три вида «скелетов»: **Bones** (Кости), **Biped** (Двуногий) и **CAT Objects** (Объекты CAT). **Bones** обычно используют, когда предполагается создавать кости вручную. **Biped** – это предварительно построенная система скелета, работа с ней значительно проще. **CAT Objects** – предоставляет дополнительную возможность создания иерархической структуры разнообразных объектов.

Character studio (CS) представляет собой полный набор инструментов для анимации персонажей. Для двуногих персонажей CS может автоматически создавать скелетную иерархию (она носит название *biped*). Если ваш персонаж шагает на двух ногах, то CS предоставит возможность с помощью режима **Footstep animation** (Пошаговая анимация) автоматически создать анимацию, учитывающую гравитацию, равновесие и ряд других факторов.

Чтобы анимировать персонаж вручную, используется режим **Freeform animation** (Свободная анимация). Он удобен для анимации персонажей, которые перемещаются более чем на двух ногах, летают или плавают. В этом режиме можно анимировать персонажи с помощью традиционных методов инверсной кинематики.

Каждый из указанных режимов имеет свои преимущества. Можно конвертировать анимацию между ними или комбинировать их в одной анимации.

CS содержит инструменты для связывания системы скелета biped с сеточной моделью персонажа, и тогда скелет будет воздействовать на модель и соответствующим образом деформировать ее.

CS также позволяет отделить анимацию от персонажа. Благодаря этому можно создать анимацию одного персонажа, а потом применить ее к другому, независимо от его размеров и полноты. Система скелета biped допускает вводить существенные изменения в структуру скелета и его размеры в любой точке анимации без значительного влияния на анимацию. Существуют библиотеки анимационных файлов (они имеют расширение bip), и можно анимировать персонаж простой загрузкой VIP-файла.

CS включает большой набор инструментов и для редактирования движений персонажа. Несколько анимаций можно объединить в один клип с помощью технологии **Motion Mixer** (Миксер движений). Технология **Crowd** (Группа персонажей) позволяет создать анимацию большого числа персонажей, используя систему связей и поведения.

CS состоит из трех основных компонентов:

- **Biped** – инструменты для создания и анимации скелета;
 - модификатор **Physique** (Оснастка), который обеспечивает связь скелета с сеточной моделью объекта. С этой же целью можно применять также модификатор **Skin** (Оболочка);
 - **Crowd** – инструменты для создания и анимации группы объектов.
- Рассмотрим основные этапы создания модели персонажа на примере.

Создание вспомогательных плоскостей

Если необходимо сэкономить собственное время, то до начала моделирования на компьютере надо создать на бумаге эскиз героя. Независимо от того, насколько детально он продуман, эскиз послужит хорошим средством для ускорения работы. Эскиз может иметь вид фотографии, карандашного наброска, составленного на компьютере эскиза – лишь бы он служил визуальным ориентиром для реализации ваших намерений. На рис. 3.1 в качестве эскизов взяты

три наброска панды, хотя обычно достаточно двух эскизов. Этот персонаж предстоит смоделировать.

Вначале нужно создать две вспомогательные плоскости – одну на виде слева, другую – на виде спереди. На них с помощью текстур PandaFront.jpg и PandaLeft.jpg мы наложим соответствующие эскизы нашего героя. Эти эскизы хранятся у нас с размерами 599 x 396 и 185 x 396 пикселей, в точности обрезанные по краям изображений. Чтобы узнать размеры текстуры в пикселях, откройте эти изображения, например, в средстве просмотра фотографий Windows, щелкните на изображении правой кнопкой «мыши» и раскройте папку **Свойства**; войдите на вкладку **Подробно**. Нам нужно, чтобы текстуры отображались на плоскостях без искажений их масштабов по осям координат. Поэтому в окне **Front** создайте плоскость с размерами 396x599 единиц, а в окне **Left** плоскость с размерами 396 x 185 единиц. Координата Z у этих плоскостей должна совпадать, чтобы они оказались на одном уровне. Лучше всего сделать ее равной нулю. Позже окажется полезным и третий эскиз – для вида сверху.

Выделите плоскость с видом спереди и щелкните правой кнопкой «мыши» на инструменте **Select and Move**, расположенной на основной панели инструментов, чтобы открыть диалоговое окно **Move Transform Type-In** (Ввод данных для преобразования перемещения). В области **Absolute: World** щелкните правой кнопкой «мыши» на счетчиках X, Y и Z, чтобы установить их значения, равными нулю. В окне **Perspective** плоскость с видом слева сдвиньте вдоль оси Y так, чтобы получился прямой угол между плоскостями.

Плоскости лучше создавать с числом сторон по длине и ширине, равными 1, а в видовых окнах следует убрать отображение сетки, нажав клавишу <G> на клавиатуре. Благодаря этому линии сетки не будут мешать при создании сеточной модели персонажа.

Откройте редактор материалов и на виде спереди наложите текстурную карту PandaFront.jpg, а на виде слева – текстурную карту PandaLeft.jpg. В ре-

зультате получим начальную сцену, в которой будем создавать модель персонажа (рис. 3.2).

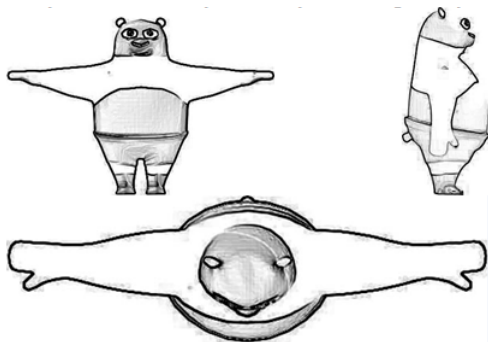


Рис. 3.1. Эскизы персонажа

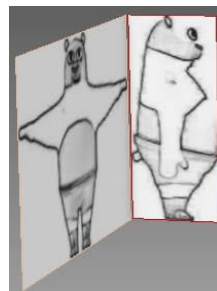


Рис. 3.2. Созданы две вспомогательные плоскости

Если в процессе моделирования некоторые грани окажутся плохо видимыми, то откройте окно **Environment and Effects** и замените цвет фонового освещения **Ambient** с черного на более светлый.

Начало моделирования

На виде **Front** создайте сферу с радиусом 58 и числом сегментов, равным 12. Не нужно завышать число сегментов, поскольку предстоит создать низкополигональную модель персонажа. Разместите сферу на голове панды. Примените к ней какой-либо материал и установите для него коэффициент прозрачности, равный 50%. Полупрозрачным можно сделать объект и иначе – выделите его и щелкните клавишами <Alt+X>. На виде **Left** совместите сферу с головой панды на эскизе.

Создайте еще одну сферу радиусом 103 с тем же количеством сегментов и присвойте ей тот же материал. Разместите ее на животе панды. Проверьте положение этой сферы по другой проекции. Командой **Select and Rotate** разверните сферы так, чтобы на обеих проекциях поперечные границы полигонов оказались горизонтальными. Смасштабируйте сферу так, чтобы на обеих проекциях она располагалась на животе панды (рис. 3.3).

Перейдите на панель **Modify** и выберите одну сферу, присвойте ей модификатор **Edit Poly**. То же самое проделайте с другой сферой. Выделите одну сферу, на панели **Modify** в свитке **Edit Geometry** щелкните кнопкой

Attach, а затем щелкните по другой сфере. В результате обе сферы образуют единый объект.

Активизируйте режим выделения полигонов. Выберите несколько полигонов, как показано на рис. 3.4, и удалите их.

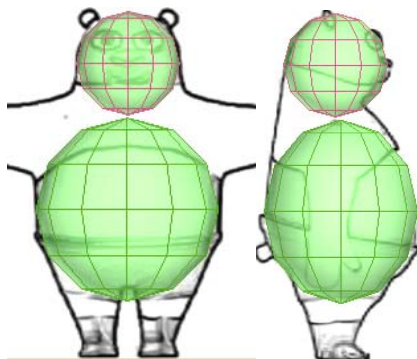


Рис. 3.3. Исходное положение сфер

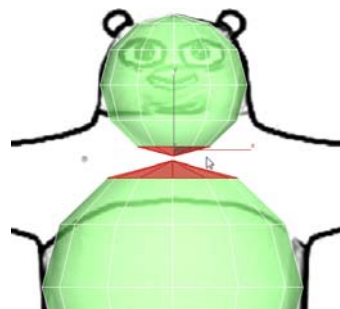


Рис. 3.4. Выделение и удаление полигонов

Перейдите в режим выбора вершин. На видах **Front** и **Left** поменяйте положение вершин так, чтобы можно было плавно совместить голову с туловищем панды. Для этого на голове выделите нижний ряд вершин, включите режим **Soft Selection** и установите значение параметра **Falloff** равным 40, чтобы частично затронуть вышестоящий ряд вершин. Затем с помощью команды **Non-uniform Scale** растяните эти вершины по горизонтали так, чтобы заполнить шею персонажа.

Аналогично нужно поступить и с верхним рядом вершин туловища. В данном случае установите значение параметра **Falloff** равным 80 (рис. 3.5). В результате выделяемые вершины должны расположиться напротив друг друга, что необходимо для выполнения последующей операции сопряжения двух частей персонажа.

На виде **Left** также выровняйте положение вершин (рис. 3.6) в соответствии с подготовленным заранее эскизом персонажа.

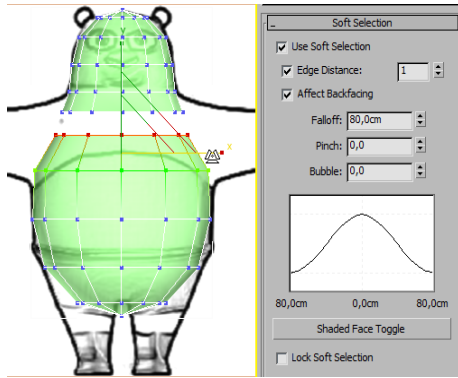


Рис. 3.5. Выравнивание положения вершин на виде Front

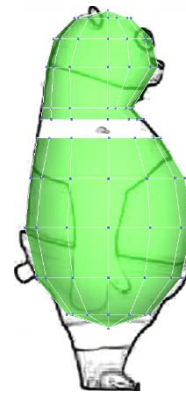


Рис. 3.6. Выравнивание положения вершин на виде Left

Перейдите в режим выделения границ (**Border**). Выделите обе границы между двумя частями тела персонажа, а затем в свитке **Edit Borders** щелкните кнопкой **Bridge**, чтобы заполнить существующий пробел с помощью новых полигонов (рис. 3.7). При необходимости подправьте положение остальных вершин (рис. 3.8).

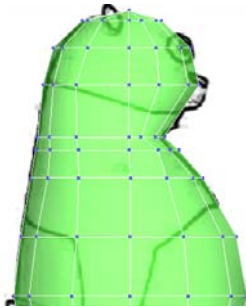


Рис. 3.7. Заполнен пробел между полигонами

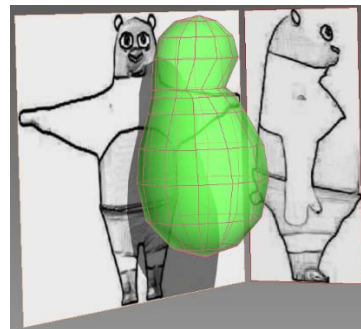


Рис. 3.8. Вид в окне Perspective

Создание носа, глаз и ушей панды

Активизируйте выбор ребер (**Edge**). На виде **Left** выберите все ребра в области головы, идущие сверху вниз, и в свитке **Edit Edges** щелкните кнопкой **Connect**. В результате на модели головы появятся новые промежуточные цепочки ребер (рис. 3.9).

Перейдите к выбору вершин (**Vertex**). На видах **Front** и **Left** подправьте положение вершин на модели головы (рис. 3.10). Не забывайте своевременно переключать режим выбора **Ignore Backfacing**.

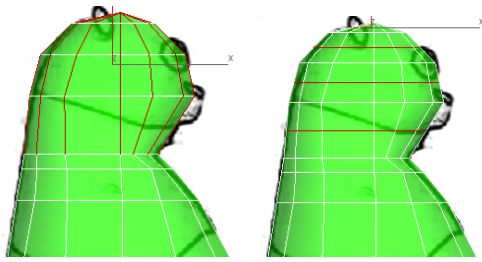


Рис. 3.9. Создание дополнительных цепочек ребер на модели головы

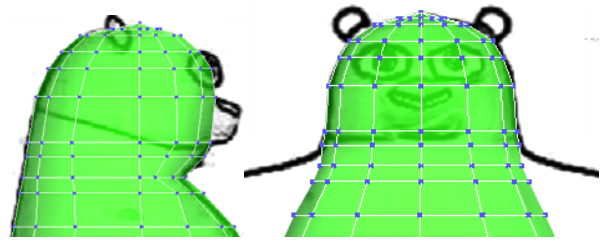



Рис. 3.10. Подправлено положение вершин на модели головы

Создадим нос панды. Для этого выберите два полигона в области носа. В свитке **Edit Polygons** щелкните кнопкой , расположенной рядом с командой **Bevel**, чтобы открыть ее Caddy-интерфейс. Установите режим выполнения команды **Group Normal**. Высоту скоса **Height** установите примерно равной 10, а величину уклона (**Outline**) равной -3,5 (рис. 3.11). Щелкните кнопкой ОК Caddy-интерфейса. Затем с помощью команды **Select and Non-uniform Scale** масштабируйте эти полигоны вдоль горизонтальной оси, чтобы сузить эти полигоны.

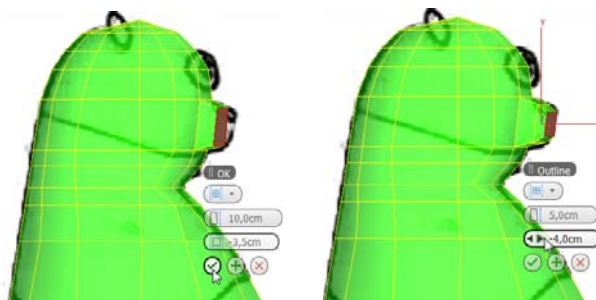



Рис. 3.11. Создание модели носа панды

Снова щелкните той же кнопкой  рядом с командой **Bevel** и установите значение параметра **Height** = 5, а значение параметра **Outline** = -4. Еще раз масштабируйте эти полигоны вдоль горизонтальной оси.

После этого выделите несколько вершин в области носа (предварительно установите режим выделения **Ignore Backfacing**) и сместите их вверх или вниз для создания формы носа.

Установите режим выбора полигонов. На виде **Front** выберите правую половину модели и удалите эти полигоны. Отмените режим выбора подобъектов и примените модификатор **Symmetry**. В свитке **Parameters** этого модифи-

катора установите режим зеркального отображения относительно оси X и флажок для **Flip**. Если появится нестыковка полигонов на животе панды, то установите флажок напротив **Weld Seam** (Связать швы) и увеличьте значение параметра **Threshold** (Пороговая величина). Если теперь выделить строку **Edit Poly** и ниже стека модификаторов отключить режим **Show End Result On/Off Toggle** (Включить/Отключить показ конечного результата) , то останется видимой только одна половина модели панды (рис. 3.12).

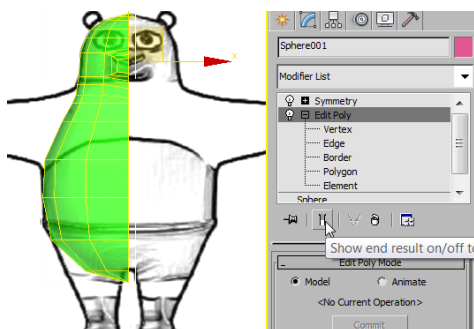


Рис. 3.12. Применение модификатора *Symmetry*

Перейдем к созданию модели глаз панды. В стеке модификаторов раскройте структуру **Edit Poly** и установите режим выделения **Vertex** (Вершина). На виде **Front** выделите одну вершину в области глаза. Затем в свитке **Edit Vertices** (Редактирование вершин) щелкните кнопкой , расположенной напротив команды **Chamfer** (Фаска), и установите значение параметра **Vertex Chamfer Amount** (Размер фаски вокруг вершины) = 10.

Перейдите в режим выделения ребер. Выделите четыре ребра, созданные командой **Chamfer**. Затем в свитке **Edit Edges** щелкните кнопкой **Settings** рядом с командой **Extrude**. Установите значения параметров **Height** = -5 и **Width** = 2 (рис. 3.13).

Создадим модель уха. Установите режим выбора полигонов. На виде **Left** выберите один полигон, где должно располагаться ухо. В свитке **Edit Polygons** выполните команду **Bevel**, чтобы создать скос на небольшую высоту. С помощью команды **Select and Non-uniform Scale** уменьшите полигон по ширине. После этого дважды выполните команду **Extrude** и повторите

масштабирование полигонов. Уточните положение вершин, чтобы завершить создание модели уха (рис. 3.14).



Рис. 3.13. Создание модели глаза

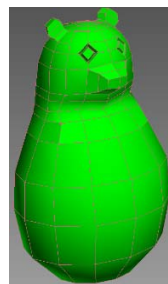



Рис. 3.14. Модель головы панды с ушами

Создание ног панды

Установите режим выделения полигонов. Удалите все полигоны, расположенные в самом нижнем ряду модели. В следующем снизу ряду полигонов оставьте только два полигона, расположенные в средней части модели, остальные удалите (рис. 3.15).

В окне **Perspective** поверните сцену так, чтобы можно было видеть нижнюю часть модели. Убедитесь, что вы по-прежнему находитесь в режиме выбора полигонов. На главной панели инструментов включите команду объектной привязки **Snaps Toogle** (Переключатель объектных привязок)  и в окне **Grid and Snap Settings** (Настройки сетки и объектных привязок) установите режим привязки к вершинам (**Vertex**). Затем в свитке **Edit Geometry** щелкните кнопкой **Create**. В направлении часовой стрелки щелкните пять раз на четырех вершинах, показанных на рис. 3.16, чтобы создать новый полигон; пятый раз снова щелкните на первой из вершин. Отключите режим объектной привязки **Snaps Toogle**.

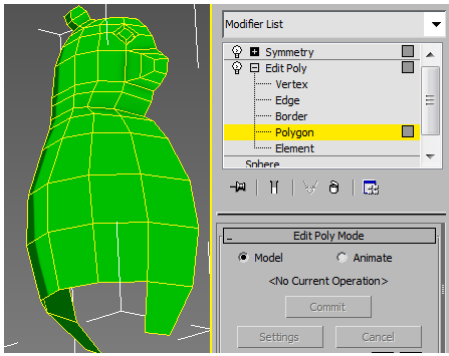


Рис. 3.15. Удалены ряд полигонов в нижней части модели

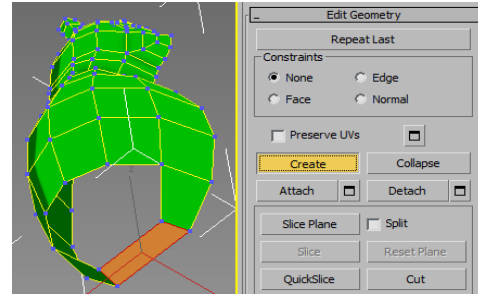


Рис. 3.16. Создан новый полигон

Перейдите в режим выбора ребер (**Edge**). Выделите два противоположных ребра на созданном полигоне и выполните команду **Connect**, расположенную в свитке **Edit Edges**. Этот полигон разделится новым ребром на два полигона (рис. 3.17, слева).

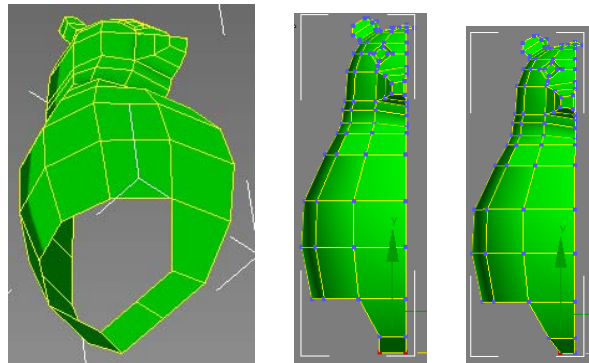


Рис. 3.17. Слева – создано новое ребро; в центре – оно смещено вниз; справа – нижняя вершина смещена вправо

Перейдите в режим выбора вершин (**Vertex**) и выберите две вершины на вновь созданном ребре. На виде **Front** или **Left** сместите их немного вниз (рис. 3.17, в центре). Затем на виде **Front** выберите левую из этих вершин и сместите ее правее (рис. 3.17, справа). На виде **Front** выделите два нижних ряда вершин и поднимите их чуть выше, чтобы совместить самые нижние вершины с промежностью между ногами панды на ее эскизе (рис. 3.18).

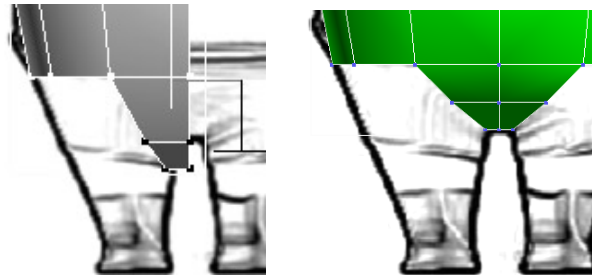


Рис. 3.18. Исправление положения нижних вершин модели

Перейдите в режим выбора границ (**Border**). Выберите границу в области правой ноги панды. Передвиньте ее вниз, удерживая клавишу **Shift**. На видах **Front** и **Left** подправьте положение вершин модели, ориентируясь на предварительно подготовленный эскиз панды (рис. 3.19).

Снова выберите границу ноги и, удерживая клавишу **Shift**, сместите ее вниз, создав дополнительные полигоны. В режиме выделения полигонов в свитке **Edit Geometry** щелкните кнопкой **Z** напротив команды **Make Planar**, чтобы расположить границу в горизонтальной плоскости. Поправьте положение вершин относительно эскиза модели (рис. 3.20).

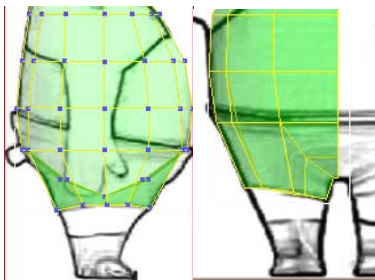


Рис. 3.19. Добавлены новые полигоны в области ноги

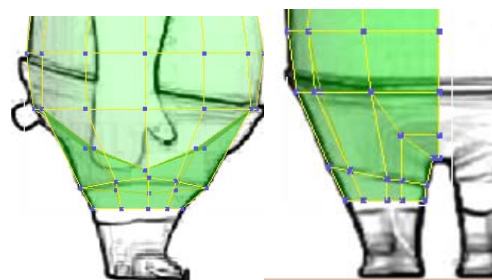


Рис. 3.20. Строится модель ноги

Еще трижды выделите границу ноги и, удерживая клавишу **Shift**, смещайте ее вниз, создавая дополнительные полигоны. Затем на видах **Front** и **Left** исправьте положение вершин относительно эскиза модели панды.

Перейдем к созданию ступни. На виде **Left** выберите нижние правые полигоны и в свитке **Edit Polygons** выполните команду **Extrude**. Перейдите к режиму выбора вершин и уточните их положение, чтобы создать форму ступни (рис. 3.21).

Чтобы завершить построение модели ступни, нужно заполнить полигоном отверстие внизу ступни. Для этого выделите границу в нижней части ступни и в свитке **Edit Borders** щелкните кнопкой **Cap**.

Перейдите в режим выбора ребер. Выберите все вертикальные ребра в нижней части ступни. Для этого выделите там одно любое вертикальное ребро и в свитке **Selection** щелкните кнопкой **Ring** (Кольцо). Затем в свитке **Edit Geometry** щелкните кнопкой **Slice Plane** (Секущая плоскость). В видовом окне появится секущая плоскость. Передвиньте ее в самый низ ступни, но чуть выше нижних полигонов, и щелкните кнопкой **Slice**. В результате на ступне появятся новые полигоны (рис. 3.22).

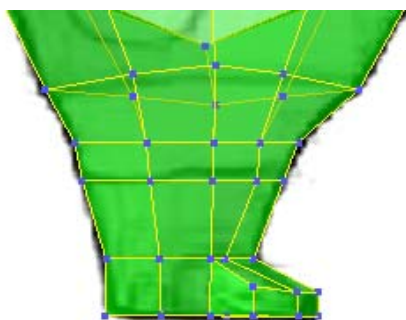


Рис. 3.21. Создана форма ступни

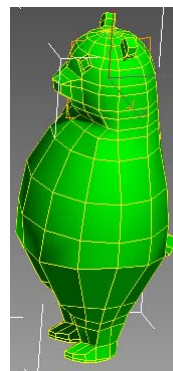


Рис. 3.22. Промежуточная модель панды

Создание руки и кисти

На виде **Left** раздвиньте несколько вершин, чтобы подготовить место для основания руки. Затем выберите несколько полигонов в той области, где предполагается создать модель руки (рис. 3.23).

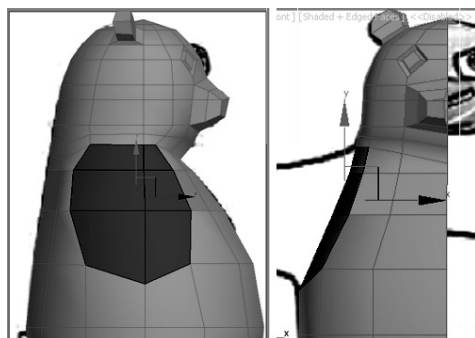


Рис. 3.23. Выделено место для создания основания руки

К выделенным полигонам примените команду **Extrude** со значением параметра **Height** = 40 (рис. 3.24, слева). В свитке **Edit Geometry** щелкните кнопкой **X** напротив команды **Make Planar**, чтобы развернуть полигоны перпендикулярно к оси X (рис. 3.24, в центре). Перейдите в режим выделения вершин и на виде **Front** сместите вершины выделенных полигонов таким образом, чтобы совместить полигоны с соответствующей частью руки модели панды на ее эскизе (рис. 3.24, справа).

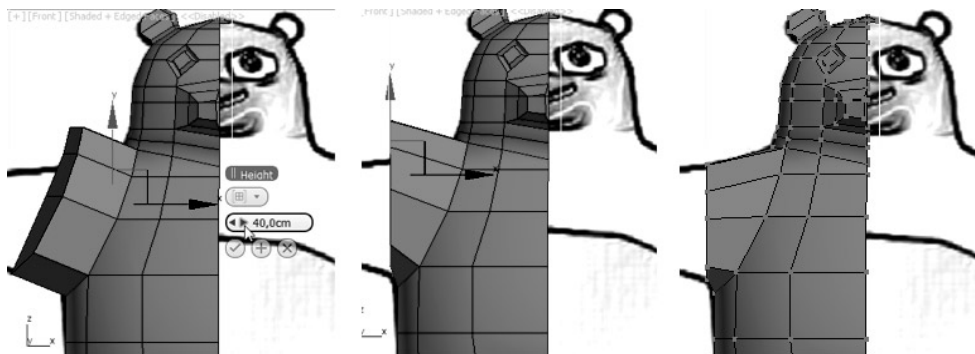


Рис. 3.24. Этап построения руки модели

Примените команду **Extrude** еще три раза. На видах **Front** и **Left** скорректируйте размеры и положение полигонов относительно эскиза (рис. 3.25).

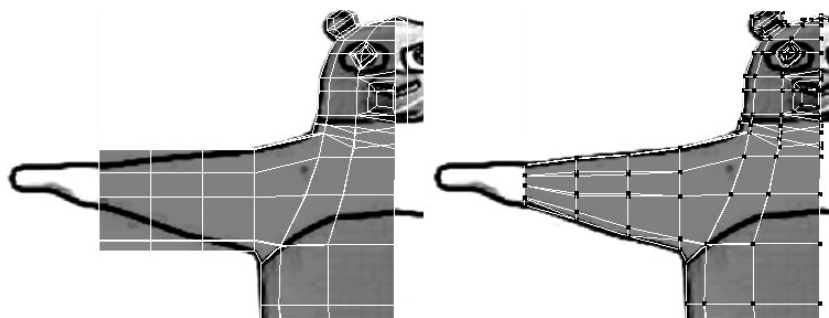


Рис. 3.25. Создание модели руки

На виде **Top** создайте еще одну вспомогательную плоскость с размерами 185 x 599 единиц, поскольку с такими размерами у нас хранится эскиз панды для вида сверху, обрезанный в точности по краям эскиза. Наложите на эту плоскость текстуру **PandaTop.jpg**. После этого скорректируйте положение вершин модели руки таким образом, чтобы она совпала с контуром руки панды на эскизе (рис. 3.26).

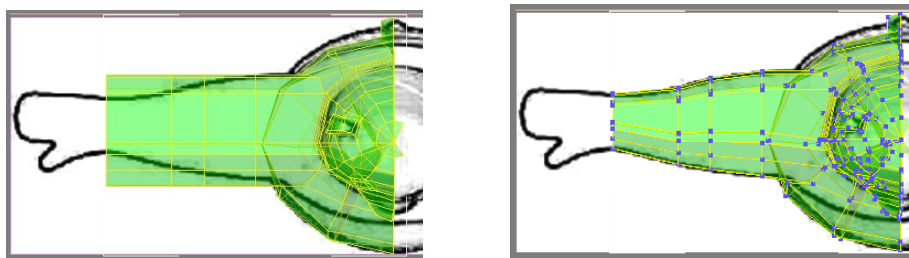


Рис. 3.26. Корректировка модели руки на виде сверху

После этого удалите все полигоны на торце руки и выйдите из режима выделения подобъектов.

Кисть руки создадим из объекта типа **Box**, а затем прикрепим ее к модели панды. На виде **Top** создайте **Box** с параметрами, приведенными на рис. 3.27, и передвиньте его ближе к руке панды. Параметры параллелепипеда подобраны так, чтобы его размеры примерно соответствовали размерам кисти панды на ее эскизах на видах спереди и сверху. Число сегментов по длине, ширине и высоте также задано так, чтобы количество ребер на торце кисти совпало с количеством ребер на торце руки. Чтобы убедиться в этом, в модели панды перейдите в режим выделения границы (**Border**) и щелкните левой кнопкой «мыши» на торце руки панды. В самом низу свитка **Selection** будет указано число выделенных ребер: **10 Edges Selected**. Число ребер со стороны параллелепипеда, обращенной в сторону кисти, также равно 10. Назначьте для параллелепипеда модификатор **Edit Poly** и удалите из него четыре полигона, обращенные в сторону **руки** панды.

Для создания кисти на видах **Top** и **Front** сместите вершины объекта так, чтобы совместить его контур с эскизами кисти панды (рис. 3.28).

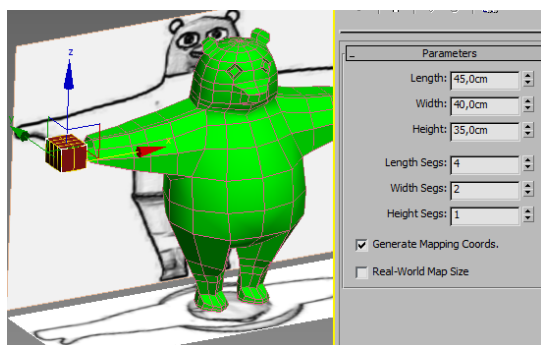


Рис. 3.27. Из параллелепипеда будет создана кисть панды

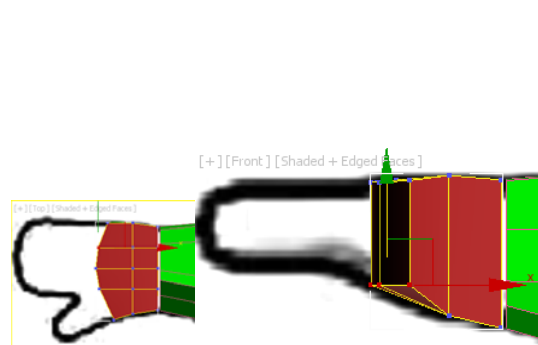


Рис. 3.28. Моделирование кисти руки

Перейдите в режим выбора полигонов. Выберите три полигона в торце передней части кисти и в свитке **Edit Polygons** дважды выполните команду **Extrude**, чтобы создать модель пальцев. Теперь выберите четвертый торцевой полигон и выполните команду **Extrude** для создания модели большого пальца. Уточните положение вершин кисти по эскизам (рис. 3.29).

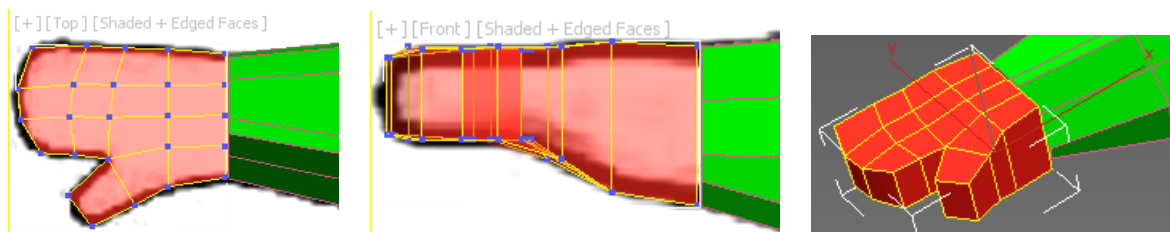


Рис. 3.29. Модели пальцев скорректированы по эскизам

Выйдите из режима выбора подобъектов и выберите модель панды. В стеке модификаторов перейдите на строку **Edit Poly**. В свитке **Edit Geometry** щелкните кнопкой **Attach**, а затем – на модели кисти. Модель панды и кисть станут единым объектом.

На следующем этапе можно заполнить пробел между моделями **руки** и кисти панды. С каждой стороны существует граница с десятью ребрами. Желательно расположить соответствующие вершины этих границ напротив друг друга, что обеспечит более качественную форму модели. Сделайте это в окнах **Top**, **Front** и **Perspective** с помощью команд **Select and Move** и **Select and Non-uniform Scale**. После этого установите режим выбора границ (**Border**). Выберите две границы между кистью и рукой панды и в свитке **Edit Borders** щелкните кнопкой **Bridge** (Мост). Между кистью и рукой появятся новые полигоны. Если в них нет необходимости, то можно выделить их вершины (рис. 3.30), в свитке **Edit Vertices** щелкнуть кнопкой **Settings** справа от команды **Weld** (Объединить) и установить подходящее значение параметра **Weld Threshold** (Порог объединения). В данном случае оно равнялось 5. Вновь созданные полигоны исчезнут, однако целостность **руки** и кисти сохранится.

Установите режим выделения вершин и выделите только что объединенные вершины в области запястья. На видах **Top** и **Front** слегка сожмите их с помощью команды **Select and Non-uniform Scale**.

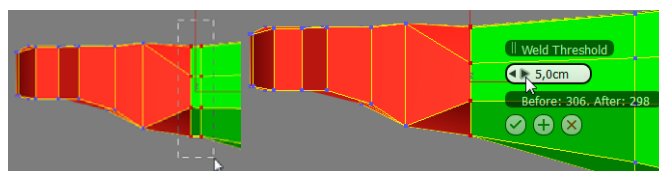


Рис. 3.30. Моделирование лапы панды закончено

Модель панды готова. Осталось создать для нее штанишки. На видах **Left** и **Front** уточните положение вершин модели относительно пояса штанишек, пользуясь эскизами (рис. 3.31).

Выберите вертикальные ребра в области пояса, как показано на рис. 3.32. Щелкните кнопкой **Settings** справа от команды **Connect** и установите значение параметра **Slide** = 20.

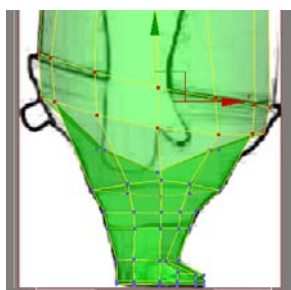


Рис. 3.31. Уточняется положение вершин относительно пояса

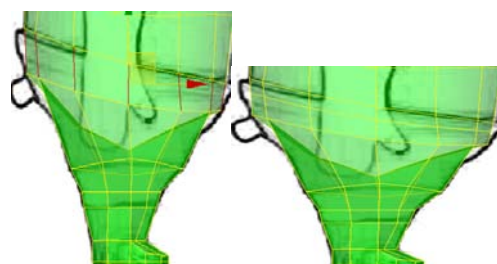


Рис. 3.32. Созданы дополнительные ребра на пояске

Выберите горизонтальные ребра, показанные на рис. 3.33, и щелкните кнопкой **Settings** справа от команды **Chamfer**. Установите значение параметра **Amount** = 1. Будет создана фаска небольшого размера (рис. 3.34).

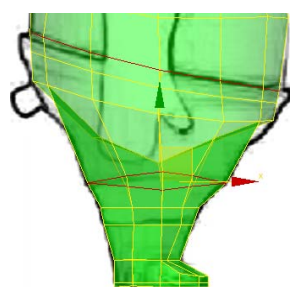


Рис. 3.33. Выбраны ребра

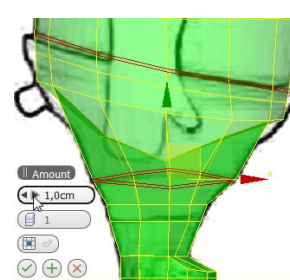


Рис. 3.34. Создана фаска

Выберите все полигоны, образующие штанишки панды. Оставьте невыбранными полигоны, расположенные внутри созданных фасок. Затем щелкните правой кнопкой «мыши» на инструменте **Select and Uniform Scale** и

в поле **Offset: World** введите значение 105. Тем самым в области штанишек объем модели увеличится на 5% (рис. 3.35).

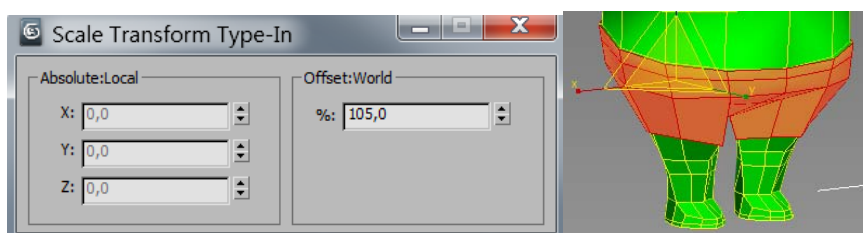


Рис. 3.35. В области штанишек увеличен объем модели

Для создания пояска вокруг штанишек выберите ребра, показанные на рис. 36, и примените команду **Chamfer** со значением параметра **Amount** = 1. Затем выберите полигоны, расположенные под этой фаской, и с помощью команды **Select and Uniform Scale** увеличьте их на 5% (рис. 3.36).

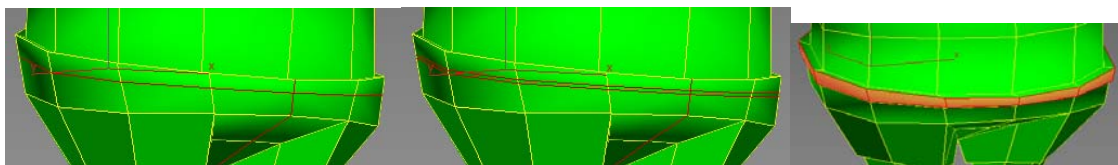


Рис. 3.36. Создан поясок вокруг штанишек

Создайте небольшую фаску вдоль ребер (на бедрах и ногах панды), отделяющих штанишки от тела панды. Благодаря этому при применении модификатора **Turbosmooth** будет более четко видна граница между телом и штанишками панды (рис. 3.37).

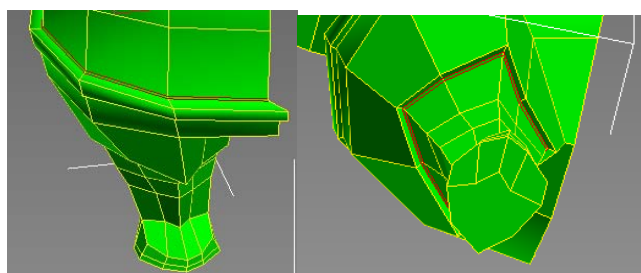


Рис. 3.37. Созданы фаски между штанишками и телом панды

Осталось создать хвостик. Выберите вершину в той части модели панды, где должен располагаться хвостик, и выполните команду **Chamfer**. Затем выберите только что созданный полигон и примените команду **Bevel** с отрицательным значением параметра **Outline** (Уклон по контуру). Благодаря

этому скос будет выполнен с сужением. Снова выполните команду **Bevel**, но уже с большим значением параметра **Height** и положительным значением параметра **Outline**. В третий раз примените команду **Bevel**, значение параметра **Outline** снова задайте отрицательным (рис. 3.38).

Примените модификатор **Turbosmooth** и посмотрите результат моделирования (рис. 3.39).

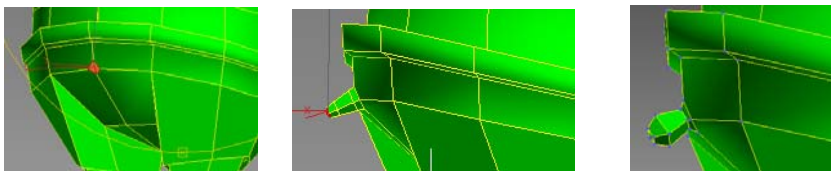


Рис. 3.38. Создана модель хвостика

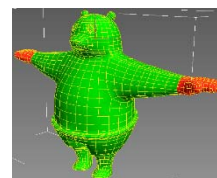




Рис. 3.39. Результат моделирования панды

Работа с двуногими объектами Biped

Доступ к компонентам **biped** можно получить на вкладке **Create**  в категории **Systems**  (рис. 3.40). Скелет **biped** формируется в виде связанной иерархии, и после создания он сразу готов для анимации.

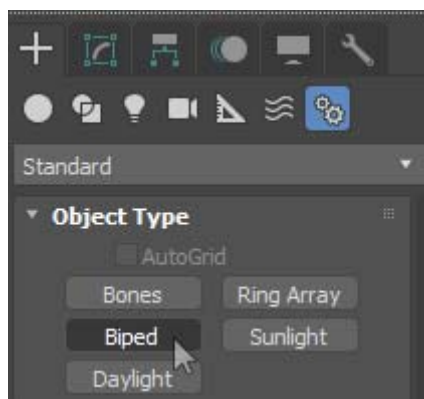




Рис. 3.40. Доступ к компонентам **biped**

Для создания **biped** откройте пункт меню **Create**  | **Systems**  и в свитке **Object Type** нажмите на кнопку **Biped**. Затем щелкните «мышью» в окне **Front** или **Perspective** и протащите курсор вверх – в результате будет создан объект **Vip001**, представляющий собой иерархию специальных объектов. Родительский объект объекта **Vip001** – это его центр тяжести (Center of Mass, COM). На проекциях COM отображается в виде голубого тетраэдра, расположенного в сере-

дине таза объекта `Vip001`. После создания двуногого объекта остается выбранным только его центр тяжести `COM` (рис. 3.41).

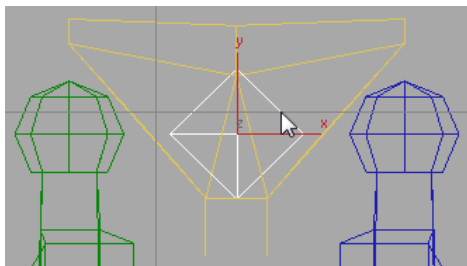




Рис. 3.41. Выделен центр тяжести двуногого объекта

Чтобы сразу после создания `biped` (не нажимая никаких кнопок и не отключая кнопку **Biped**) присвоить ему уникальное имя, на командной панели в поле **Root Name** (Корневое имя) введите новое имя объекта: например, `Vip`. При этом автоматически переименуются названия всех костей `biped`.

Если же необходимость переименования `biped` возникла позже, то для изменения его имени и автоматического переименования всех его костей выберите любую часть `biped`, перейдите на вкладку **Motion**  и включите раздел **Parameters**. В свитке **Biped** разверните группу команд **Modes and Display** (Режимы и отображение), в поле **Name** введите новое имя `Vip` и нажмите клавишу `<Enter>`.

Перемещать в сцене весь двуногий объект можно только в том случае, если выделен его центр тяжести `COM`. Проще всего выбрать `COM` (в нашем случае – объект `Vip`) в окне **Scene Explorer** или в окне **Schematic View**, которые открываются с помощью команды **Schematic View (Open)** , расположенной на главной панели инструментов. При перемещении `COM` перемещается весь `biped`.

Геометрия `biped` представляет собой связанную иерархию объектов, которая имеет сходство с фигурой человека (рис. 3.42).

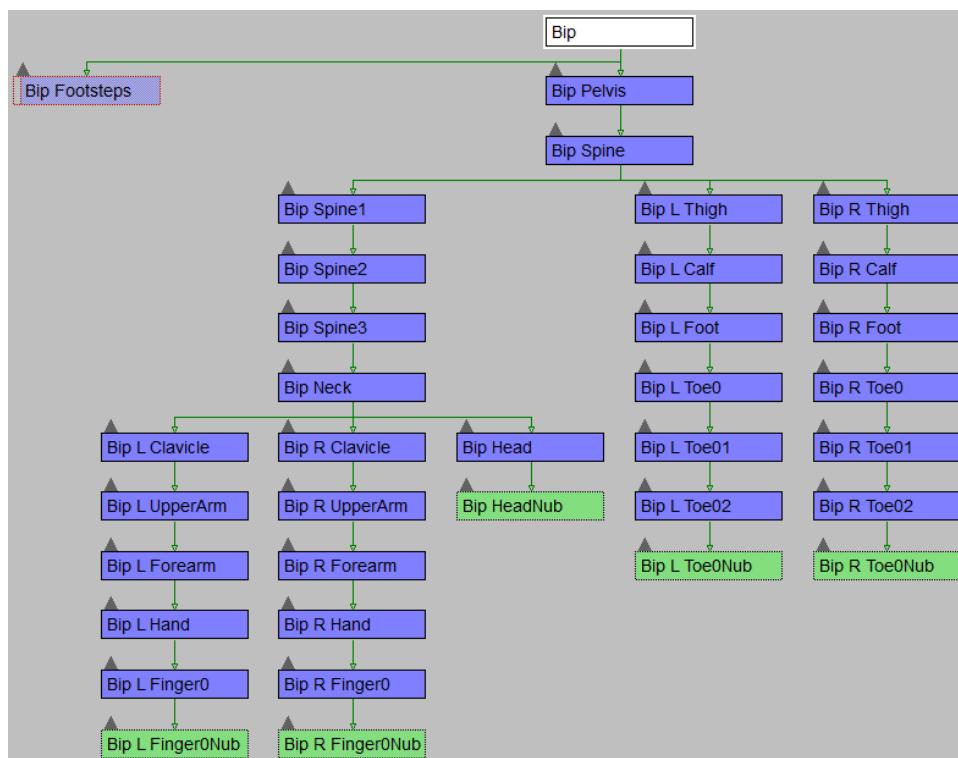


Рис. 3.42. Иерархическая структура объекта Bip

Иерархия biped отличается от стандартной иерархии, принятой в 3ds Max: в biped нельзя удалить ни один из компонентов иерархии. Если попытаться удалить какую-нибудь часть скелета, будет удалена вся иерархия. Поэтому для создания biped без какой-либо части тела (например, без головы) нужно просто выделить эту часть фигуры и скрыть ее.

ПРИМЕЧАНИЕ. Все дочерние объекты иерархии можно выбрать двойным щелчком на родительском объекте.

Свиток *Structure*

В свитке **Biped** раздела **Parameters** вкладки **Motion** включите режим **Figure Mode** (Режим редактирования фигуры) . После этого станет доступным свиток **Structure** (Структура). В нем задаются параметры biped – например, как показано на рис. 3.43.

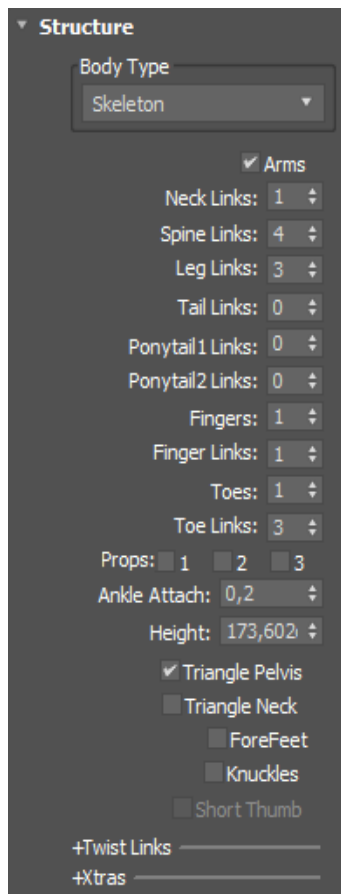


Рис. 3.43. Слот Structure

В поле **Body Type** (Тип тела) можно выбрать тип отображаемого скелета: **Skeleton** (Скелет), **Male** (Мужской), **Female** (Женский), **Classic** (Классический) (рис. 3.44).

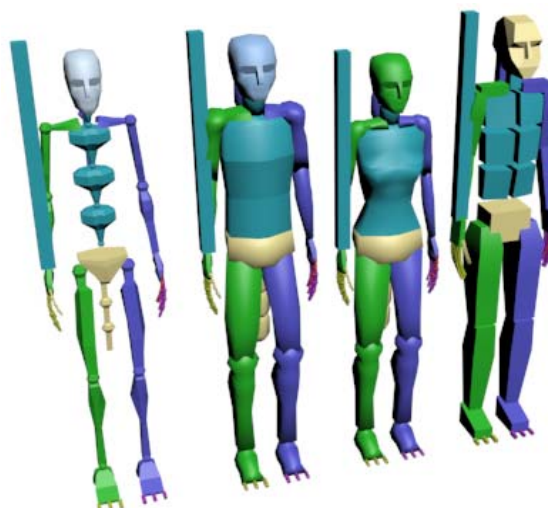


Рис. 3.44. Типы скелетов biped (слева направо): Skeleton, Male, Female, Classic

Здесь же указываются другие параметры скелета: **Neck Links** – число шейных позвонков, **Spine Links** – число звеньев на позвоночнике, **Leg Links** – число суставов на ноге, **Tail Links** – число звеньев в хвосте, **Ponytail1 Links** – число звеньев в 1-й косичке, **Ponytail2 Links** – число звеньев во 2-й косичке, **Fingers** – число пальцев на руке, **Finger Links** – число фаланг на пальцах рук, **Toes** – число пальцев на ноге, **Toe Links** – число звеньев на пальцах ног, **Height** – рост biped. Параметр **Props** (Стойки) задает одну, две или три стойки, которые могут быть использованы, чтобы прикрепить к biped оружие или какой-либо инструмент (рис. 3.45)



Рис. 3.45. Создан объект Bip

Если активизировать параметр **Knuckles** (Пальцы), то будет построена анатомически корректная структура кисти с пятью пальцами, с помощью которой можно анимировать каждый палец в отдельности (рис. 3.46).

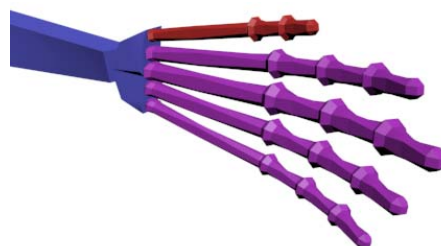


Рис. 3.46. Структура кисти с пятью пальцами

В разворачивающуюся область **Twist Links** (Скручивание суставов) включены все конечности: **Upper Arm** – плечо, **Forearm** – предплечье, **Thigh** – бедро, **Calf** – часть бедра или руки, включающая трицепс (рис. 3.47). Активиза-

ция этой опции позволяет лучше учитывать деформацию модели персонажа в тех случаях, когда возникает скручивание суставов.

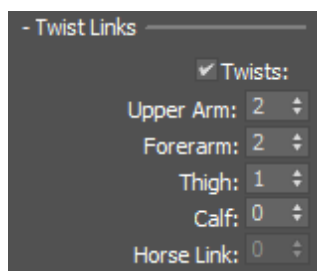









Рис. 3.47. Область Twist Links

С помощью группы параметров **Xtras** можно добавить к **biped** дополнительный хвост. Его анимация возможна исключительно методами прямой кинематики.

В сцене может присутствовать любое число объектов **biped**, но в режиме **Figure Mode**  работать можно только с одним из них. **Biped** не обязательно должен напоминать фигуру человека. Его элементы можно изменять так, чтобы подогнать его структуру к форме анимируемого персонажа.

После создания **biped** всегда возникает необходимость в изменении структуры и пропорции его скелета. Для этого выделяют любой элемент **biped** и на вкладке **Motion**  в свитке **Biped** активизируют команду **Figure Mode**. Любые изменения пропорций и положения **biped** следует выполнять только в этом режиме. Например, можно применить масштабирование, чтобы сделать короче ноги или удлинить руки. При этом если вы укорачиваете длину бедра, то средняя часть ноги и лодыжка сохраняют размеры, но изменяют свое положение.

Свиток *Biped*

Свиток **Biped** (рис. 3.48) используется для включения основных режимов работы с **biped**: **Figure Mode** (Режим редактирования фигуры) , **Footstep Mode** (Режим пошаговой анимации) , **Motion Flow Mode** (Поточный режим) , **Mixer Mode** (Миксер-режим) , **Move All Mode** (Перемещение во всех режимах) , а также для выполнения ряда других команд.

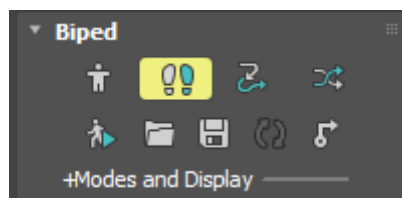





Рис. 3.48. Свиток Biped

В режиме **Figure Mode**  можно масштабировать biped вместе с прикрепленной сеточной моделью после того, как был применен модификатор **Physique**.

В режиме **Footstep Mode**  можно создавать и редактировать шаги biped для генерации его походки, бега и прыжков.

Режим **Motion Flow Mode**  предназначен для объединения нескольких VIP-файлов с интерполяцией по скорости или путем оптимизации переходов между ними для минимизации скольжения ног персонажа. В этом режиме можно загружать и сохранять анимационные файлы с расширением `mix`. Они могут быть загружены в любой biped, и тогда движения, сохраненные в этом файле, будут автоматически адаптированы к размеру biped.





Команда **Biped Playback** (Воспроизведение анимации biped)  позволяет воспроизвести упрощенную анимацию скелета в видовых окнах (рис. 3.49).





Рис. 3.49. Кадр упрощенной анимации в видовом окне

Команда **Convert** (Конвертировать)  преобразует анимацию, созданную на основе режима пошаговой анимации, в ключи свободной анимации, и наоборот.

Она работает только при отключении **Figure Mode** . После этого можно продолжить создание анимации в другом режиме.

Режим **Move All Mode**  позволяет перемещать и вращать biped, оставляя нетронутой его анимацию.

В области **Display** подсветка **Modes and Display** присутствуют команды для различных способов отображения biped. Например, команда **Trajectories** (Траектории)  отображает траектории выбранных объектов biped, а команда **Show Footsteps and Number**  показывает следы biped и их номера (рис. 3.50).

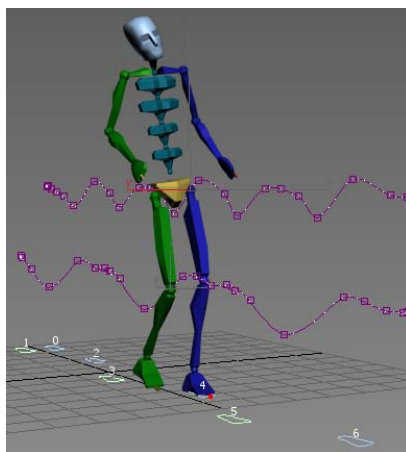




Рис. 3.50. Отображение траекторий выбранных костей

Форматы файлов




Команда **Load File** (Загрузить файл)  в свитке **Biped** позволяет загружать VIP-файлы, FIG-файлы и STP-файлы:

– **файл формата VIP** – это файл движений biped. В нем сохраняется вся информация об анимации biped: шаги, ключевые кадры, включая вращение конечностей, масштабирование biped, значение гравитации (параметр **GravAccel**). Кроме того, в этом файле можно сохранить также информацию о других объектах сцены;

– **FIG-файлы** содержат всю информацию о структуре biped, включая положение всех связей персонажа и других геометрических элементов. Однако они не содержат никакой информации об анимации biped, но позволяют применять структуру одного biped к другому. Загрузить такой файл можно лишь при активном режиме **Figure Mode** .

– **STP-файл** загружает шаги без ключевых кадров для тела персонажа. Используя этот формат, разработчики могут писать программы, которые

генерируют STP-файлы для движений biped. Затем biped будет генерировать ключевые кадры тела персонажа для загруженных шагов.






Команда **Save File** (Сохранить файл)  позволяет сохранять VIP-файлы, FIG-файлы и STP-файлы. Чтобы сохранить информацию в виде FIG-файла, на вкладке **Motion**  нужно включить режим **Figure Mode**  и в свитке **Biped** щелкнуть на кнопке **Save File**. Этим удобно периодически пользоваться при создании положений biped.


Свиток *Track Selection*

Свиток **Track Selection** (Выбор трека) содержит специальные инструменты для манипуляции центром тяжести biped (COM-объектом) (рис. 3.51), а также выбора симметричных и противоположных костей biped.



Рис. 3.51. Свиток *Track Selection*

COM-объект можно выбрать несколькими способами: нажать в свитке **Biped** на кнопку **Move All Mode** (Переместить все) ; открыть диалоговое окно **Select From Scene** или окно **Schematic View**  и выбрать там имя biped; в свитке **Track Selection** нажать на одну из кнопок: **Body Horizontal** (Горизонтальное перемещение тела) , **Body Vertical** (Вертикальное перемещение тела)  или **Body Rotation** (Вращение тела) .

После выбора COM его можно перемещать и вращать. При включении команды **Lock COM Keying** (Блокировка треков COM)  оказывается возможным активизировать одновременно все три трека COM: горизонтального и вертикального перемещения и вращения.


Ключи анимации на треках COM-объекта окрашиваются следующим образом:


- горизонтального перемещения – красным цветом;
- вертикального перемещения – желтым;
- вращения – зеленым.

Если какой-то кадр содержит несколько треков, то в нем будет несколько цветов (рис. 3.52).



Рис. 3.52. Окраска треков анимации

Команда **Symmetrical**  выбирает симметричную кость на другой стороне biped. Например, если выделена левая рука, то эта команда выберет также правую руку, и тогда можно будет масштабировать, перемещать и вращать одновременно кости с обеих сторон biped.

Команда **Opposite**  выбирает симметричную кость на другой стороне biped и отменяет выделение текущей кости.

Свиток *Bend Links*: вращение нескольких связей

Одновременное вращение нескольких связей удобно во многих случаях – например, когда вы хотите взять рукой какой-либо предмет, и нужно, чтобы вместе с вращением руки пальцы этот предмет обхватывали. Создайте biped и выделите любую его руку (например, объект `Vip001 R Hand`) и все ее дочерние объекты – пальцы. Для этого достаточно щелкнуть двойным щелчком по родительскому объекту – в нашем случае по объекту `Vip001 R Hand`. Поверните руку вокруг ее локальной оси *Z* – одновременно с рукой станут сгибаться и ее пальцы (рис. 3.53).

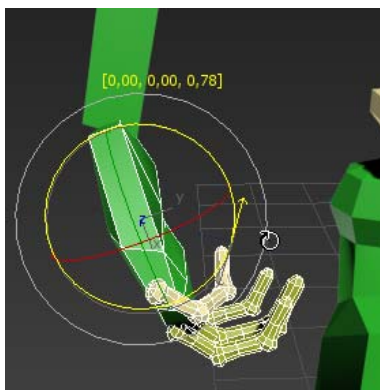


Рис. 3.53. Одновременное вращение руки и пальцев

Аналогично можно заставить естественным образом сгибаться позвоночник, если предварительно выбрать все его позвонки. То же относится и к хво-

сту. Для одновременного выбора всех его суставов следует щелкнуть двойным щелчком на первом, родительском, суставе и повернуть хвост относительно оси Z его локальной системы координат (рис. 3.54).

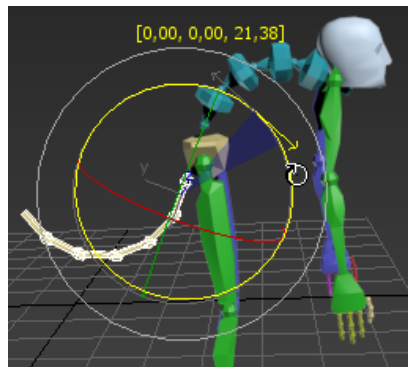


Рис. 3.54. Сгибание позвоночника и хвоста

Существует еще один способ для плавного вращения нескольких связей. Он включается на вкладке **Motion** в свитке **Bend Links** (рис. 3.55). При его использовании необходимо включить режим **Bend Link Mode** (Режим изгиба суставов) и выделить одну любую связь на позвоночнике, шее или хвосте. В этом свитке можно также пользоваться режимом **Twist Link Mode** для настройки плавного скручивания нескольких связей вокруг локальной оси X .

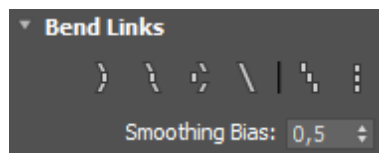


Рис. 3.55. Свиток для настройки режимов сгибания и скручивания суставов

Команда **Zero Twist** (Сбросить скручивание) сбрасывает в нуль вращение каждого сустава относительно локальной оси X .

Команда **Zero All** (Сбросить все) сбрасывает в нуль вращение каждого сустава относительно всех осей, и текущая форма цепи позвонков возвращается в исходное положение.

Связывание других объектов с biped

Связывание различных объектов с biped используется, например, чтобы связать оружие с рукой, глаза или зубы – с головой biped, источники частиц – с кистями или ступнями biped для создания дыма или пыли.


Создайте biped с несколькими пальцами и тремя фалангами и согните его руку в локте, согните пальцы для обхвата. Для создания палки воспользуйтесь цилиндром и поместите его в центре кисти. Выделите палку, включите команду **Select and Link**  и свяжите палку с кистью правой руки. Теперь измените ее положение – вместе с кистью будет перемещаться и палка (рис. 3.56).




Рис. 3.56. Применение команды *Select and Link*:
а – начальное положение, б – после перемещения кисти

Свиток *Copy/Paste*







С помощью свитка **Copy/Paste** можно копировать и вставлять три категории информации:


- **Posture** – позиционирование выбранных подобъектов biped;
- **Pose** – позиционирование всего biped;
- **Track** – анимацию выбранных подобъектов biped.

Скопированная информация сохраняется в текущей коллекции. Прежде чем скопировать информацию, с помощью команды **Create Collection** (Создать коллекцию)  необходимо создать для нее коллекцию. Ее имя указывают в поле **Copy Collections** (Копии коллекций).

Имена каждой категории информации доступны в соответствующем раскрывающемся списке: **Copied Postures** (Копированные положения выбранных объектов), **Copied Poses** (Копированные положения biped) или **Copied Tracks** (Копированные треки анимации biped) – в зависимости от того, какая информация копируется (**Posture**, **Pose** или **Track**).

В каждом режиме имеются два варианта вставки:

- в режиме **Posture** варианты вставки называются **Paste Posture** (Вставить положение)  и **Paste Posture Opposite** (Вставить положение напротив) . Последняя команда полезна, чтобы одной части biped присвоить положение противоположной части;
- в режиме **Pose** варианты вставки называются **Paste Pose**  и **Paste Pose Opposite** . Последняя команда меняет позу всего biped на противоположную или применяет противоположную позу к другим biped;
- в режиме **Track** команда **Paste Track**  служит для копирования анимации одного biped на другой. Команда **Paste Track Opposite**  может заставить части biped перемещаться симметрично или же применить симметричное движение к другим biped.

Откройте файл Gorilla.max и выделите левую ногу скелета. Для этого нужно щелкнуть двойным щелчком по кости Bip001 L Thigh. В свитке **Copy/Paste** с помощью команды **Create Collection**  создайте коллекцию Left и укажите ее имя в поле **Copy Collections**. С помощью команд перемещения, вращения и масштабирования измените положение и размеры левой ноги. После этого активизируйте команду **Posture** и нажмите сначала на кнопку **Copy Posture** (Копировать позу) , чтобы скопировать положение и размеры этих звеньев, а затем на кнопку **Paste Posture Opposite**  – чтобы установить те же размеры и положение для противоположных звеньев (рис. 3.57).

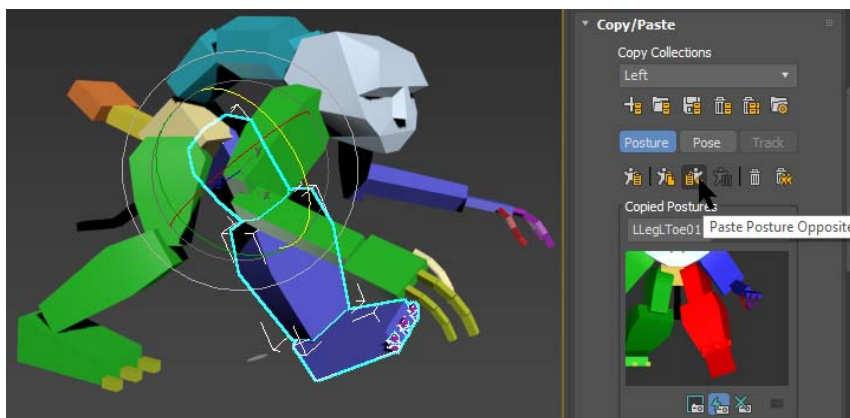








Рис. 3.57. Симметричное копирование положения и размеров звеньев скелета

Копирование кадров анимации

Откройте файл Gorilla.max. Выделите любую кость объекта, перейдите в раздел **Parameters** вкладки **Motion**  и убедитесь, что в свитке **Biped** отключен режим **Figure Mode** . Там же нажмите на кнопку **Load File**  и загрузите VIP-файл \Scenes\AboutFace.bip – вы получите готовую анимацию, которую можно проиграть, нажав на кнопку **Play Animation** . Задача заключается в том, чтобы скопировать кадры анимации отдельных частей этого объекта, а затем применить их к другому объекту.

В свитке **Copy/Paste** нажмите на кнопку **Create Collection**  и в поле **Copy Collections** введите имя коллекции – Upper. Выберите все кости biped, начиная с позвоночника, и расположенные выше (шею, голову, руки).

Совет. Для ускорения выбора этих костей сперва следует щелкнуть двойным щелчком по кости Bip001 Spine 1, а затем добавить к выбранным костям самую нижнюю кость позвоночника Bip001 Spine.

В свитке **Copy/Paste** включите режим **Posture** и нажмите на кнопку **Copy Posture** . В поле **Copied Postures** (Копированные позы) введите имя этой позы – FrameU0. Перейдите к 10-му кадру анимации и снова нажмите на кнопку **Copy Posture**. Новой позе присвойте имя FrameU10. Повторите команду **Copy Posture** для каждых последовательных 10-ти кадров анимации (рис. 3.58). Таким образом, анимация верхней части персонажа скопирована.

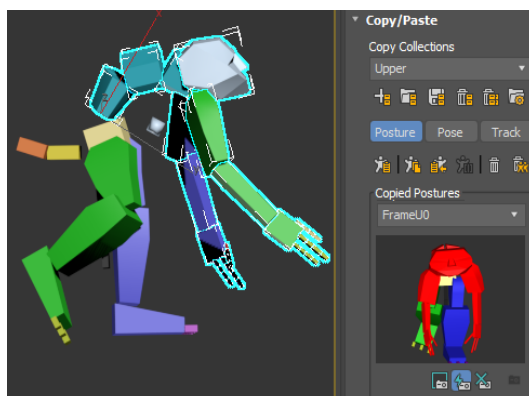








Рис. 3.58. Копирование положения верхней части biped в 10-м кадре



Скопируем анимацию нижней части нашего персонажа. Снова нажмите на кнопку **Create Collection**  и в поле **Copy Collection** введите имя новой

коллекции – Lower. Перейдите к нулевому кадру. Выберите все кости biped от таза и ниже, применив команду **Edit | Select Invert**. При этом окажется выделенным и COM-объект персонажа. Поэтому в свитке **Track Selection** сперва нажмите на кнопку **Lock COM Keying** (Блокировка треков COM-объекта) , а затем слева три кнопки горизонтального, вертикального и вращательного перемещения COM-объекта. Затем аналогично копированию верхней части персонажа скопируйте положение всех выделенных объектов через каждые 10 кадров существующей анимации.


Теперь созданные коллекции движений следует сохранить. Для этого в свитке **Copy/Paste** из выпадающего списка **Copy Collections** выберите коллекцию Upper и с помощью имеющейся там же команды **Save Collection** (Сохранить коллекцию)  сохраните ее с тем же именем. Аналогично поступите с коллекцией Lower. В результате анимация верхней и нижней частей персонажа будет скопирована и сохранена в отдельных файлах. Сохраните вашу сцену (см. файл GorillaSave.max). Включите режим **Figure Mode**, раскройте свиток **Structure** и запомните высоту **Height** персонажа.

Откройте новую сцену (**File | New | New All**). В окне **Time Configuration**  задайте длину анимации **Length**, равной 139 кадрам. Создайте новый biped и в свитке **Structure** установите его высоту **Height**, равной высоте персонажа в файле GorillaSave.max.





Применим сохраненные коллекции к новому персонажу. Для этого выделите любую его часть, перейдите на вкладку **Motion**  и с помощью команды **Load Collections** (Загрузить коллекцию)  из свитка **Copy/Paste** загрузите коллекцию \Scenes\Upper.cpy.

Выберите верхнюю часть biped и с помощью команды **Paste Posture**  через каждые 10 кадров вставьте соответствующие положения этих костей из списка **Copied Postures**. Для каждого вставленного положения нажимайте на кнопку **Set Key**  из свитка **Key Info**. Просмотрите созданную анимацию.




Загрузите коллекцию Lower.cpy и выполните команду **Edit | Select Invert**, чтобы выделить нижнюю часть персонажа. Поскольку оказывается


выделенным СОМ-объект персонажа, то в свитке **Track Selection** оставьте выделенными все треки анимации, а в свитке **Copy/Paste** нажмите кнопку **Track** и в области **Paste Options** включите все опции вставки кадров анимации . Затем, аналогично действиям с верхней частью персонажа, вставьте соответствующие ключевые кадры для положения костей нижней его части. Пройграйте созданную анимацию – она станет выполнять движения, которые были загружены для нее из других файлов.

Копирование треков анимации


Скопируем треки анимации частей персонажа и присвоим их персонажу из другого файла. В новой сцене создайте biped высотой 170 см, перейдите на вкладку **Motion**  и в свитке **Biped** загрузите файл AxeKick.bip. Начиная с позвоночника, выделите верхнюю часть biped. Нажмите на кнопку **Create Collection** , чтобы создать новую коллекцию TrackU. В свитке **Copy/Paste** включите режим **Track**, который позволяет копировать треки анимации. Затем нажмите на кнопку **Copy Track**  – в результате будет создан трек-буфер, в котором будут сохранены треки перемещения выделенных объектов. В том же свитке нажмите на кнопку **Save Collection**  и сохраните информацию об этих треках анимации в файле TrackU.cpy.


В новой сцене снова создайте biped высотой 170 см и загрузите в нее файл BackKick.bip. Выделите нижнюю часть biped, включая таз и СОМ-объект. Поскольку выделен СОМ-объект, то в свитке **Track Selection** следует включить кнопки горизонтального, вертикального и вращательного перемещения персонажа. Аналогичным образом создайте новую коллекцию с именем TrackL, скопируйте треки выделенных объектов и сохраните созданную коллекцию в файл TrackL.cpy.

В третьей сцене снова создайте biped высотой 170 см. Выделите верхнюю часть biped. Перейдите на вкладку **Motion**  и в свитке **Copy/Paste** нажмите на кнопку **Load Collections** , чтобы загрузить коллекцию TrackU.cpy. Затем там же нажмите на кнопку **Paste Track** (Вставить трек) .




Теперь выделите нижнюю часть персонажа и загрузите в сцену ранее сохраненную коллекцию \Scenes\TrackL.cru. Поскольку нижняя часть biped содержит его COM-объект, то в свитке **Copy/Paste** в области **Paste Options** включите все кнопки вставки треков анимации . Нажмите на кнопку **Paste Track** – в результате верхняя часть персонажа будет выполнять движения, сохраненные в коллекции \Scenes\TrackU.cru, а его нижняя часть – движения, сохраненные в коллекции \Scenes\TrackL.cru.

Копирование анимации внутри сцены




Снова откройте файл \Scenes\Gorilla.max. Создайте произвольную анимацию правой ноги гориллы, перемещая ее за любой палец. При создании анимации для фиксации положения костей персонажа в определенных кадрах (начиная с нулевого) нажимайте на кнопку **Set Key** , расположенную в свитке **Key Info**.


Присвоим эту анимацию ее левой ноге. Для этого в свитке **Biped** надо отключить режим **Figure Mode**  и в свитке **Copy/Paste** включить режим **Track**.


В сцене с гориллой выполните следующие действия:

1. Нажмите на кнопку **Create Collection**  и в поле **Copy Collection** введите имя новой коллекции – CollR;
2. Выберите все кости правой ноги гориллы, треки, которые предполагается копировать;
3. Нажмите на кнопку **Copy Track**  – в результате будет создан новый трек-буфер;
4. Нажмите на кнопку **Paste Track Opposite**  – выбранная анимация будет применена к левой ноге гориллы.



Теперь созданную анимацию обеих ног гориллы присвоим новому скелету. Для этого в той же сцене создайте еще один biped и выполните следующие действия:

1. Выберите любую кость гориллы, перейдите на вкладку **Motion**  и убедитесь, что отключен режим **Figure Mode** .
2. В свитке **Copy/Paste** нажмите на кнопку **Create Collection**  и в поле **Copy Collections** введите имя новой коллекции – CollLR;

3. В свитке **Copy/Paste** нажмите на кнопку **Track**, чтобы воспользоваться режимом копирования имеющихся треков анимации. Затем выберите все кости обеих ног гориллы, треки которых предполагается копировать (чтобы упростить выделение, выберите кости одной ноги и нажмите кнопку **Symmetrical**  в свитке **Track Selection**);

4. Нажмите на кнопку **Copy Track**  – в результате будет создан новый трек-буфер с информацией об анимации ног гориллы;

5. Выберите любую кость нового biped;



6. Нажмите на кнопку **Paste Track**  или на кнопку **Paste Track Opposite** , чтобы применить сохраненную перед этим анимацию, – выбранная анимация будет применена к новому скелету.

Ключи анимации

Цветовая палитра ключей и траекторий biped

Система скелета biped использует цветовые отображения ключей анимации в окнах **Track View - Curve Editor** и **Track View - Dope Sheet**, на треке анимации и при отображении траекторий в видовых окнах. Цветовое отображение помогает различать, задействована ли инверсная или прямая кинематика, а также показывать переходы между ними.

Ключи инверсной кинематики, отображаемые в окне **Track View - Dope Sheet** и на треке анимации, используют следующую цветовую схему (рис. 3.59):

- оранжевый цвет – для **Planted Key** ;
- желтый цвет – для **Sliding Key** ;
- голубой цвет – для ключей инверсной кинематики с ненулевым значением параметра **IK Blend**;
- все остальные ключи по умолчанию используют серый цвет.

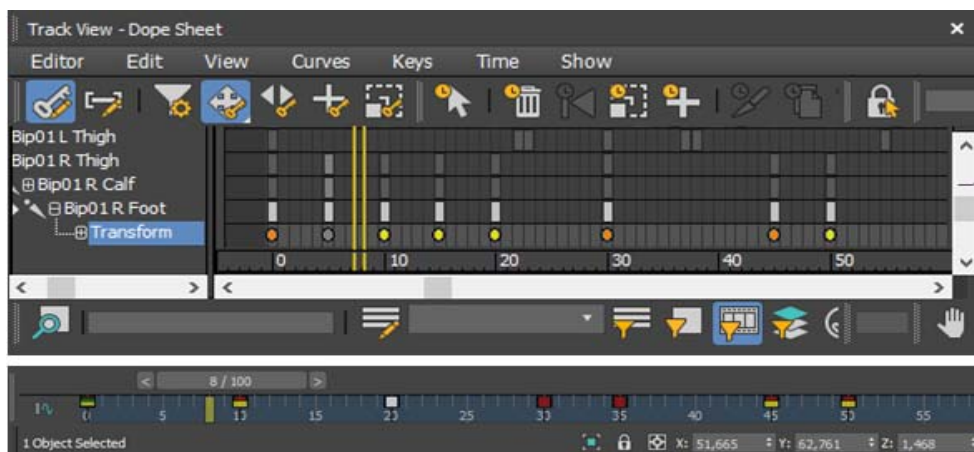




Рис. 3.59. Пример цветовой визуализации ключей в окне Track View - Dope Sheet и на треке анимации

Чтобы увидеть траектории и ключи опорных точек отдельных элементов biped, нужно перейти на вкладку **Motion** , в свитке **Biped** развернуть подсвиток **Modes and Display** и нажать на кнопку **Trajectories** . Это же можно сделать и в свитке **Key Info**.

Свиток **Key Info**

Инструменты свитка **Key Info** предназначены для навигации и редактирования ключей анимации biped (рис. 3.60). Свиток этот состоит из нескольких подсвитков: **TCB**, **IK**, **Head**, **Body** и **Prop**. Любой из них можно развернуть, щелкнув на линии рядом с его наименованием. Подсвитки свитка **Key Info** доступны в зависимости от того, какая часть biped выделена, и находится ли она в кадре, для которого существует ключ анимации.

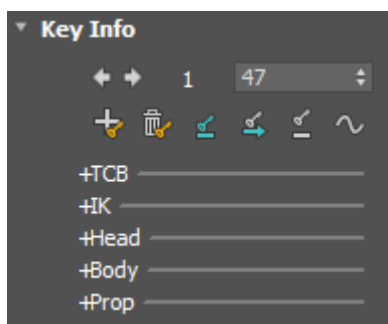








Рис. 3.60. Свиток Key Info


Команды **Previous key** (Предыдущий ключ)  и **Next key** (Следующий ключ)  позволяют переходить к предыдущему или последующему ключам анимации выделенного объекта **biped**.


Откройте файл **Head.max**. В окне программы выделите часть левой ноги (например, кость **Bip01 R Calf**) и пощелкайте стрелками этих команд, чтобы заставить **biped** перемещаться вдоль созданных для выбранной кости ключей анимации. Теперь выделите голову **biped**. Кадры, в которых были созданы ключи анимации головы, – другие, и поэтому **biped** будет останавливаться только в этих кадрах.


Команда **Set Key** (Установить ключ анимации)  создает ключи анимации в текущем кадре, когда вы передвигаете объекты **biped**. Она аналогична команде **Set Keys** (Установить ключи анимации) , расположенной на нижней панели инструментов.


В **Character Studio** ключи анимации создаются не совсем так, как это делается в обычной анимации. При формировании первого набора ключей ключи в нулевом кадре автоматически не строятся. Поэтому при создании анимации **biped** в нулевом кадре следует выбрать все его части, а затем в свитке **Key Info** (Информация о ключах) нажать на кнопку **Set Key** , чтобы создать для них в этом кадре ключи анимации.

Команда **Delete Key** (Удалить ключ анимации)  удаляет ключ анимации выбранного объекта в текущем кадре. По умолчанию ключи верхней части руки, кисти и пальцев хранятся на треке ключицы (**clavicle**). Поэтому если удалить ключи для любого из этих объектов, то потеряется положение всех остальных частей руки в этом ключевом кадре, включая ключицу. Чтобы этого не произошло, следует открыть свиток **Keyframing Tools** и в разделе **Separate FK Tracks** (Разделить треки) установить флажок для **Arms** (Руки). Тогда ключи будут создаваться и удаляться только для тех частей руки, для которых они были установлены.

Команда **Set Planted Key** (Установить ключ привязки к заданному положению)  обеспечивает неизменное положение костей biped при перемещении других костей. Чаще всего она служит для фиксации положения ног персонажа.

Команда **Set Sliding Key** (Установить ключ плавного перемещения)  позволяет создавать плавные шаги. В режимах пошаговой и свободной анимации, если ступня не привязана и плавно перемещается, то следует пользоваться этой командой.

Когда ноги biped находятся в состоянии движения, то следует активизировать команду **Set Free Key** (Открепить положение объектов) .

Команда **Trajectories**  показывает или скрывает траектории выбранных объектов.

Свиток *Key Info*, подсвиток *IK*: выбор опорной точки кисти и ступни

Команда **Select Pivot** (Выбрать опорную точку) в подсвитке **IK** (рис. 3.61) служит для назначения опорной точки, вокруг которой будут вращаться кисти рук и ступни biped. Предварительно им должны быть назначены ключи анимации **Set Planted Key** или **Set Sliding Key**.

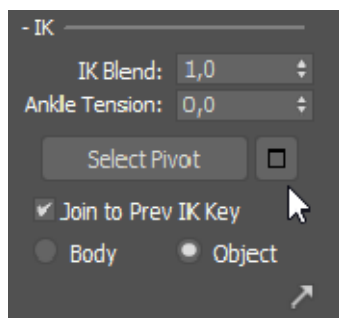



Рис. 3.61. Назначение опорной точки кисти или руки

Для назначения опорной точки удобно пользоваться диалоговым окном **Pivot Selection Dialog** (Окно назначения опорной точки), открываемым щелчком на кнопке . Если выделить правую ступню, то в нем появятся точки зеленого цвета. На рис. 3.62 в качестве опорной точки выделена точка, обозначенная красным цветом. Расположение точек на этом рисунке представляет собой условное изображение ступни, и каждая точка на ней может быть выбрана в качестве опорной. Три верхних столбца маленьких точек соответствуют трем

пальцам, каждый из них имеет по три фаланги. Средняя точка между двумя нижними рядами соответствует опорной точке, расположенной между ступней и коленом (кость R Calf), – на рис. 3.63 она выделена красным цветом. Выделите другие опорные точки и посмотрите в видовом окне их положение на ступне.

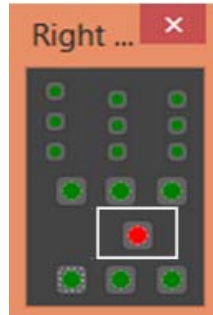


Рис. 3.62. Опорные точки правой ступни

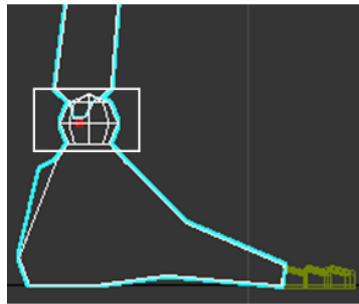


Рис. 3.63. Опорная точка между ступней и коленом

Внешний вид диаграммы, а также число опорных точек, зависят от формы кисти или ступни. При открытии диаграммы опорных точек отображается текущая опорная точка для выбранной конечности. Если диаграмма имеет зеленый или синий цвета, то это означает, что вы находитесь на ключевом кадре. Чтобы назначить другую опорную точку, следует щелкнуть по ней. Зеленый цвет диаграммы соответствует правым кисти и ступне, а синий – левым.

В зависимости от контекста диаграмма может отображаться в трех видах (рис. 3.64):

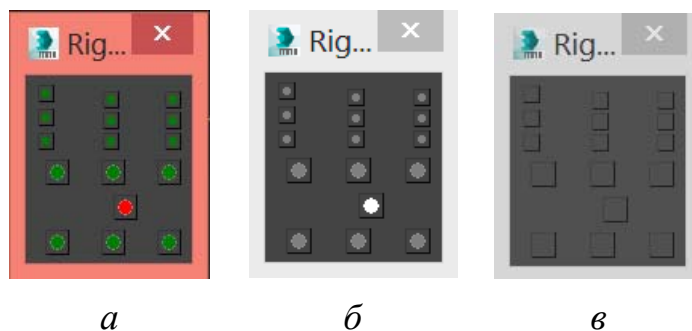




Рис. 3.64. Виды диаграммы: а – правая ступня на ключе инверсной кинематики; б – в промежутке между ключами инверсной кинематики; в – отсутствие инверсной кинематики

- зеленая или синяя с красной точкой для обозначения опорной точки правой или левой кисти, или ступни. В этом случае ползунок таймера анимации находится напротив ключевого кадра, в котором установлен ключ анимации **Set Planted Key**  или **Set Sliding Key** , и действуют правила инверсной кинематики. В этом кадре можно установить другую опорную точку (рис. 3.64, а);
- серая с белой точкой, когда ползунок таймера анимации находится в промежутке между ключевыми кадрами с указанными ранее ключами, где действуют правила инверсной кинематики. Новую опорную точку установить нельзя (рис. 3.64, б);
- изображения точек отсутствуют, если таймер анимации находится в промежутке между ключевыми кадрами прямой кинематики, или же никакая конечность не выбрана (рис. 3.64, в).

После щелчка на опорной точке команду **Select Pivot** выключают, а затем поворачивают кисть или ступню.

Совет. При возникновении проблемы со ступней или кистью, отскакивающими назад (к предыдущему ключевому кадру), следует убедиться, что отключен параметр **Join To Prev IK Key**.

Свиток *Key Info*, подсветок *Head*

В подсветке **Head** свитка **Key Info** можно указать объект, в сторону которого будет направлена голова персонажа. Предварительно в соответствующем кадре для головы должен быть установлен ключ анимации. Целевой объект на-

значается по команде **Select Look at Target** (Указать направление взгляда) (рис. 3.65), после чего указывается целевой объект.

Параметр **Target Blend** (Смещение взгляда) определяет, в какой степени голова будет повернута в сторону цели:

- при значении **Target Blend** = 1 голова полностью поворачивается в сторону цели;
- при значениях, меньших 1, голова будет частично повернута в сторону цели, а частично – направлена в сторону существующей анимации;
- значение, равное нулю, игнорирует указание цели. Цель можно анимировать, и тогда голова персонажа будет следить за движением цели.

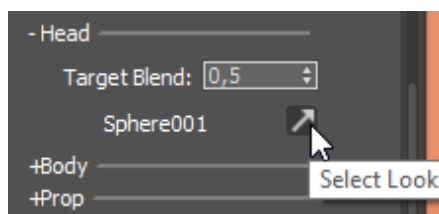


Рис. 3.65. Устанавливается направление взгляда

Баланс-фактор

Для того чтобы движение персонажа выглядело более натурально, необходимо учитывать положение его центра тяжести. Для этого используется параметр **Balance Factor** (Баланс-фактор) – он принимает значения в пределах от 0 до 2. Чтобы его увидеть, в свитке **Key Info** раскройте подсвиток **Body** (рис. 3.66).

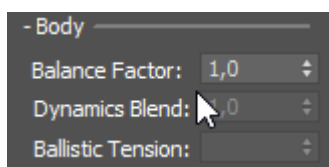












Рис. 3.66. Параметр настройки баланс-фактора

Для установки баланс-фактора на вкладке **Motion**  должен быть отключен режим **Footstep Mode** . **Balance Factor** работает также только при включении в свитке **Track Selection** команды **Body Horizontal** . Если в том или

ином кадре не существует ключа горизонтального перемещения тела, то его нужно создать, нажав на кнопку **Set Key**  в свитке **Key Info**, – лишь после этого будет активизировано поле для установки баланс-фактора.

Рассмотрим влияние баланс-фактора на положение biped на примере. В окне **Perspective** создайте biped. В свитке **Track Selection** в нулевом кадре активизируйте команду **Body Horizontal** и в свитке **Key Info** нажмите на кнопку **Set Key**, чтобы создать ключевой кадр. Включите команду **Body Vertical**  и снова нажмите на кнопку **Set Key**. Выделите нижний позвонок (объект Bip001 Spine) и для него также создайте ключевой кадр. Выделите обе ступни (объекты Bip001 R Foot и Bip001 L Foot) и в свитке **Key Info** нажмите на кнопку **Set Planted Key** . Активизируйте команду **Body Horizontal** , а затем установите значение баланс-фактора равным 2.

Перейдите к кадру 20. Активизируйте команду **Body Horizontal** и установите ключевой кадр. Сохраните значение баланс-фактора равным 2. В свитке **Bend Links** активизируйте режим **Bend Links Mode** . В свитке **Track Selection** включите команду **Body Vertical** , слегка согните biped вдоль оси Z в коленях и нажмите на кнопку **Set Key** . Выделите нижний позвонок, поверните его по часовой стрелке, чтобы наклонить туловище biped вперед, и снова нажмите на кнопку **Set Key** – центр тяжести сместится, и biped примет соответствующее положение (рис. 3.67).

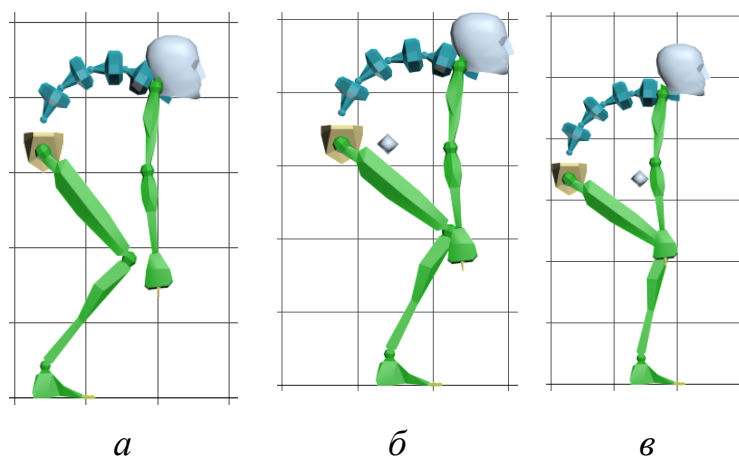


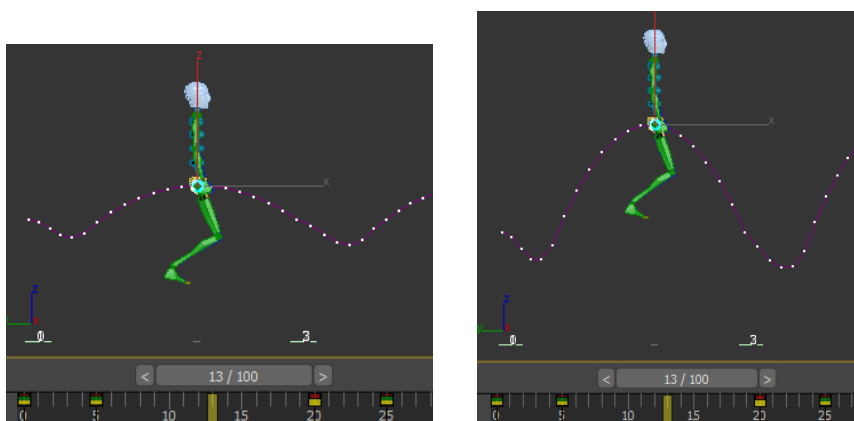


Рис. 3.67. Положение тела biped при различных значениях баланс-фактора:
 $a - 0$; $b - 1$; $v - 2$

Чтобы баланс-фактор воздействовал на анимацию, его значения следует устанавливать после создания ключей анимации в тех кадрах, в которых задается значение баланс-фактора, но до того, как будет анимирован biped. Дважды создайте анимацию, устанавливая значения баланс-фактора равными 0 и 1. Получите иные положения объекта при его анимации. Значение баланс-фактора, равное 1, соответствует нейтральному положению центра масс biped.

Гравитация

Величиной гравитации управляют параметры **GravAccel** (Величина гравитации) свитка **Dynamics & Adaptation** и **Dynamics Blend** (Влияние гравитации) подсвитка **Body** свитка **Key Info**. Откройте файл Dynamics.max – в этой сцене biped делает несколько прыжков. Выделите COM-объект biped (Объект Bip001) и перейдите на вкладку **Motion** . В свитке **Key Info** нажмите на кнопку **Trajectories** , чтобы отобразить траекторию движения COM-объекта (рис. 3.68, а), и воспроизведите анимацию.





а

б

Рис. 3.68. Влияние параметра GravAccel: а – 1000; б – 3000

Раскройте свиток **Dynamics & Adaptation**, увеличьте втрое значение параметра **GravAccel** и снова воспроизведите анимацию – на графике траектории амплитуда станет намного выше, и соответственно изменится высота прыжков biped (рис. 3.68, б).


Параметр **Dynamics Blend** влияет на движение biped, когда он отрывается от земли: например, если бежит или прыгает. Параметр активен только при включении команды **Body Vertical** . Если в этом кадре не существует ключа верти-

кального перемещения тела, то его нужно создать, нажав на кнопку **Set Key** . При значении параметра, равном 1, учитывается ускорение свободного падения объекта. При значении, равном нулю, эффект гравитации не учитывается.

В свитке **Track Selection** нажмите на кнопку **Body Vertical** – поле для ввода значения параметра **Dynamics Blend** станет активным. В тех кадрах, где *biped* приземляется, ключи вертикального перемещения тела уже существуют. В кадрах 40 и 45 установите значение параметра **Dynamics Blend** = 0,2. В кадрах 60 и 65 установите его значение равным 0,5. Обратите внимание на изменение траектории СОМ-объекта (рис. 3.69).



Рис. 3.69. Изменение траектории СОМ-объекта

Параметр **Ballistic Tension** определяет степень упругости при приземлении *biped* в начале и конце прыжка. Он влияет на движения *biped*, когда устанавливается для шагов, непосредственно предшествующих или следующих за периодом, в течение которых *biped* находится в воздухе. Доступ к этому параметру возможен только при активизации команды **Body Vertical** .



Встраивание и оснастка системы костей *Biped*



Создание *biped*

Для того чтобы анимировать персонаж, сперва его нужно создать, а затем встроить в него систему костей. Процесс встраивания системы костей внутрь сеточной модели персонажа называется *риггингом* (**Rigging**). Далее встроенные кости необходимо связать с сеточной моделью персонажа. Этот этап работы над моделью называется *скиннингом* (**Skinning**). Анимации подвергаются кости персонажа, а благодаря связи с моделью они соответствующим образом деформируют модель персонажа.

При создании модели персонажа для использования с biped модель следует размещать в стандартной позе, в которой ее проще настраивать и текстурировать: ноги – врозь, руки – в стороны, кисти на уровне рук ладонями вниз, пальцы прямо и слегка в стороны. Иными словами, объект должен находиться в *T-образном положении*.


Создайте модель, щелкните на ней правой кнопкой «мыши» и выберите опцию **Object Properties** (Свойства объекта). В открывшемся окне поставьте флажок около пункта **See-Through** (Видеть сквозь), что позволит легче рассматривать двуногий объект сквозь модель панды. Для быстрого включения этой функции можно воспользоваться сочетанием клавиш <Alt>+<X>. Там же поставьте флажок напротив опции **Freeze** (Заморозить) – это полезно сделать, чтобы случайно в процессе работы не выбрать модель.

Теперь создадим двуногий объект biped. Для этого откройте пункт меню **Create**  | **Systems**  и нажмите на кнопку **Biped**. Затем щелкните «мышью» в окне **Front** и протащите курсор вверх так, чтобы в результате был создан объект Vip001 примерно того же размера, что и исходная модель. Не отключая режим построения biped, в свитке **Root Name** (Корневое имя) введите новое имя объекта: VipPanda. После создания двуногого объекта остается выбранным только его центр тяжести COM.

Сейчас этот объект следует модифицировать так, чтобы он соответствовал требованиям исходной сеточной модели. Для этого перейдите на вкладку **Motion** , выделите любой элемент объекта VipPanda, активизируйте раздел **Parameters** и в свитке **Biped** нажмите на кнопку **Figure Mode**  (любые изменения в положении двуногого объекта нужно выполнять только в этом режиме) – появится новый свиток **Structure** (Структура), в нем задайте параметры объекта. Число пальцев на верхних (**Fingers**) и нижних конечностях (**Toes**) задано минимальным, поскольку панда – в рукавицах и обуви.

Размещение COM-объекта

Теперь объект VipPanda нужно поместить внутрь модели панды. Перемещать весь двуногий объект можно только в том случае, если выделен его центр

тяжести COM. Для этого в окне **Scene Explorer** выделите строку **BipPanda**. С помощью команды **Select and Move**  разместите COM объекта BipPanda между бедрами модели панды. Проверьте положение COM по двум проекциям.

Перемещать объект желательно насколько возможно точнее. При манипуляциях постарайтесь совместить центр COM с центральной линией сеточной модели. На рис. 3.70, *а* COM изображен в виде белого квадратика, а стрелка показывает на центральную линию сеточной модели. Как можно видеть, COM следует сместить вправо до совмещения с центральной линией сеточной модели. Проверьте положение COM на другой проекции, и там также постарайтесь совместить COM с центральной вертикальной линией сеточной модели (рис. 3.70, *б*).

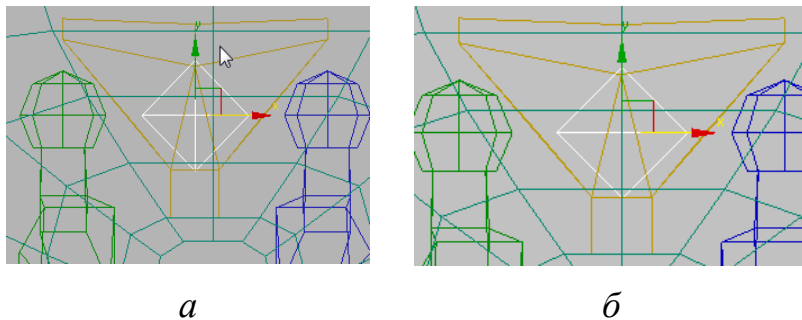



Рис. 3.70. Положение COM-объекта: *а* – неправильное; *б* – правильное

Масштабирование костей таза и ног biped относительно модели персонажа

Кости ног нужно расположить так, чтобы их положение было согласовано с положением ног персонажа. Для этого на главной панели инструментов установите локальную систему координат (**Local**) и убедитесь, что включен режим **Figure Mode** . На виде **Front** масштабируйте таз (BipPanda Pelvis) по горизонтали, чтобы кости ног панды расположились по центру нижних конечностей модели. Выделите верхние кости обеих ног (BipPanda R Thigh и BipPanda L Thigh) и масштабируйте их по вертикали, чтобы у них коленные суставы совпали с расположением коленных суставов панды. Теперь выберите средние части обеих ног BipPanda R Calf и BipPanda L Calf и масштабируйте их по вертикали так, чтобы у них суставы лодыжек совпали с суставами лодыжек панды.

Выделите обе ступни и масштабируйте их так, чтобы они оказались на уровне ступней панды. Затем выделите кости обеих ног и масштабируйте их по горизонтали, чтобы они заняли примерно $\frac{2}{3}$ размера модели (рис. 3.71). Проверьте положение костей ног по двум проекциям.

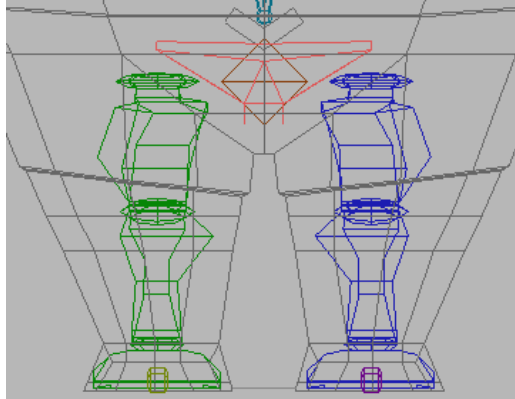


Рис. 3.71. Расположение костей ног

До сих пор мы размещали кости обеих ног одновременно. Но можно сперва разместить кости одной нижней конечности или верхней, а затем копировать и вставить их с другой стороны.

На виде **Left** выберите верхнюю кость правой ноги (BipPanda R Thigh) и поверните ее немного назад, чтобы все кости ноги заняли среднее положение относительно ноги панды (рис. 3.72).

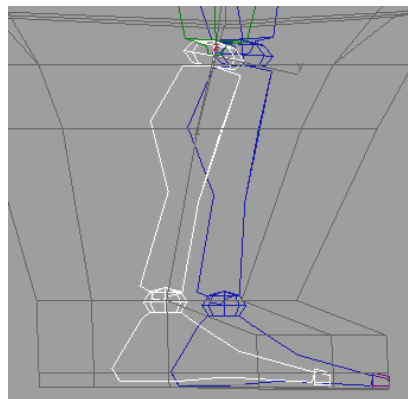






Рис. 3.72. Правая нога biped заняла среднее положение на ноге панды

Оставьте верхнюю кость правой ноги выделенной. На вкладке **Motion**  раскройте свиток **Copy/Paste** и нажмите на кнопку **Create Collection** . Затем последовательно нажмите на кнопки **Copy Posture**  и **Paste Posture Opposite**

 – левая и правая ноги примут одинаковое положение. При этом ступни обеих ног по-прежнему останутся параллельны ступням панды.

На виде **Left** выделите кости одной ноги и масштабируйте их по горизонтали так, чтобы они полнее (не менее, чем на $\frac{2}{3}$) заполнили ногу сеточной модели панды. Вставьте полученный результат во вторую ногу. Выделите таз и также масштабируйте его в горизонтальном направлении (рис. 3.73).

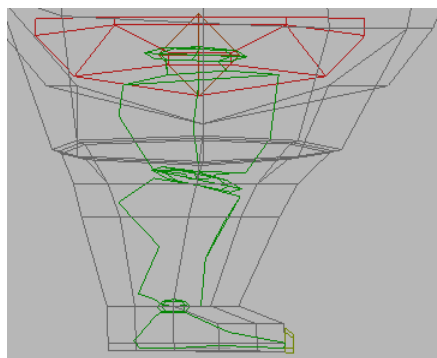




Рис. 3.73. Таз и ноги *biped* на виде слева

Расположение костей рук и позвоночника *biped*

На виде **Front** выберите объект *VipPanda L UpperArm* (Верхняя часть руки) и поверните левую руку так, чтобы она стала параллельна левой руке модели. В свитке **Copy/Paste** командой **Copy Posture**  скопируйте ее положение, а с помощью команды **Paste Posture Opposite**  установите симметричное положение для правой руки (рис. 3.74).

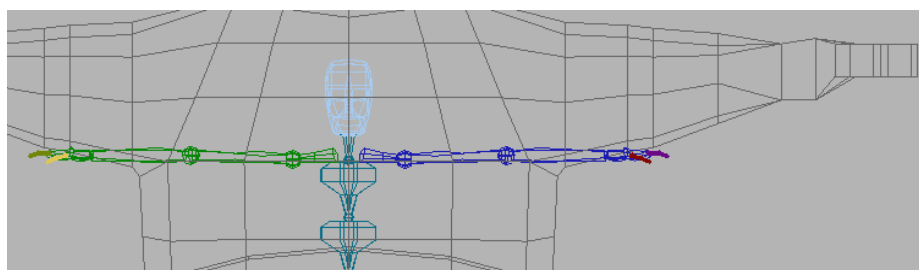


Рис. 3.74. Кости верхних конечностей *biped* параллельны лапам модели

Выделите все позвонки (*VipPanda Spine*, *VipPanda Spine1* и *VipPanda Spine2*), убедитесь, что на главной панели инструментов включена локальная система координат **Local**, и на виде **Front** масштабируйте позвонки по вертикали так, чтобы кости рук поднялись на уровень рук панды. На видах **Front** и **Left**

масштабируйте кости позвоночника по ширине, чтобы размер каждого позвонка стал равным примерно $\frac{2}{3}$ соответствующего размера сетки модели (рис. 3.75).

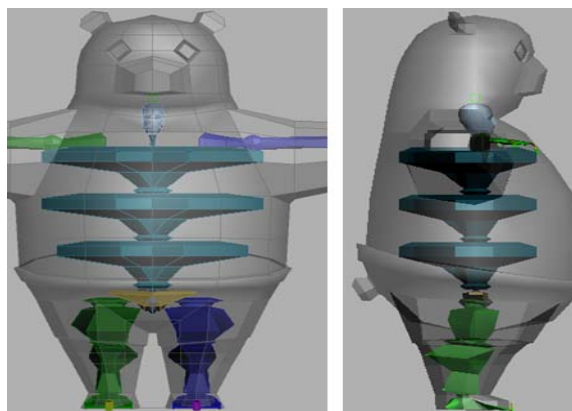


Рис. 3.75. Масштабирование позвонков по ширине

Масштабирование верхних конечностей начните с левой ключицы (BipPanda L Clavicle). На виде **Front** масштабируйте ее вдоль оси X так, чтобы плечевой сустав biped оказался на месте плечевого сустава сеточной модели (рис. 3.76).

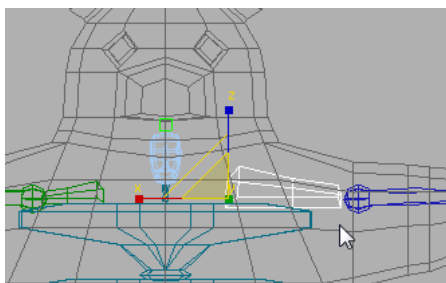


Рис. 3.76. Масштабирование ключицы на виде Front

Сделайте так, чтобы локтевой и запястный суставы biped совпали с их положением в сеточной модели. На виде **Top** разверните, а затем масштабируйте остальные кости этой руки. Закончив работу с левой, симметрично скопируйте ее положение на правую (рис. 3.77).

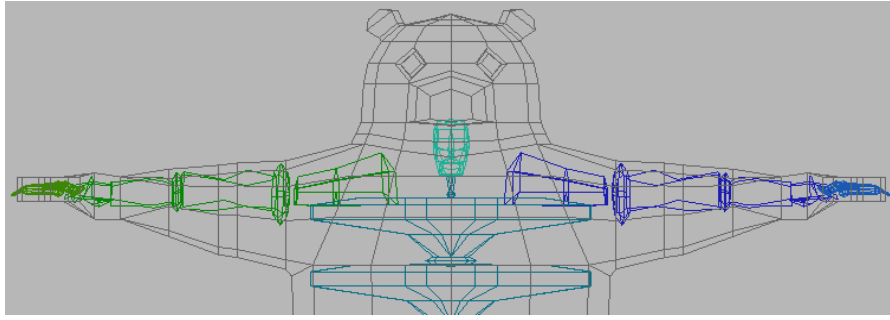


Рис. 3.77. Кости левой верхней конечности симметрично копированы на правую

Размещение пальцев

Размещение пальцев – это наиболее сложная часть позиционирования *biped*. С каждым суставом пальца приходится работать отдельно. Вначале следует масштабировать ладонь *biped* так, чтобы она совпала с тем местом ладони модели, где находятся «подушечки». Затем необходимо переместить основание каждого пальца в нужное место, не применяя вращения и масштабирования. Теперь можно повернуть каждый палец на нужный угол, а затем удлинить их так, чтобы они чуть выступали за пределы сетки (рис. 3.78). Благодаря этому не понадобятся дополнительные настройки на следующем этапе.

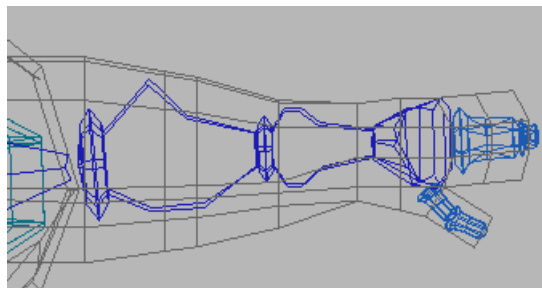



Рис. 3.78. Размещение пальцев в модели на виде сверху

Проверьте положение пальцев в модели под разными углами, а затем скопируйте их положение и вставьте на другую верхнюю конечность.

Размещение головы

Для размещения головы на виде **Left** поверните и масштабируйте шейный позвонок (*BipPanda Neck*) так, чтобы подбородок *biped* оказался напротив подбородка модели, а затем масштабируйте его на виде **Front**. На обеих проекциях масштабируйте голову до $\frac{2}{3}$ ширины головы модели и до полной высоты головы.

Чтобы завершить размещение biped внутри модели, масштабируйте остальные части biped в двух проекциях примерно до $\frac{2}{3}$ ширины сеточной модели. Отключите режим **Figure Mode** , щелкните правой кнопкой «мыши» в любом окне проекции и выполните команду **Unfreeze All** (рис. 3.79).

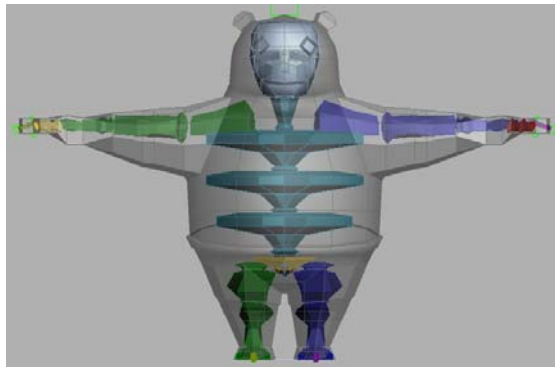


Рис. 3.79. Результат встраивания системы костей

Оснастка скелета

Модификатор *Physique*

Встроив скелет biped внутрь модели персонажа, следует перейти к созданию *оснастки*. Она нужна для того, чтобы связать систему скелета с сеточной моделью персонажа, и тогда скелет будет воздействовать на модель и соответствующим образом деформировать ее. Для создания оснастки предназначены модификаторы **Skin** (Оболочка) и **Physique** (Оснастка).

При построении системы костей на основе biped связывание скелета с моделью удобнее выполнять посредством модификатора **Physique**, который назначает каждой вершине сетки модели одну или несколько костей объекта biped. Когда кости biped анимируются, то соответствующие вершины сеточной модели также начинают двигаться.

Модификатор **Physique** связывает вершины сеточной модели с определенными костями biped в зависимости от размера и удаленности костей от вершин. Если оснастка выполнена тщательно, то автоматическое связывание костей с вершинами может оказаться удовлетворительным. Однако, как правило, требуются дополнительные настройки.

В основе модификатора **Physique** лежит объем модели. Это означает, что можно позже уточнять ее геометрию с минимальным влиянием на поведение оболочки (сеточной модели объекта). При желании анимация может быть создана и до построения модели персонажа.

Модель персонажа может состоять из нескольких отдельных объектов: торса, ног и рук. В таком случае выбирают все эти объекты, и модификатор **Physique** применяют сразу ко всем.

На настройку модификатора **Physique** влияет степень детализации модели персонажа. С одной стороны, модель персонажа должна иметь достаточное число вершин, чтобы модификатор **Physique** мог плавно ее деформировать. С другой стороны, чем меньше вершин содержит сетка модели, тем легче настроить **Physique**. При подготовке модели следует создавать равномерную сетку с прямоугольными полигонами, поскольку длинные треугольные полигоны плохо работают с **Physique**.

Как правило, следует создать самую простую сетку, применить к ней сначала модификатор **Physique**, а затем – **TurboSmooth** (Сглаживание высокого качества). Благодаря этому упростится настройка **Physique** и обеспечится гладкость модели при ее визуализации. Если же сетка модели имеет много полигонов неправильной формы, то предварительно их следует доработать, удаляя или добавляя ребра и полигоны там, где это необходимо. Особенно следует обратить внимание на форму и размеры полигонов в области бедер и плеч.

Оснастка панды

Откройте файл PandaRigEnd.max – созданную модель панды со встроенным скелетом. Выберите модель панды и примените к ней модификатор **Physique**. В стеке модификаторов его следует перенести ниже модификатора **TurboSmooth** (рис. 3.80). Легче всего выполнить оснастку с низкополигональной моделью. Поэтому временно следует отключить действие модификатора **TurboSmooth**.

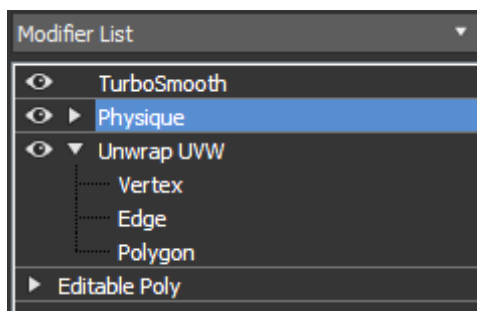



Рис. 3.80. Применение модификатора Physique

Перейдите на уровень модификатора **Physique** и в свитке **Physique** нажмите на кнопку **Attach to Node** . Затем нужно указать на объект VipPanda, и проще всего это сделать в окне **Scene Explorer**. Откроется новое окно **Physique Initialization**, в котором следует нажать на кнопку **Initialize** (Инициализация). В результате к модели панды будет применена операция создания оснастки.

Выберите кость головы и поверните ее – сетка тоже деформируется (рис. 3.81). Нажмите кнопку **Undo**  для возврата к предыдущему положению.

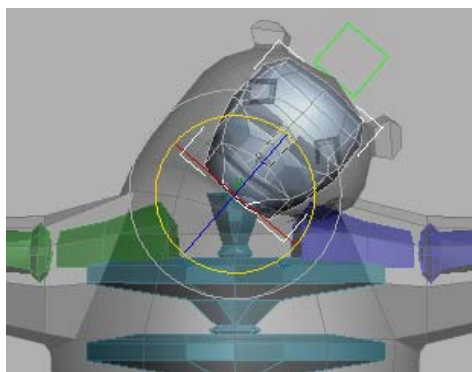


Рис. 3.81. Деформация сетки модели

Настройка параметров оболочки левой руки

Процесс оснастки еще не окончен. Нужно проверить, правильно ли деформируется модель панды. Если это не так, то необходимо модифицировать некоторые атрибуты модификатора **Physique**.

Сначала выделите верхнюю кость левой руки VipPanda L UpperArm и поверните ее. Обратите внимание, что локоть сеточной модели левой руки остался неподвижным, а остальная часть лапы деформируется с искажениями (рис. 3.82). Вернитесь в предыдущее положение.

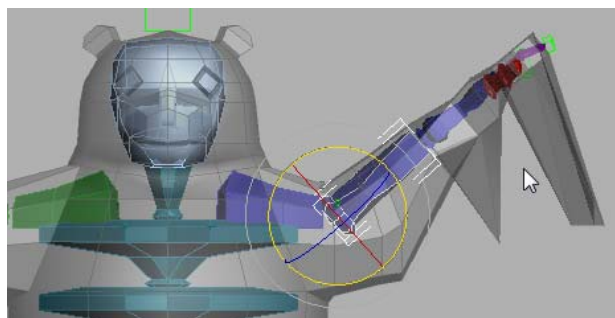



Рис. 3.82. Часть руки не деформируется

Для удобства перед настройкой можно скрыть кости в окне проекций. Для этого выделите модель панды, перейдите на вкладку **Modify**  и выберите модификатор **Physique**. В свитке **Physique Level of Detail** (Уровень детализации **Physique**) включите флажок **Hide Attached Nodes** (Скрыть прикрепленные узлы) – biped станет невидимым, а на экране будут видны только связи костей в виде оранжевых линий (рис. 3.83). Если надо снова отобразить biped, то следует снять этот флажок.

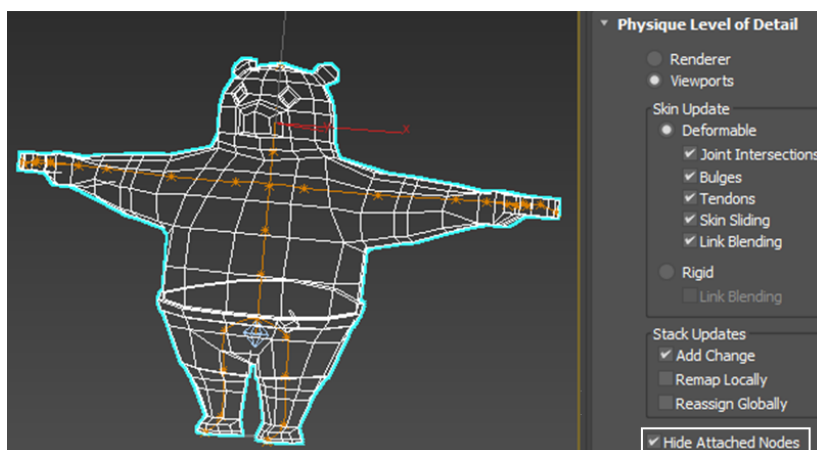



Рис. 3.83. Выделены связи костей

В стеке модификаторов нажмите на значок  слева от модификатора **Physique**. Затем выберите опцию **Envelope** (Оболочка) –связи костей станут желтыми. Выберите связь (участок желтой линии между двумя вершинами) в верхней части лапы, образованную костью **VipPanda L UpperArm**, ее имя отобразится в свитке **Physique Selection Status**. Появятся красный и фиолетовый круги (рис. 3.84), которые соответственно называются *внутренней* и *внешней* оболочками и определяют области влияния выбранной кости.

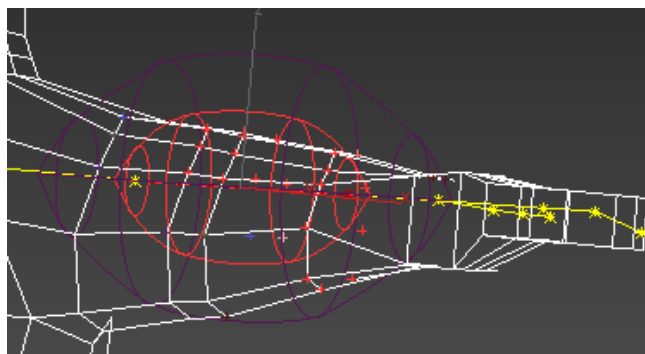


Рис. 3.84. Области влияния выбранной кости

Красная внутренняя оболочка (**Inner**) соответствует наибольшему влиянию кости. Вершины, расположенные за внешней оболочкой (**Outer**), не связаны с соответствующей костью. Внутри оболочки у некоторых вершин модели появятся красные и фиолетовые крестики. Вершины, помеченные красными крестиками, находятся под сильным влиянием связи и будут деформироваться вместе с соответствующей костью. Вершины, помеченные фиолетовыми крестиками, лишь частично связаны с соответствующей костью.

Обратите внимание, что обе оболочки не покрывают прилегающую область сетки, особенно это касается нижней части руки модели. Ситуацию можно исправить, расширив оболочки. Для этого в свитке **Blending Envelopes** (Сопряжение оболочек) в разделе **Envelope Parameters** (Параметры оболочки) выберите пункт **Both** (Обе) и увеличьте значение параметра **Radial Scale** (Радиальный масштаб) так, чтобы захватить прилегающий участок сеточной модели. Задайте, например, значение параметра **Radial Scale** = 1,75. Обе оболочки расширятся.

При необходимости можно менять значение параметра **Radial Scale** только для внутренней или внешней оболочки, нажав соответственно на кнопки **Inner** или **Outer** (рис. 3.85).

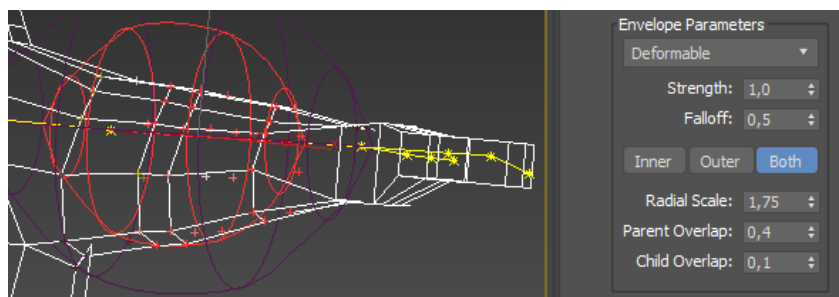


Рис. 3.85. Расширение оболочки

Наряду с параметром **Radial Scale** можно редактировать оболочку через расположенные там же параметры **Parent Overlap** (Перекрывание со стороны родительского объекта) и **Child Overlap** (Перекрывание со стороны дочернего объекта). Увеличение первого параметра раздвигает оболочку в сторону родительского объекта в иерархической структуре костей biped, увеличение второго – в сторону дочернего объекта. Задайте значение параметра **Parent Overlap** = 0,4.

При настройке оболочек следует иметь в виду, что каждая из них должна охватывать только те вершины сетки модели, которым следует подпадать под влияние соответствующей кости. Поэтому значения параметров оболочки желательно выбирать минимально возможными.

Снова в стеке модификаторов выделите строку **Physique** и снимите флажок у опции **Hide Attached Nodes** для отображения всех костей. Выделите ту же кость и поверните ее для проверки правильности настройки параметра **Radial Scale** – на этот раз локоть сеточной модели панды деформируется вместе с перемещением кости BipPanda L UpperArm.

Аналогично поступите по отношению к остальным костям руки, включая каждую кость кисти (BipPanda L Forearm, BipPanda L Hand, BipPanda L Finger0, BipPanda L Finger01, BipPanda L Finger1, BipPanda L Finger11). Проверяйте положение оболочек по двум проекциям. Как видите, теперь сеточная модель левой руки деформируется нормально (рис. 3.86).

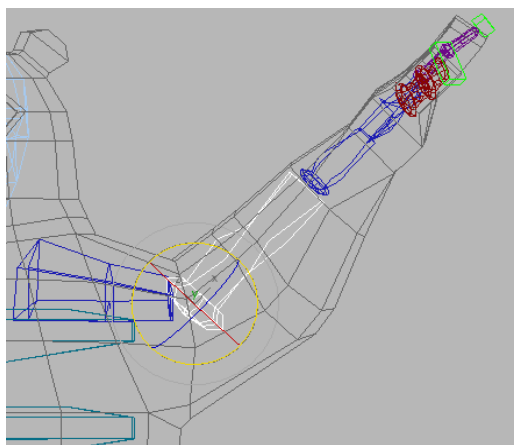




Рис. 3.86. Оболочка настроена для всех костей левой руки

Применение настроек к правой руке

Теперь нужно применить изменение оболочек к другой руке. Командой **Hide Attached Nodes** скройте кости. В стеке модификаторов выделите строку **Envelope**, выделите одну отредактированную связь и в разделе **Edit Commands** (Команды редактирования) нажмите на кнопку **Copy**. Выберите симметричную связь на другой руке и нажмите на кнопку **Paste**. В результате отредактированные оболочки будут симметрично преобразованы и применены к другой конечности. То же самое проделайте с каждой связью. Для удобства можно выделять связи командами **Previous** (Предыдущий)  и **Next** (Следующий)  из свитка **Blending Envelopes** (Сопряжение оболочек). Кстати, можно не пользоваться командой копирования и настроить все связи костей на другой руке вручную.

Обе руки на этом участке теперь настроены, и можно деактивировать выбор **Envelope** и убрать флажок у опции **Hide Attached Nodes** для отображения всех костей.

Проверьте положение оболочки на обеих руках (рис. 3.87). Этому состоянию модели соответствует файл PandaSkin2.max.

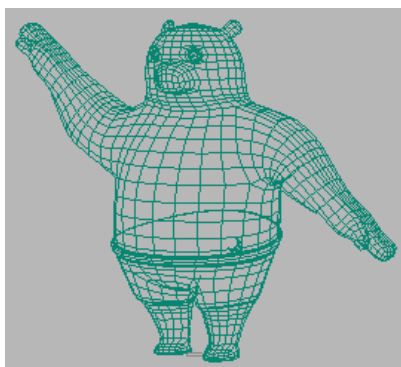


Рис. 3.87. Применение оболочек к другой руке

Можно одновременно редактировать симметричные связи. Для этого следует выбрать одну связь, нажать клавишу <Ctrl> и выбрать симметричную связь на правой руке. После этого все корректировки, выполненные в области **Envelope Parameters**, будут автоматически применены к оболочкам обеих верхних лап.

Оболочки ног. Редактирование сечений оболочек

Откройте файл \Scenes\PandaSkin2.max и отобразите кости. Теперь отведите в сторону верх левой ноги (кость VipPanda L Thigh). Обратите внимание, что низ ноги при движении деформируется плохо. Кроме того, левая нога при повороте тянет правую (рис. 3.88). Верните левую ногу в исходное положение.

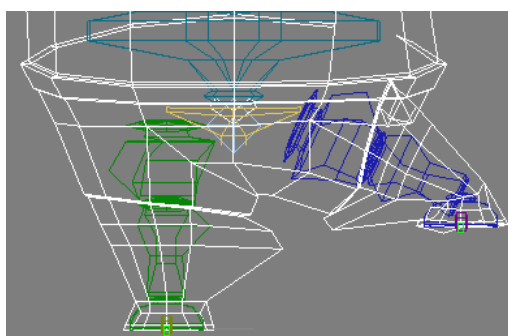


Рис. 3.88. Обе лапы требуют корректировки оболочек

Скройте кости (командой **Hide Attached Nodes**) и в стеке модификаторов перейдите на уровень подобъектов **Envelope**. Выделите связь, образованную костью VipPanda L Calf. На рис. 3.89 видно, что внешний контейнер этой кости частично захватывает правую ногу, что может служить причиной неправильного деформирования сеточной модели лап.

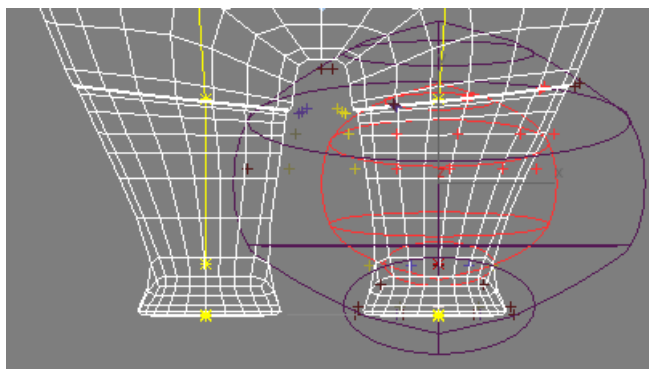



Рис. 3.89. Область влияния кости левой ноги охватывает правую ногу

Для редактирования формы контейнеров можно также перемещать и масштабировать их сечения. В свитке **Blending Envelopes** нажмите на кнопку выбора сечений **Cross Section** (Сечение) . В области **Envelope Parameters** нажмите на кнопку **Outer**, чтобы показать, что редактироваться будут только сечения внешнего контейнера. Выберите в нем два внутренних сечения. Теперь их можно перемещать или масштабировать соответствующими командами главной панели инструментов, а также редактировать с помощью параметров свитка **Envelope Parameters**, тем самым меняя форму и влияние оболочек. На рис. 3.90 они выделены желтым цветом.

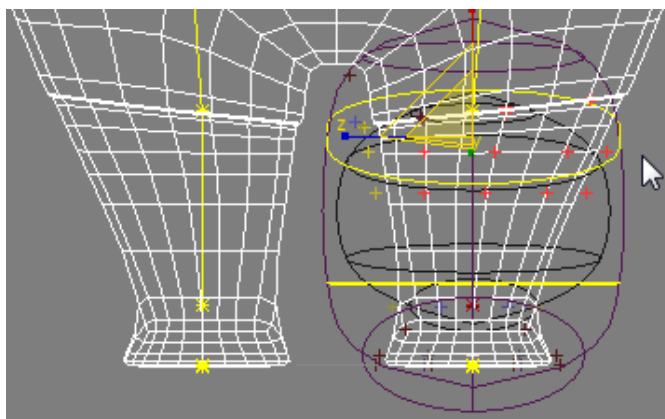


Рис. 3.90. Масштабирование внешнего контейнера

Примените указанные корректировки к правой ноге модели. Снова визуализируйте кости и разведите в стороны обе ноги панды – в результате масштабирования сечений искажения на ногах исчезли (рис. 3.91).

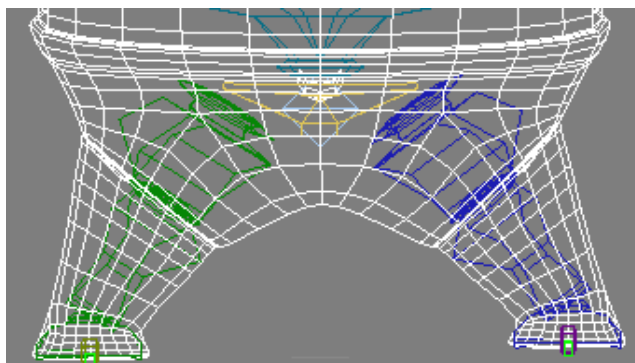



Рис. 3.91. Результат масштабирования сечений

Контрольные точки

В свитке **Blending Envelopes** (Сопряжение оболочек) имеется также команда **Control Point** (Контрольная точка) , которая служит для выбора и последующего редактирования положения контрольных точек на оболочках (рис. 3.92).

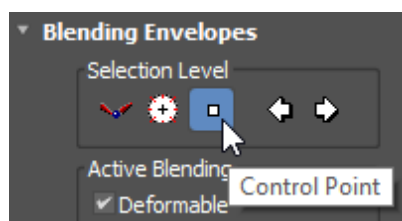




Рис. 3.92. Команда выбора контрольных точек

Снова откройте файл `\Scenes\PandaSkin2.max`, убедитесь, что активна команда **Link** (Связь) , и на левой ноге панды выделите связь, образованную костью `VipPanda L Calf`. Затем укажите, на каких контейнерах предполагается выполнять редактирование (**Inner**, **Outer** или **Both**). В данном случае нас интересует внешний контейнер – **Outer**. После этого нажмите на кнопку **Control Point**  (рис. 3.92) – на внутреннем и внешнем контейнерах появятся контрольные точки, обозначенные квадратиками.

Выберите две точки, оказавшиеся на правой ноге, и с помощью команды **Select and Move** сместите их вправо, чтобы устранить влияние рассматриваемой связи на правую ногу панды (рис. 3.93).

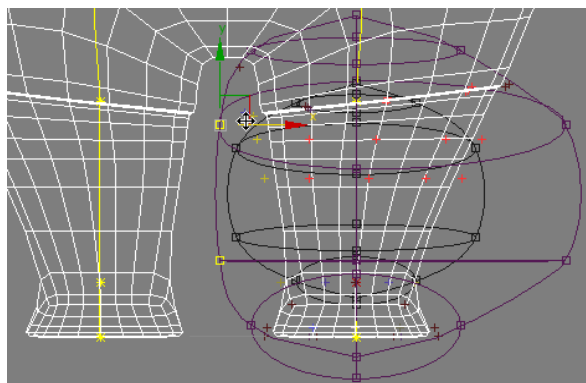









Рис. 3.93. Редактирование оболочки перемещением контрольных точек

При этом команды **Previous**  и **Next** , расположенные правее, помогают переходить к предыдущему или последующему элементу выбора (к следующей контрольной точке, следующему сечению или следующей связи), в зависимости от того, какая функция выбора активизирована в области **Selection Level** (Уровень выбора): **Link** , **Cross Section**  или **Control Point** .

Свойства вершин. Проверка привязки вершин

Влияние оболочек можно исправить, назначив свойства вершин модели вручную. При этом можно удалить влияние неподходящей связи на выбранные вершины. Можно также изменить распределение весов между связями для определенной вершины путем ввода весовых коэффициентов.

Чтобы убедиться, что вершины привязаны к нужным связям, выполните следующие действия:


- на вкладке **Modify**  раскройте структуру подобъектов **Physique** и перейдите на уровень **Vertex**;
- в области **Vertex Operations** (Операции с вершинами) включите режим **Select by Link** (Выделить по связи);
- убедитесь, что все три кнопки  с обозначениями типов вершин включены. Левая (красная) кнопка относится к деформируемым вершинам. Средняя (зеленая) кнопка – к недеформируемым вершинам, которые просто следуют за назначенной им связью. Правая (синяя) кнопка прикреплена к корневым вершинам. Синим цветом модификатор **Physique** обозначает вершины, если он не уверен, какую

связь им назначить. Эти вершины не деформируются, а просто следуют за центром масс объекта;

– в видовом окне выделите какую-нибудь связь – модификатор **Physique** соответствующим цветом отобразит вершины, на которые воздействует эта связь. Если какие-либо вершины не должны под нее подпадать, то их можно переназначить к другой связи.


Удаление влияния связи на вершины

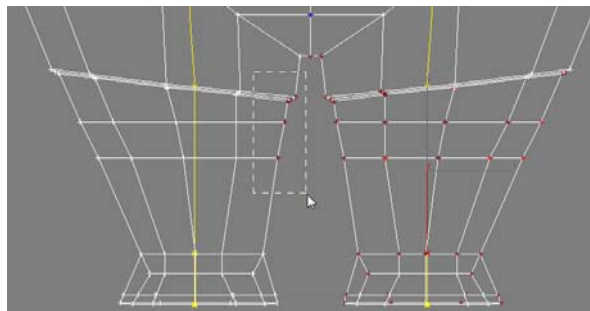
Некоторые связи могут захватить чужие вершины и тем самым оказывать на них нежелательные воздействия. Чтобы исключить влияние лишних связей на вершины, выполните следующие действия:

- на вкладке **Modify**  раскройте структуру **Physique** и перейдите на уровень подобъектов **Vertex**;
- в области **Vertex Operations** включите режим **Select** и выберите нужные вершины;
- в области **Vertex Operations** включите режим **Remove From Link** (Удалить влияние связи);
- в видовом окне щелкните «мышью» на связях, влияние которых на выделенные вершины нужно исключить;
- в области **Vertex Operations** включите команду **Lock Assignments** (Блокировать назначения). Это делается для того, чтобы оболочки этих связей не влияли на выделенные вершины после того, как параметры оболочек будут изменены.

Пример удаления влияния связей на лишние вершины

Снова откройте файл \Scenes\PandaSkin2.max, чтобы освоить новые инструменты редактирования связей. Известно, что при повороте кости Panda L Thigh вершины модели, расположенные на левой нижней лапе, тянутся за правой, а соответствующие вершины правой лапы тянутся к левой. Исправим эту ситуацию с помощью новых инструментов, удалив влияние связей на лишние вершины.

В стеке модификаторов выделите строку **Physique** и в свитке **Physique Level of Detail** установите флажок напротив опции **Hide Attached Nodes**. Перейдите на уровень подобъектов **Vertex**. Включите режим выделения **Select by Link** и убедитесь, что все три кнопки  с обозначениями типов вершин включены. В видовом окне выделите связь **BipPanda L Calf** на левой нижней ноге панды – ее название должно появиться в свитке **Physique Selection Status** (Статус выделения). Обратите внимание, что на правой ноге появилось несколько красных вершин, которые подпадают под влияние выделенной связи (рис. 3.94).



*Рис. 3.94. Вершины на правой лапе находятся под влиянием связи **BipPanda L Calf***

В области **Vertex Operations** нажмите на кнопку **Select** и выделите красные вершины только на правой ноге. После этого нажмите на кнопку **Remove from Link**, затем щелкните «мышью» на связи **BipPanda L Calf**, а потом нажмите на кнопку **Lock Assignments**, – вокруг выделенных вершин появятся небольшие квадратики (рис. 3.95).

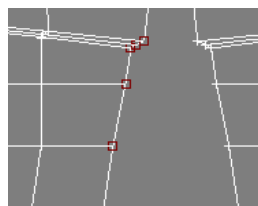


Рис. 3.95. Блокирование вершин

Проверьте полученный результат. Перейдите на уровень **Physique** и уберите флажок напротив опции **Hide Attached Nodes**. Выделите кость **BipPanda L Thigh** и поверните ее на некоторый угол. Обратите внимание, что правая штанина уже не тянется за левой (рис. 3.96).

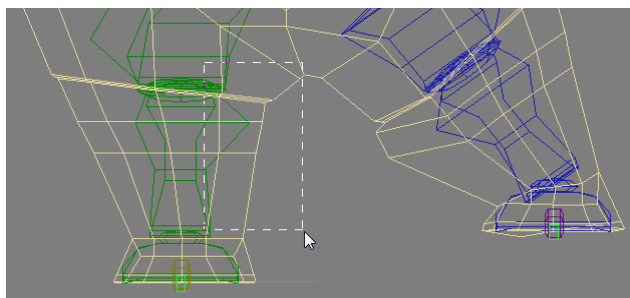


Рис. 3.96. На правой лапе исчезли искажения

Однако искажения на левой ноге остались. Поэтому аналогичные действия следует проделать по отношению к кости *BipPanda R Thigh*, чтобы отменить ее влияние на левую ногу (см. файл *PandaSkin4.max*).

Если в процессе анимации обнаружатся в модели и другие искажения, то аналогичным образом можно изменить влияние отдельных связей на ее вершины.

Корректировка весовых коэффициентов вершин

Более тонко настроить влияние отдельных связей на вершины можно путем корректировки весовых коэффициентов этих вершин. Для этого используется диалоговое окно **Type-In Weights** (Ввод весовых коэффициентов), расположенное в свитке **Vertex-Link Assignment** (он задействуется только для заблокированных вершин).

Чтобы воспользоваться этой возможностью, с помощью команды **Select** выберите одну или несколько вершин, а затем командой **Lock Assignment** заблокируйте их. Вершины также можно заблокировать, удалив влияние связи на вершины. Затем откройте диалоговое окно **Type-In Weights**. Из выпадающего списка выберите нужную связь и в поле **Weight** (Весовой коэффициент) введите новое значение весового коэффициента для заблокированных вершин – в видовом окне положение соответствующих вершин обновится. Вы можете откорректировать весовые коэффициенты для вершин, которые находятся одновременно под влиянием нескольких связей. Так можно достичь более тонкой настройки, что бывает трудно выполнить подбором только параметров оболочек.

Откройте файл *PandaSkin4.max*. Снова поверните кость *BipPanda L Thigh* в одну и другую сторону. Обратите внимание, что при этом вершины, располо-

женные слева на поясице, вообще никак не смещаются (рис. 3.97), поэтому здесь нужна дополнительная настройка.

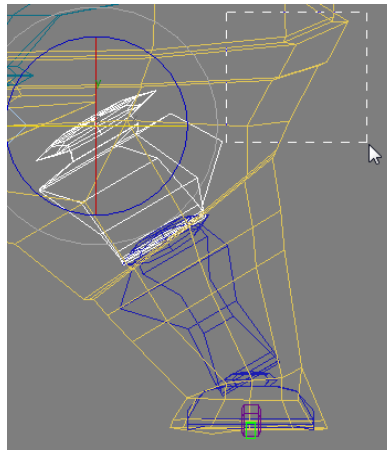


Рис. 3.97. В этих вершинах требуется дополнительная настройка

Верните нижнюю ногу в исходное положение. В стеке модификаторов в структуре **Physique** перейдите на уровень **Vertex**. Выделите все вершины, требующие корректировки влияния связей, и нажмите на кнопку **Lock Assignments**, чтобы их заблокировать (рис. 3.98). Выберите первую вершину, требующую корректировки, и раскройте диалоговое окно **Type-In Weights** (рис. 3.99).

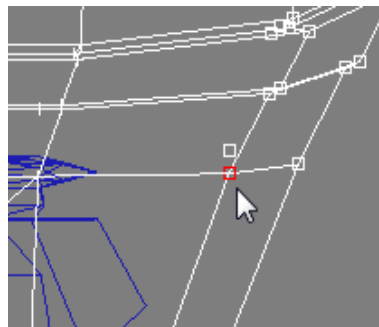


Рис. 3.98. Выделена вершина, требующая корректировки

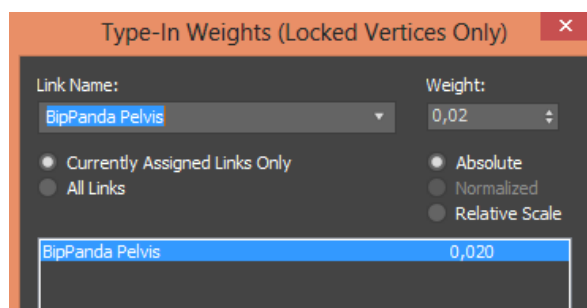


Рис. 3.99. Степень влияния кости *BipPanda Pelvis* на выделенную вершину

Как видите, на эту вершину влияет только связь BipPanda Pelvis (Таз) с коэффициентом, равным 0,02. Увеличим влияние этой связи на вершину и добавим влияние на нее кости BipPanda L Thigh. Для этого в поле **Weight** (Весовой коэффициент) введите, например, значение 0,2, увеличив тем самым влияние на вершину таза. Чтобы добавить влияние кости BipPanda L Thigh, в том же окне укажите вариант показа всех связей **All Links** (Все связи) и в выпадающем списке выделите название этой кости. Затем в поле **Weight** введите значение коэффициента влияния, равное, например, 0,3. Снова переключитесь на вариант показа **Currently Assigned Links Only** (Только назначенные связи), и вы увидите результат назначения коэффициентов влияния костей на корректируемую вершину (рис. 3.100).

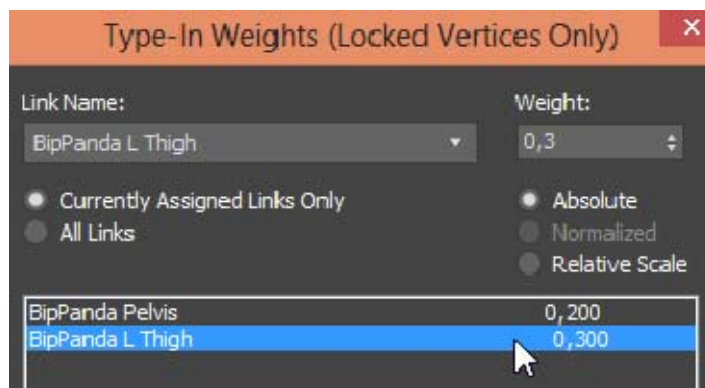


Рис. 3.100. Новые коэффициенты влияния костей на вершину

Теперь выделите вершину, расположенную левее, и для нее укажите такие же или близкие к ним значения. Аналогично следует подобрать значения весовых коэффициентов для всех остальных вершин, требующих дополнительной настройки. Снова отведите в сторону кость BipPanda L Thigh – теперь область корректировки коэффициентов влияния также деформируется (рис. 3.101).

Самостоятельно откорректируйте коэффициенты влияния костей для правой стороны панды.

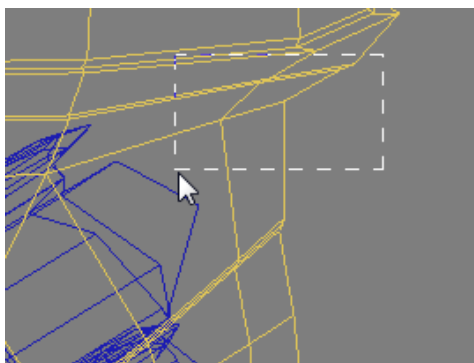





Рис. 3.101. Деформация выделенной области после корректировки весов



Настройка параметров оболочки головы

В режиме **Envelope** выберите связь кости в голове. В разделе **Active Blending** (Активное сопряжение) выключите режим **Deformable** (Деформируемый) и включите **Rigid** (Жесткий), так как голова не должна деформироваться во время движения. Настройте внешний контур оболочки так, чтобы он охватывал голову и небольшой участок шеи.

Закончив настройку, отключите выбор режима **Envelope**. Процесс оснастки скелета завершен (см. файл PandaSkin6.max).

Проверка настроек с помощью VIP-файла

Проверить правильность настройки оболочек можно, временно подключив какой-либо VIP-файл. Для этого выделите любую кость скелета и перейдите на вкладку **Motion** . В свитке **Biped** отключите режим **Figure Mode**  и с помощью команды **Load File**  загрузите нужный VIP-файл – например, Celeb05.bip. Впрочем, вы можете также использовать VIP-файлы, поставляемые с 3ds Max, – их можно найти в интернете. Скройте все кости biped и включите модификатор **TurboSmooth**. Анимлируйте сцену и проверьте положение оболочек на ногах панды.

Чтобы продолжить настройку оболочек, остановите анимацию, выделите все кости biped и с помощью команды главного меню **Animation | Delete Selected Animation** удалите ранее созданную анимацию. Затем выделите любую кость и на вкладке **Motion**  включите режим **Figure Mode**  – модель и все кости примут исходное положение.

На рис. 3.102 приведен кадр анимации с использованием файла Ballet.bip.





Рис. 3.102. Кадр анимации панды

Анимация двуного персонажа Bipед

Закрепление положения нижних конечностей

Существуют два типа анимации, которые может выполнять biped: **Freeform animation** (Анимация в свободной форме) и **Footstep animation** (Пошаговая анимация). Режим свободной анимации активен только тогда, когда в свитке **Biped** отключены все другие режимы.

Рассмотрим анимацию в свободной форме и заставим панду сделать несколько приседаний.

Откройте файл PandaSkin6.max – он содержит модель панды со встроенным объектом biped. Переместите ползунок таймера анимации в нулевой кадр. Когда панда приседает, ее ноги не должны смещаться вниз. Чтобы добиться этого, выделите любую кость biped, откройте вкладку **Motion**  и раскройте свиток **Key Info**. На любой проекции выберите левую ступню (BipPanda L Foot) и в свитке **Key Info** нажмите на кнопку **Set Planted Key**  (рис. 3.103).

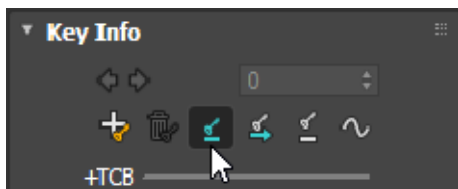






Рис. 3.103. Установка ключа привязки к уровню



Затем в свитке **Track Selection** нажмите на кнопку **Opposite**  для выбора правой ступни панды (BipPanda R Foot). Снова нажмите на кнопку **Set Planted Key** , чтобы закрепить положение правой ступни.



В исходном состоянии панда стоит с вытянутыми в стороны лапами и, совершив четыре приседания, должна вернуться в исходное положение. Поскольку ступни панды зафиксированы, анимация приседаний будет выполняться перемещением ее центра тяжести.


Создание одного приседания панды

В свитке **Track Selection** нажмите на кнопку **Body Vertical** , чтобы задать команду вертикального перемещения центра тяжести тела панды, после чего в свитке **Key Info** нажмите на кнопку **Set Key**  – в результате для вертикального положения центра тяжести в нулевом кадре будет создан ключ анимации.




Включите режим **Auto Key**, передвиньте ползунок таймера анимации к кадру 15 и в окне **Front** передвиньте СОМ панды вниз примерно на 40 мм – в кадре с номером 15 будет создан еще один ключ анимации.

Передвиньте ползунок таймера анимации в нулевой кадр и раскройте свиток **Copy/Paste** с инструментами, позволяющими копировать и вставлять ключи анимации из одного кадра в другой. По умолчанию активизирована опция **Posture**, позволяющая вставлять ключи анимации для отдельных частей тела. Нажмите на кнопку **Create Collection**  и в поле **Copy Collections** введите имя созданного набора: Panda poses. Нажмите на кнопку **Copy Posture**  и поле **Copied Postures** (Копированные позы) введите имя этой позы: Standing (В стоячем положении).

Передвиньте ползунок таймера анимации к кадру 30. В свитке **Copy/Paste** в разделе **Paste Options** (Опции вставки) нажмите сначала на кнопку **Paste Vertical** (Вставка вертикального положения) , а затем – на расположенную выше нее кнопку **Paste Posture** (Вставить позу) . В результате панда вновь выпрямит лапы, и в кадре с номером 30 для вертикального перемещения центра тяжести панды будет создан новый ключ анимации.

Обратите внимание, что мы устанавливали ключи анимации с помощью команд **Set Key**  из свитка **Key Info** и **Auto Key** в нижней части экрана.

Копирование и вставка позы панды

Перейдите к кадру с номером 15. В свитке **Copy/Paste** нажмите на кнопку **Copy Posture**  и в поле **Copied Postures** (Копированные позы) введите имя этой позы: **Squatting** (Приседание). Кнопка **Paste Vertical**  по-прежнему должна быть нажата. Перейдите к кадру 45 и нажмите на кнопку **Paste Posture**  – в результате панда снова присядет.

Сохранив эти две позы (**Standing** и **Squatting**), можно легко вставить их в другие кадры:

- перейдите к кадру с номером 60. Из списка **Copied Postures** выберите позу с именем **Standing** и нажмите на кнопку **Paste Posture** – панда выпрямит лапы;
- перейдите к кадру с номером 75. Из списка **Copied Postures** выберите позу **Squatting** и нажмите на кнопку **Paste Posture** – панда вновь присядет;
- перейдите к кадру с номером 90. Из списка **Copied Postures** выберите позу **Standing** и нажмите на кнопку **Paste Posture** – панда выпрямится;
- перейдите к кадру с номером 105. Из списка **Copied Postures** выберите позу **Squatting** и нажмите на кнопку **Paste Posture** – панда присядет;
- перейдите к кадру с номером 120. Из списка **Copied Postures** выберите позу **Standing** и нажмите на кнопку **Paste Posture** – панда выпрямится.

Отключите режим **Auto Key** и проигrajте анимацию.

Анимация рук

В окне **Scene Explorer** выделите объект **BipPanda** – на треке анимации появятся все созданные ключи. Выделите их и сместите вправо на 15 кадров (рис. 3.104).

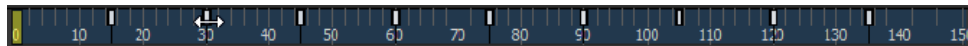





Рис. 3.104. Ключи анимации смещены вправо

Выберите левую кость **BipPanda L UpperArm**. Убедитесь, что отключен режим **Figure Mode**. В свитке **Track Selection** (Выбор трека) нажмите на кнопку **Symmetrical** , чтобы выбрать и противоположную руку. Передвиньте ползунок таймера анимации в нулевой кадр. В свитке **Key Info** нажмите на кнопку **Set Key** , чтобы в нулевом кадре создать ключевой кадр для положения панды с опущенными руками. Включите режим **Auto Key**. Передвиньте ползунок таймера анимации к кадру 15. Установите систему координат **Local**, и на виде **Front** с помощью команды **Select and Rotate** разведите руки в стороны.

В свитке **Copy/Paste** нажмите на кнопку **Copy Posture**  и в поле **Copied Postures** введите имя этой позы: **Arms Out** (Руки в стороны).

Передвиньте ползунок таймера анимации к кадру 30. Не снимая выделения с обеих рук, на виде **Top** поверните левую руку примерно на угол -75° вокруг оси **Z** по часовой стрелке (рис. 3.105). Вместе с ней правая рука также повернется на угол 75° .

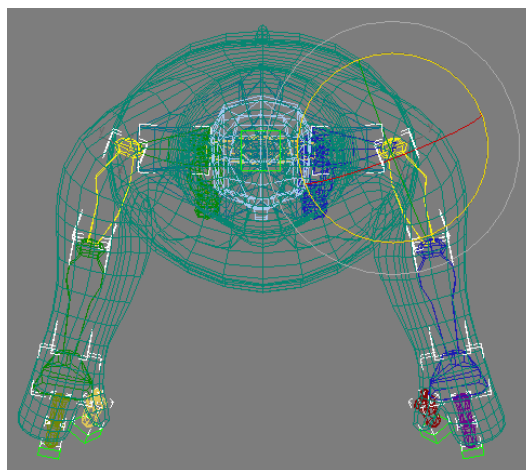



Рис. 3.105. Панда с вытянутыми вперед лапами

Обе руки по-прежнему выделены. В результате в кадре номер 30 будет создан новый ключ анимации. В свитке **Copy/Paste** нажмите на кнопку **Copy Posture**  и в поле **Copied Postures** введите имя для положения панды с вытянутыми руками: Arms Forward (Руки вперед).

Последовательно вставьте скопированные позы в другие кадры анимации:

– кадр 45 – в поле **Copied Postures** выберите имя Arms Out и нажмите на кнопку **Paste Posture**;

– кадр 60 – в поле **Copied Postures** выберите имя Arms Forward и нажмите на кнопку **Paste Posture**;

– кадр 75 – Arms Out;

– кадр 90 – Arms Forward;

– кадр 105 – Arms Out;


– кадр 120 – Arms Forward;

– кадр 135 – Arms Out.

Отключите режим **Auto Key** и воспроизведите анимацию.

Сохранение созданной анимации biped

Созданную анимацию biped можно сохранить в формате VIP, то есть в формате движения Biped-персонажа – для повторного использования с другим персонажем.

Для сохранения созданной анимации выберите любую кость biped. В свитке **Biped** нажмите на кнопку **Save File** , определите папку, в которой вы храните VIP-файлы, и сохраните файл в формате VIP с именем kneebends.bip (см., например, файл \Scenes\kneebends.bip).


Выберите все кости объекта biped и выполните команду **Hide Selection** (Скрыть выбранное). В видовых окнах перейдите в режим отображения **Default Shading** и воспроизведите анимацию (рис. 3.106).



Рис. 3.106. Кадр анимации

Размещение панды на скейтборде

Создадим анимацию панды, катающейся на скейтборде. Для этого вначале создадим модель скейтборда (см. файл *Skateboard.max*). Затем из той же папки откроем файл *PandaSkin6.max* с персонажем, готовым для анимации. Выполните команду **File | Import | Merge** и введите в сцену модель скейтборда. Масштабируйте скейтборд и разместите на нем панду. На виде **Top** с помощью команды **Line** задайте траекторию скейтборда.

Выделите скейтборд и выполните команду **Animation (Анимация) | Constraints (Ограничения) | Path Constraint (Ограничение вдоль траектории)**, указав на траекторию **Line** движения скейтборда. При выделенном скейтборде откройте вкладку **Motion** . В свитке **Path Parameters (Параметры траектории)** установите флажок напротив опции **Follow (Следовать по касательной к траектории)**. Выделите объект *VipPanda* и переместите панду так, чтобы уточнить ее положение относительно скейтборда (рис. 3.107). Если сейчас включить анимацию, то скейтборд будет перемещаться вдоль траектории, а панда останется на месте. Временно скройте сеточную оболочку модели панды.

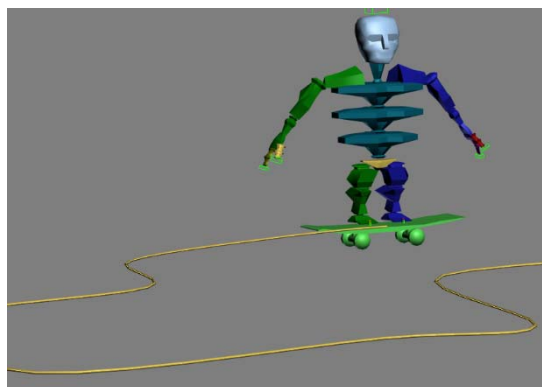





Рис. 3.107. Панда на скейтборде

Связывание панды со скейтбордом

С помощью команды **Select and Link**  можно связать центр тяжести панды (объект BipPanda) со скейтбордом. В результате панда будет перемещаться на скейтборде вдоль траектории. Однако такой вариант закрепления не позволит в дальнейшем продолжить создание анимации. Поэтому поступим иначе.

На командной панели нажмите на кнопку **Helpers**  и создайте объект **Dummy**. Совместите его с тазом панды (BipPanda Pelvis). На главной панели инструментов щелкните кнопкой **Schematic View (Open)**  – откроется окно **Schematic View**. В этом окне с помощью команды **Select and Link** свяжите объект BipPanda с Dummy001 – в результате BipPanda станет дочерним элементом по отношению к Dummy001 (рис. 3.108).

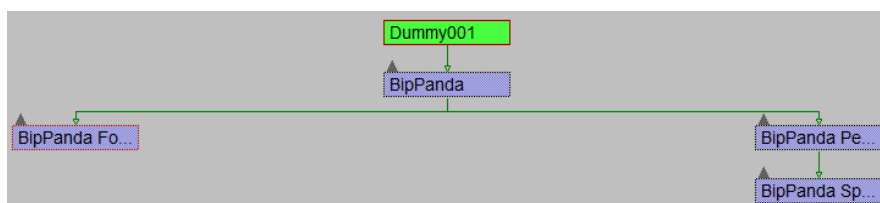




Рис. 3.108. Фрагмент структуры модели

Передвиньте ползунок таймера анимации в нулевой кадр. С помощью контроллера **Link Constraint** (Ограничение на вид связи) назначим временную привязку объекта Dummy001 к скейтборду. Для этого выделите объект Dummy001 и на командной панели раскройте вкладку **Motion** . Разверните свиток **Assign Controller** (Назначить контроллер) и внутри окна выделите

строку **Transform: Position/Rotation/Scale**. Затем чуть выше нажмите на кнопку **Assign Controller** , в открывшемся окне **Assign Transform Controller** (Назначить контроллер преобразований) выделите опцию **Link Constraint** (Ограничение на вид связи) и нажмите кнопку **OK**.

На командной панели в свитке **Link Params** (Параметры связи) нажмите на кнопку **Add Link** (Добавить связь) и укажите на объект **skateboard**, к которому осуществляется привязка, – там же, в окне **Frame # Target** (Номер кадра – Цель) появится строка **0 skateboard** (рис. 3.109).

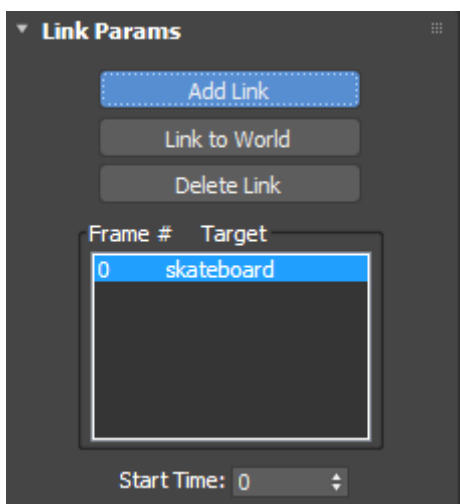


Рис. 3.109. Привязка к скейтборду

Переместите ползунок таймера анимации к кадру 100 и на командной панели нажмите на кнопку **Link to World** (Связать с глобальной системой координат) – связь панды со скейтбордом разорвется, а в окне **Frame # Target** появятся строки:


0 skateboard




100 World

В результате связывание панды со скейтбордом будет действовать в промежутке от нулевого кадра до 100-го, и панда проследует вдоль траектории вместе со скейтбордом.

Закрепление ног панды на скейтборде








Панде следует немного присесть. Значит, ее ног нужно установить так, чтобы ступни не могли перемещаться ниже уровня скейтборда. Для этого от-

кroyте вкладку **Motion** , выделите любую кость biped и раскройте свиток **Key Info**. При этом панда может находиться в любом кадре.

На любой проекции выберите левую ступню (BipPanda L Foot) и в свитке **Key Info** нажмите на кнопку **Set Planted Key** . Затем в свитке **Track Selection** нажмите на кнопку **Opposite** , чтобы выбрать правую ступню панды (BipPanda R Foot). Снова нажмите на кнопку **Set Planted Key** , чтобы закрепить положение правой ступни.


Теперь при опускании центра тяжести панды (объект BipPanda) ее ноги останутся на скейтборде. Восстановите исходное положение панды.

Анимация тела панды

Зафиксируем положение панды в нулевом кадре. Для этого выделите объект BipPanda и на вкладке **Motion**  в свитке **Track Selection** нажмите на кнопку вертикального перемещения тела **Body Vertical**  – в свитке **Key Info** активизируется кнопка **Set Key** , нажмите ее, в нулевом кадре будет создан ключ вертикального положения панды. Выделите обе ступни панды и снова нажмите кнопку **Set Key**, чтобы зафиксировать их положение. Разверните ее голову в направлении движения и снова нажмите на кнопку **Set Key** . Выделите позвонок BipPanda Spine. В свитке **Bend Links** (Изгибание звеньев) включите режим **Bend Links Mode** (Режим изгибания суставов)  и наклоните панду вперед на небольшой угол. Включите режим **Twist Links Mode** (Режим скручивание суставов) , поверните тот же позвонок по часовой стрелке и нажмите на кнопку **Set Key** . Аналогично зафиксируйте положение верхних конечностей в нулевом кадре (объекты BipPanda L UpperArm и BipPanda R UpperArm).

Перейдите к 10-му кадру и включите режим **Auto Key**. Сместите центр массы панды вниз, чтобы заставить ее согнуть колени. Уточните положение ее ног. Выделив объекты BipPanda L Calf и BipPanda R Calf, слегка разверните ноги панды наружу.

Перейдите к кадру 25 и приподнимите правую ступню панды (BipPanda R Foot). Перейдите к кадру 55 и сместите правую ступню немного вверх и в сто-



рону, снова измените положение тела панды. В кадре 100 опять измените положение тела панды. Отключите режим **Auto Key**. В окне **Scene Explorer** включите отображение сеточной оболочки модели панды (слева от ее имени нажмите на значок ) , отключите режим **See-Through**, скройте кости, включите **TurboSmooth** и воспроизведите анимацию (см. файл PandaSkate4.max).

Продолжение анимации

Снова включите режим **Auto Key**. Установите число кадров анимации, равным 200, и передвиньте таймер анимации к 110-му кадру. Сместите объект VipPanda вперед и вниз и опустите ступню правой ноги, чтобы она стала на плоскость. Перейдите к кадру 115 и сдвиньте левую ступню на край скейтборда. Перейдите к кадру 120 и опустите левую ступню на плоскость. И далее:

- в кадре 130 восстановите положение позвоночника в вертикальном положении, опустите руки;
- в кадре 135 сместите левую ступню вперед и вверх;
- в кадре 140 сместите объект VipPanda вперед и вниз. Левую ступню опустите на плоскость. Для правой ступни зафиксируйте положение;
- в кадре 145 сместите объект VipPanda вперед и вниз. Правую ступню сместите вперед и вверх;
- в кадре 150 правую ступню сместите вперед;
- в кадре 155 сместите объект VipPanda вперед. Правую ступню опустите на плоскость.

Сохранение анимации

Выберите любой подобъект biped и на вкладке **Motion**  в свитке **Biped** нажмите на кнопку **Save File**  – откроется окно **Save As**, которое позволяет сохранять файлы в форматах VIP, FIG и STP (рис. 3.110).

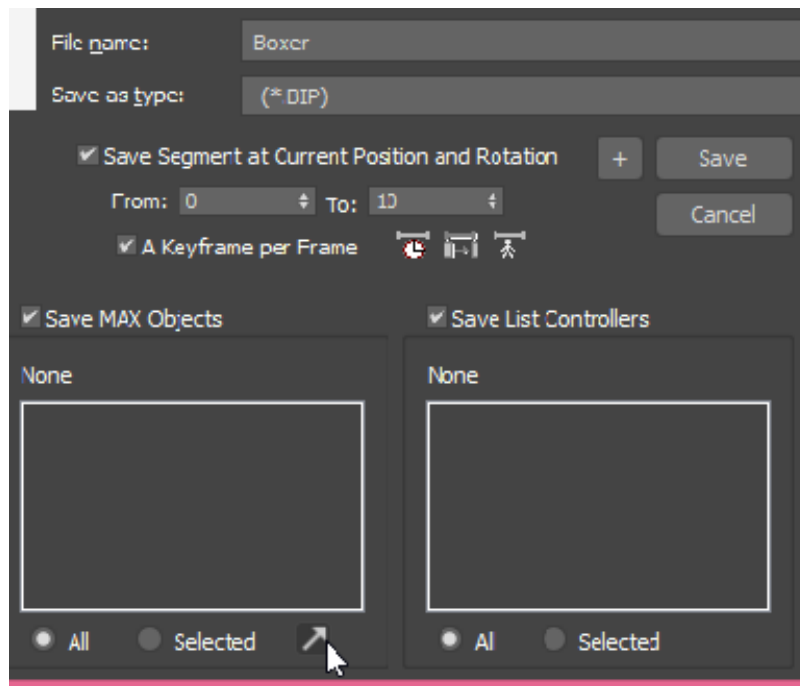




Рис. 3.110. Фрагмент окна сохранения VIP-файла

В области **Save Segment at Current Position and Rotation** (Сохранить сегмент анимации для текущего положения и вращения) для параметров **From** (От) и **To** (До) указывается начальное и конечное значения кадров сохраняемой анимации. Включение параметра **A Keyframe per Frame** (Ключевые кадры на каждый кадр) дает возможность сохранить ключевые кадры в каждом кадре анимации – если этот параметр не включить, то анимация не сохранится.

Установка флажка для параметра **Save MAX Objects** (Сохранить MAX-объекты) позволяет сохранить в VIP-файле все объекты сцены, которые связаны с biped (например, цель, в сторону которой поворачивается голова, или же объекты, которые связаны с biped с помощью команды **Select and Link** ) , – эти объекты перечисляются в расположенном ниже окне.

Нажатием на кнопку выбора  открывается диалоговое окно, в котором можно указать дополнительные объекты, которые нужно сохранить в файле. Укажите имя сохраняемого файла: Bip-08, тип файла *.BIP и установите флажки для параметров **Save Segment at Current Position and Rotation** и **A Keyframe per Frame** (см. файл \Scenes\Bip08.bip).

Применение созданного VIP-файла


Откройте новую сцену с файлом \Scenes\PandaSkinEnd.max. Выполните команду **Unhide All**, выделите любую кость панды и в свитке **Biped** нажмите на кнопку **Load File** . В окне **Open** отключите опцию **Restructure biped to match file** (Реструктурировать biped для согласования с файлом) и включите опцию **Set lowest starting foot height to Z = 0** (Для положения ступни задать значение $Z = 0$). Загрузите в сцену ранее созданный VIP-файл \Scenes\Bip08.bip и проиграйте анимацию (рис. 3.111).



Рис. 3.111. Созданная анимация применена к персонажу



Таким образом, анимация может создаваться и сохраняться независимо от персонажа, к которому она затем будет применена. Однако в дальнейшем, возможно, ее придется доработать, поскольку структура, размеры и форма персонажей могут существенно различаться. Иногда это можно сделать автоматически, включив в окне **Open** опцию **Restructure biped to match file**.


Пошаговая анимация biped




Пошаговая анимация (**Footstep Animation**) управляет только положением ступней biped. Откройте файл \Scenes\Footstep_start1.max, содержащий готовую для создания анимации сцену с моделью панды. В окне **Perspective** выделите сетку модели, щелкните на ней правой кнопкой «мыши» и выберите опцию **Hide Selection** (Скрыть выделение) – скрытие сетки облегчит дальнейшее построение анимации (рис. 3.112).



Рис. 3.112. Исходное положение biped

Выделите любой подобъект biped и раскройте вкладку **Motion** . В свитке **Biped**, нажав на кнопку **Footstep Mode** (Режим пошаговой анимации) , активизируйте режим пошаговой анимации – откроются несколько новых свитков, с помощью которых можно создавать пошаговую анимацию.

В свитке **Footstep Creation** (Создание шагов) имеются три способа создания пошаговой анимации: **Walk** (Шагом) , **Run** (Бегом)  и **Jump** (Вприпрыжку) . Выберите вариант перемещения персонажа **Walk** и нажмите с ним рядом на кнопку **Create Multiple Footsteps** (Создать несколько шагов) . В открывшемся окне можно задать много разных параметров походки. Например, в разделе **General** (Общие параметры) вы можете указать, с какой ноги начать движение: с левой (**Start Left**) или с правой (**Start Right**), а в разделе **Timing** (Временные параметры) можно отдельно указать параметры для первого и последнего шагов.

В разделе **General** введите число шагов **Number of Footsteps** (Число шагов), равное 8, и там же нажмите кнопку **OK** (рис. 3.113) – впереди персонажа появятся следы его походки: зеленые для правой ноги и синие – для левой. Если в видовом окне не видны следы biped, то в свитке **Biped** раскройте дополнительный раздел **Modes and Display** (Режимы и отображение), нажмите на кнопку **Hide Footsteps** (Скрыть следы)  и из раскрывающегося меню выберите одну из команд **Show Footsteps** (Показать следы)  или **Show Footsteps and Numbers** (Показать следы и их номера) .

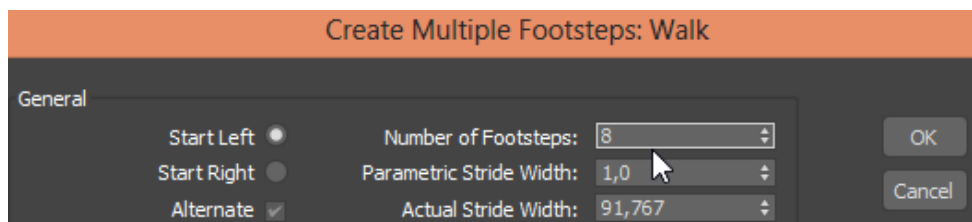



Рис. 3.113. Устанавливается число шагов

Сразу после создания следы остаются неактивными – они присутствуют в сцене, но пока не управляют движением biped. В свитке **Footstep Operations** (Операции с шагами) нажмите на кнопку **Create Keys For Inactive Footsteps** (Создать ключи анимации для неактивных шагов) , чтобы создать ключи анимации для готовых шагов. Обратите внимание, что после этого biped меняет свою позу. Воспроизведите анимацию (рис. 3.114).

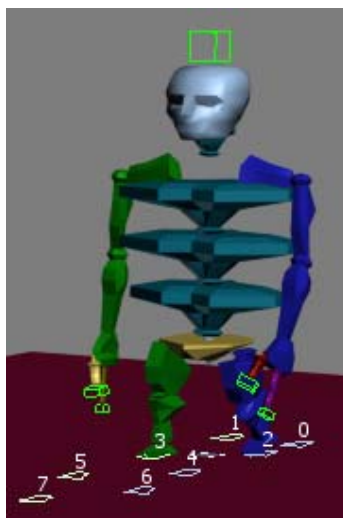




Рис. 3.114. Кадр пошаговой анимации

Настройка шагов biped

После включения режима **Footstep Mode**  можно создавать и редактировать следы для генерации походки biped. С помощью команды **Create Footsteps (append)** (Создать дополнительные следы)  из свитка **Footsteps Creation** можно также последовательно добавлять следы, щелкая левой кнопкой «мыши» в нужном месте сцены (рис. 3.115).

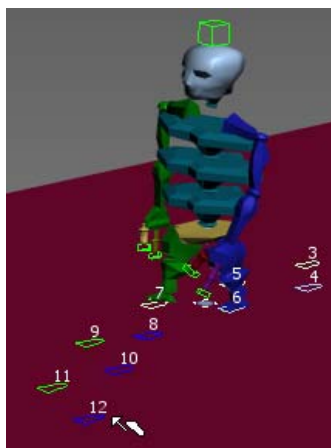




Рис. 3.115. Созданы дополнительные следы

Следы можно создавать, начиная с текущего кадра. Для этого используется команда **Create Footsteps (at current frame)** (Создать следы в текущем кадре) 

Рамкой выделите все следы, включая те, что находятся под biped. Поскольку вы работаете в режиме **Footstep Mode**, то никакие другие объекты выделены не будут. В свитке **Footstep Operations** (Операции с шагами) подбором значения параметра **Scale** (Масштабировать) отрегулируйте значения параметров шагов **Length** (Длина) и **Width** (Ширина) на свое усмотрение. Если отключить любой из флажков **Length** или **Width**, то соответствующий параметр не будет меняться. Изменение значения параметра **Bend** (Поворот) приводит к развороту траектории biped (рис. 3.116). Выделяя отдельные следы, с помощью инструмента **Select and Move**  можно на свое усмотрение редактировать их положение.

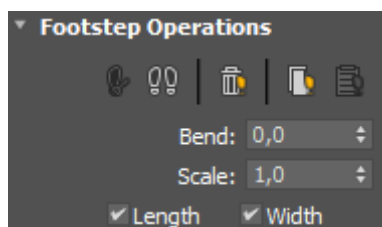


Рис. 3.116. Свиток для регулирования параметров шагов

Поясним некоторые параметры в настройках походки шагом (рис. 3.117):

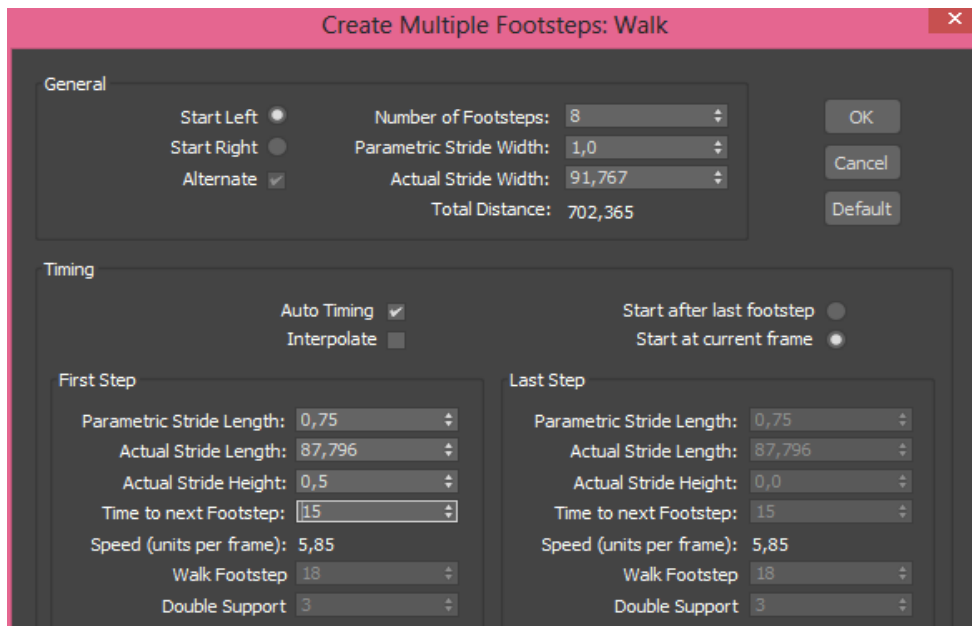


Рис. 3.117. Установка параметров шагов

в области **General**:

- **Start Left** и **Start Right** – начать движение с левой или с правой ноги;
- **Alternate** (Альтернатива) – шаги будут выбираться между правой и левой ногами. Этот вариант всегда выбирается при создании походки шагом;
- **Number of Footsteps** – число вновь создаваемых шагов;
- **Parametric Stride Width** – определяет ширину шага в виде части от ширины таза (**Pelvis**) biped. Значение этого параметра, равное 1, означает, что ширина шага задана равной ширине таза biped (рис. 3.118);

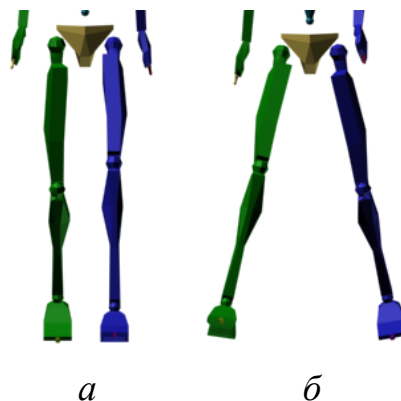


Рис. 3.118. Ширина шага: а – Parametric Stride Width = 1; б – Parametric Stride Width = 3

- **Actual Stride Width** – устанавливает ширину шага в единицах измерения программы 3ds Max;

в области **Timing**:

– **Interpolate** – управляет ускорением или замедлением последовательности шагов. При включении этой опции становятся доступными параметры из области **Last Step**. Biped создает шаги, начиная со значения параметров из области **First Step**, а заканчивает их при значениях соответствующих параметров из области **Last Step**. При отключении опции **Interpolate** biped будет создавать шаги только с параметрами из области **First Step**;

– **Start after last footstep** – новые шаги будут добавляться в конце существующей последовательности шагов;

– **Start at current frame** – новые шаги будут добавляться в текущем кадре после существующей последовательности шагов, разрешая сделать промежуток во времени до того, как начнутся следующие шаги;

параметры в областях **First Step** (Первый шаг) и **Last Step** (последний шаг):

– **Parametric Stride Length** – устанавливает длину шага в виде части от длины ног biped. Значение этого параметра, равное 1, означает, что длина шага задана равной длине ног biped. Значение, равное 0, приведет к тому, что biped станет маршировать на месте. Отрицательное значение длины заставляет biped передвигаться задом в обратном направлении;

– **Actual Stride Length** – устанавливает длину шага в единицах измерения программы 3ds Max;

– **Actual Stride Height** – устанавливает величину подъема или понижения между последующими шагами. Опцию можно использовать для создания шагов biped, идущего по лестнице или спускающегося с уклона;


– **Time to Next Footstep** – определяет число кадров между шагами. Этот параметр доступен только при включении опции **Auto Timing** (Автоматическая настройка временных интервалов);

– **Speed (units per frame)** – скорость движения biped в установленных единицах измерения за один кадр. Это значение не задается, а вычисляется автоматически, исходя из заданных значений других параметров;

– **Walk Footstep** – число кадров, в течение которых каждая ступня остается на земле. При походке шагом, по крайней мере, одна ступня всегда сохраняет контакт с землей;

– **Double Support** – число кадров, в течение которых обе ступни остаются на земле.

Походка шагом

Можно заставить biped подниматься вверх или спускаться вниз. Для этого в свитке **Footstep Operations** нужно щелкнуть на кнопке **Create Multiple Footsteps**  и в открывшемся окне в области **First Step** изменить значение параметра **Actual Stride Height**. При положительном значении этого параметра biped будет подниматься вверх, а при отрицательном – спускаться вниз.

Чтобы заставить biped шагать на месте, нужно вернуть значение параметра **Actual Stride Height** в нулевое значение, а в области **First Step** установить значение параметра **Parametric Stride Length**, равное нулю.





Biped может двигаться и задом, т. е. в обратном направлении. Для этого следует установить отрицательным значение параметра **Parametric Stride Length**. При этом абсолютное значение этого параметра по-прежнему будет определять длину шага.



Чтобы заставить biped ускорить походку, в области **Timing** (Временные параметры) нужно установить флажок для параметра **Interpolate**. После этого станут доступными параметры в области **Last Step**. Затем в области **Last Step** установите значение параметра **Time to next Footstep** меньшим, чем значение этого же параметра в области **First Step**. Можно менять значения в любой из этих областей, но для ускорения походки важно, чтобы значение этого параметра в области **Last Time** было меньшим, чем в области **First Time**.


Пример пошаговой анимации

Создадим анимацию длиной 900 кадров, в которой biped сперва медленно делает 8 шагов вверх, затем быстро 8 шагов вниз, затем 6 шагов марширует на

месте, затем 8 шагов идет задом наперед вверх, а потом снова 5 шагов идет вперед, после чего разворачивается и возвращается в исходное положение.


Медленный проход на 8 шагов вверх: создайте biped высотой 180 см и включите режим **Footstep Mode** . В свитке **Footstep Creation** установите походку шагом (**Walk** ) и нажмите на кнопку **Create Multiple Footstep** . В открывшемся окне нажмите кнопку **Default** (Установки по умолчанию), чтобы сбросить все предыдущие настройки. Установите значение параметра **Number of Footsteps**, равным 8. Значение параметра **Actual Stride Height** задайте положительным и равным 25 см. Установите флажок для параметра **Interpolate**. В области **Last Step** установите значение параметра **Time to next Footstep**, равным 40. Нажмите на кнопку **ОК**, чтобы создать в сцене шаги. Затем в свитке **Footstep Creation** нажмите на кнопку **Create Keys For Inactive Footsteps** . Воспроизведите анимацию.

Быстрый проход на 8 шагов вниз: снова нажмите на кнопку **Create Multiple Footstep** . Значение параметра **Actual Stride Height** задайте отрицательным и равным 15 см. В области **Last Step** установите значение параметра **Time to next Footstep**, равным 5. Опция **Start after last footstep** (Начать после последнего шага) остается активной. Нажмите на кнопку **ОК**, чтобы создать в сцене шаги. В свитке **Footstep Creation** нажмите на кнопку **Create Keys For Inactive Footsteps**  и воспроизведите анимацию.

Топтание на месте (6 шагов): нажмите на кнопку **Create Multiple Footstep** и установите значение параметра **Number of Footsteps**, равным 6. Отключите опцию **Interpolate**. В области **First Step** значения параметров **Actual Stride Length** и **Actual Stride Height** определите равными нулю. Нажмите на кнопку **Create Keys For Inactive Footsteps**  и воспроизведите анимацию.

Подъем на 8 шагов задом наперед: **Number of Footsteps** = 8, **Parametric Stride Length** = -0,75, **Actual Stride Height** = 20 см.

Проход на 5 шагов вперед: **Number of Footsteps** = 5, **Parametric Stride Length** = 0,75, **Actual Stride Height** = 0.

Возврат в исходное положение: создайте 12 шагов со значением параметра **Actual Stride Height** = -15. С помощью команды **Select and Rotate**  постепенно разворачивайте следы в сторону исходного положения. Если следов недостаточно, то создайте еще несколько на том же уровне (рис. 3.119).

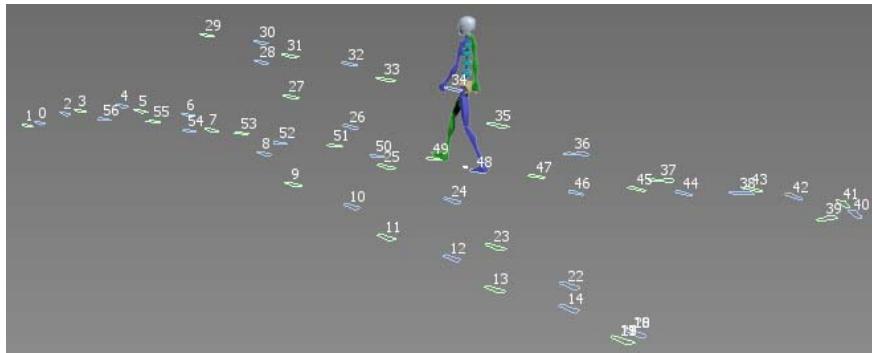



Рис. 3.119. Маршрут biped

Состояния ног biped

При движении ступни biped могут находиться в четырех положениях:

1. **Touch** – ключевой кадр появляется в кадре, где ступня касается следа и совпадает с начальным кадром следа в окне **Track View**. Продолжительность этого состояния – всегда один кадр;
2. **Plant** – возникает после касания, перед подъемом ступни;
3. **Lift** – появляется в ключевом кадре, когда ступня отрывается от основания. Продолжительность этого состояния – всегда один кадр;
4. **Move** – возникает между шагами, когда ступня находится в воздухе.

Чтобы отобразить текущее состояние ступней, нужно перейти в свиток **Biped**, развернуть там подсвиток **Modes and Display** и в разделе **Display** щелкнуть на кнопке **Leg States** (Состояния ступней)  (рис. 3.120).

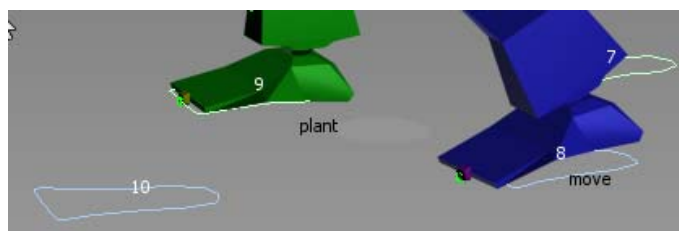






Рис. 3.120. Помечены состояния ступней

При активации следов автоматически генерируются ключи для COM-объекта. В отличие от других подобъектов *biped*, этот объект имеет три отдельных трека анимации: два – для движения по горизонтали и вертикали и один – для вращения. Их можно выбрать в свитке **Track Selection** нажатием на одну из кнопок: **Body Horizontal** , **Body Vertical**  или **Body Rotation** . Чтобы увидеть ключи треков COM-объекта, нужно отключить режим **Footstep Mode**  и нажать на какую-либо из этих кнопок (рис. 3.121).

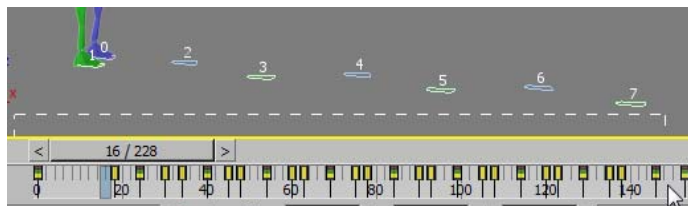


Рис. 3.121. Отображены ключи COM-объекта

Ключи анимации COM-объекта отображаются также в окне **Track View - Dope Sheet**. Для этого в левой части окна нужно найти название *biped* со словом **Footsteps** (в данном случае **Bip001 Footsteps**) и выделить это название и строку **Transform** (рис. 3.122).

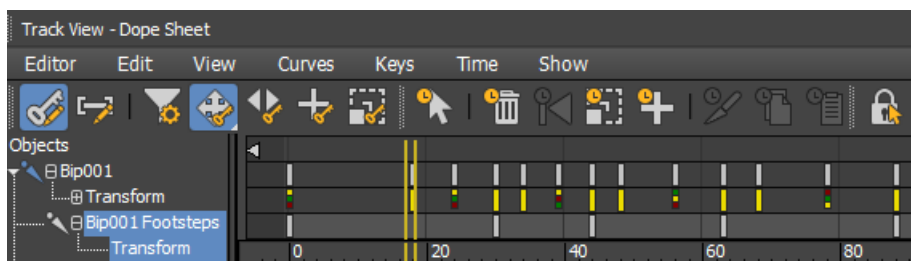



Рис. 3.122. Ключи COM-объекта в окне Track View - Dope Sheet

Следы *biped* в окне Track View - Dope Sheet

Следы, созданные в режиме пошаговой анимации, отображаются в окне **Track View - Dope Sheet** в виде цветных прямоугольных блоков (рис. 3.123). Для этого на панели инструментов этого окна должна быть включена кнопка **Edit Keys** .

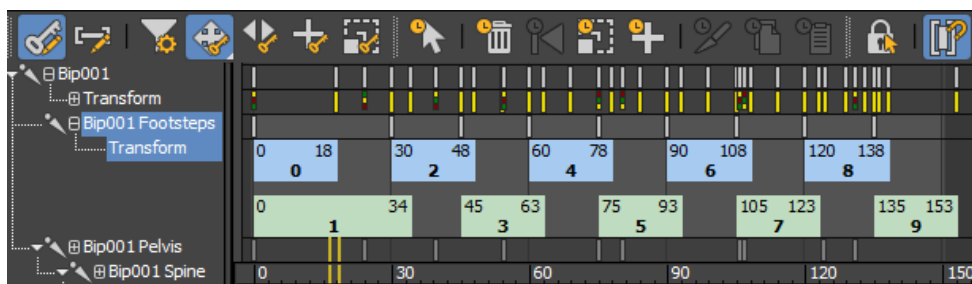


Рис. 3.123. Отображение следов в окне Dope Sheet

Каждый блок имеет тот же цвет, что и значок следа в видовом окне. Левый край каждого блока обозначает ступню в состоянии касания (**Touch**), правый край – состояние подъема (**Lift**). Промежуток между касанием и подъемом – период, когда ступня находится на основании (**Plant**). Расстояние между блоками – время, когда ступня не касается следа и находится в состоянии движения (**Move**).

При выделении следа в видовом окне одновременно выделяется блок этого следа в окне **Track View - Dope Sheet**, и наоборот. При выделении блока по его краям появляются маркеры – белые кружки (рис. 3.124). Чтобы выделить блок, в окне **Track View - Dope Sheet** следует щелкнуть в центре блока. Для выбора нескольких блоков в окне **Track View - Dope Sheet** можно очертить их прямоугольником.



Рис. 3.124. По краям появились маркеры блока

Если щелкнуть указателем «мыши» с одного края блока, то на этой стороне появится один маркер. Тогда этот край можно перемещать в одну или другую сторону, тем самым меняя промежуток времени, в течение которого ступня будет соприкасаться с основанием (рис. 3.125).

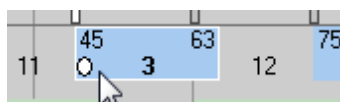


Рис. 3.125. Выделен левый край блока

В окне **Track View - Dope Sheet** щелкните правой кнопкой «мыши» на любом блоке – откроется окно **Footstep Mode** (рис. 3.126).

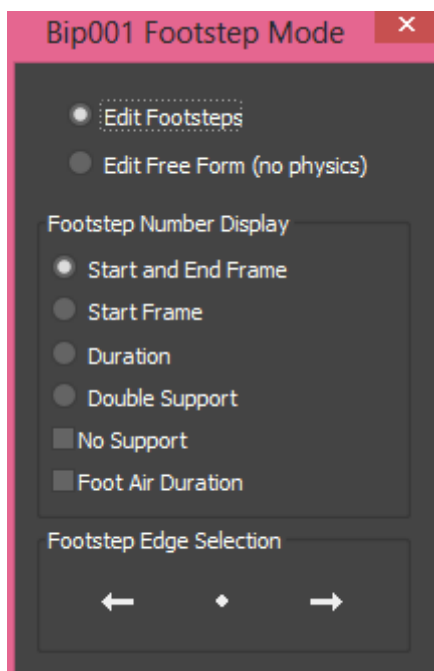


Рис. 3.126. Окно выбора следов

В нем можно управлять отображением параметров выбранных блоков. Внизу окна имеются две стрелки и квадратик посередине. Нажатием на левой стрелке выделяется маркер левого края блока, на правой стрелке – правого края, а нажатием квадратика выделяются оба маркера. Если, например, сразу выбрать несколько блоков и щелкнуть левой стрелкой, то выделяются все левые маркеры этих блоков (рис. 3.127).

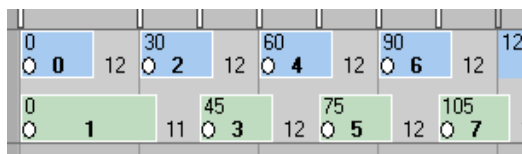






Рис. 3.127. Выделены левые маркеры всех выбранных блоков

Временные интервалы между шагами можно менять в окне **Track View - Dope Sheet** путем перемещения блоков в одну или другую сторону, изменением их длины или удалением блоков.

Пример движения biped с остановкой

Создайте biped, включите режим **Footstep Mode** и создайте четыре шага, предварительно нажав кнопку **Default** в окне **Create Multiple Footstep** . В свитке **Footstep Operation** нажмите на кнопку **Create Keys for Inactive Footsteps** , чтобы активизировать созданные шаги. Перемещая ползунок анимации, можно заметить, что анимация biped заканчивается на 63-м кадре.

Пусть после этого кадра biped приостановит свое движение до 100-го кадра, а затем снова пройдет еще четыре шага. Для этого переместите движок анимации к 100-му кадру, нажмите на кнопку **Create Multiple Footstep** , в открывшемся окне в области **Timing** включите опцию **Start at current frame** и нажмите кнопку **ОК**. Затем в свитке **Footstep Operations** нажмите на кнопку **Create Keys for Inactive Footsteps**  и воспроизведите анимацию – после первых нескольких шагов biped оторвется от земли и опустится на землю только в 100-м кадре.

Раскройте окно **Track View - Dope Sheet**. Обратите внимание, что на диаграмме следов между кадрами 63 и 100 нет следов (рис. 3.128). Это означает, что в этом промежутке обе ступни biped оторваны от земли.



Рис. 3.128. Диаграмма следов

Щелкните левой кнопкой «мыши» с правого края следа 3 и протяните его вправо до 103-го кадра. Затем щелкните с левого края следа 4 и протяните его влево до 60-го кадра. Тем самым увеличится число кадров, когда обе ступни будут оставаться на земле (рис. 3.129).

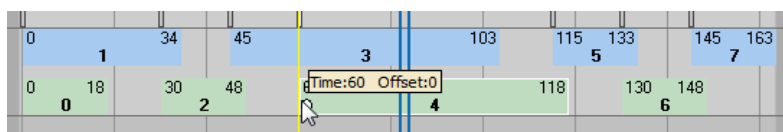





Рис. 3.129. Устранение зависания biped в воздухе

Воспроизведите анимацию – biped уже не станет взлетать вверх, однако его анимация по-прежнему будет содержать ошибку.

В режиме **Footstep Mode**  выделите все следы, в свитке **Footstep Operation** нажмите на кнопку **Deactivate Footsteps** (Деактивировать следы) , а затем рядом нажмите на кнопку **Create Keys For Inactive Footsteps**  – теперь biped будет двигаться между 60-м и 103-м кадрами с задержкой.

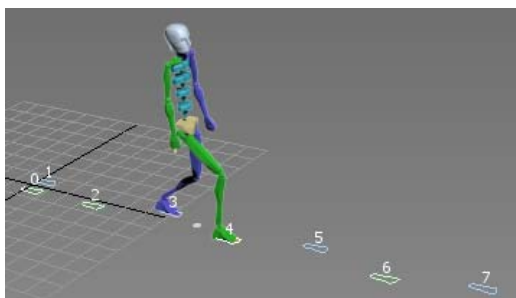


Рис. 3.130. Задержка движения между 3-м и 4-м шагами

Однако остановка biped между третьим и четвертым шагами выглядит неестественно (рис. 3.130). Поэтому в видовом окне выделите третий след и переместите его немного вперед в сторону четвертого следа. Четвертый след сместите слегка назад, поближе к третьему следу. Второй след немного сместите вперед, чтобы этот шаг не был слишком длинным (рис. 3.131).

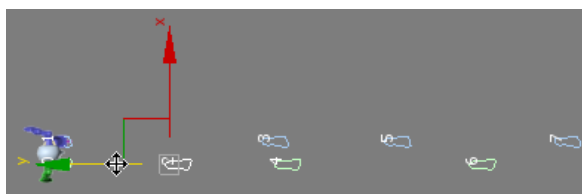




Рис. 3.131. Смещение следов при моделировании остановки biped



На всякий случай снова выделите все следы и сперва нажмите на кнопку **Deactivate Footsteps** , а затем на кнопку **Create Keys For Inactive Footsteps**  – теперь biped будет двигаться с остановкой между третьим и четвертым шагами.

Походка бегом и вприпрыжку

При *беге* обе ноги никогда не бывают на земле одновременно. Для организации бега используются параметры, которые становятся активными только при отключении опции **Auto Timing**:

– **Run Footstep** – число кадров, в течение которых при беге каждая ступня остается на земле;

– **Airborne** – число кадров, в течение которых при беге обе ступни не касаются земли.

Создайте biped, включите режим **Footstep Mode**  и выберите опцию **Run** (Бегом) . Создайте несколько шагов и активизируйте их. Воспроизведите анимацию. Откройте окно **Track View - Dope Sheet** и разверните строку Bip001 Footsteps – на диаграмме следов можно видеть временные параметры этого бега. Передвигая блоки следов или их края, можно регулировать темп бега (рис. 3.132).

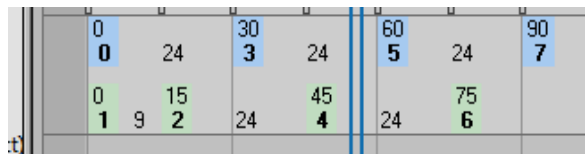


Рис. 3.132. Диаграмма следов при беге

Когда biped перемещается *прыжками* (**Jump**), то обе его ноги одновременно касаются земли и находятся в воздухе. При этом вертикальное движение biped зависит от длины прыжка (рис. 3.133).

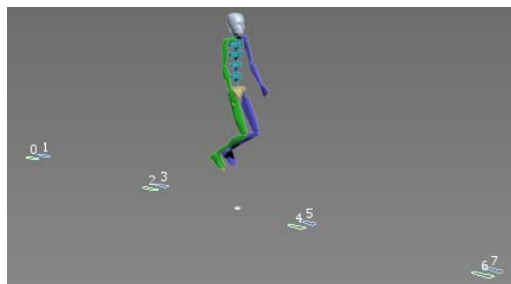


Рис. 3.133. Прыжки biped

Для моделирования прыжков используются параметры, которые становятся активными при отключении опции **Auto Timing**:

- **Feet Down** – число кадров, в течение которых обе ступни на земле;
- **Airborne** – число кадров, в течение которых ступни не касаются земли.

На диаграмме следов при прыжках прямоугольные блоки следов находятся напротив друг друга (рис. 3.134).



Рис. 3.134. Диаграмма следов при прыжках

Деактивация следов

При изменении положения и временных интервалов активных следов соответственно меняется и анимация biped. Деактивация следов временно приостанавливает изменение анимации. Если передвигать деактивированные шаги или менять их временные интервалы, biped продолжает выполнять те же самые движения, которые он делал до того, как эти следы были деактивированы.

Деактивацию следов следует делать во всех случаях, когда вы выполняете существенное редактирование положения следов или их временных интервалов. Для деактивации следов их следует выделить и в свитке **Footstep Operations** нажать на кнопку **Deactivate Footsteps** . После внесения изменений в положение следов или их временных интервалов в свитке **Footstep Operations** снова нажмите на кнопку **Create Keys For Inactive Footsteps** – благодаря этому будут вновь созданы ключи анимации biped, и он будет следовать по этим шагам.

Можно деактивировать только непрерывную последовательность следов. В видовых окнах активные следы отображаются бледным цветом, а деактивированные окрашены ярче. То же относится и к их изображениям на диаграмме следов в окне **Track View - Dope Sheet** (рис. 3.135).

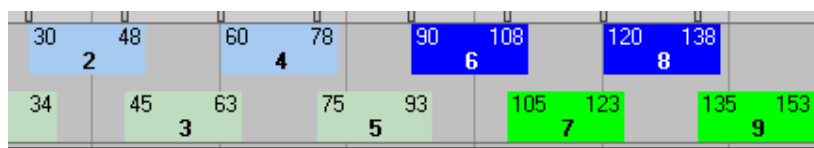




Рис. 3.135. Неактивные следы окрашены ярче

Существует ряд ситуаций, когда приходится прибегать к деактивации шагов:

- когда активные шаги перемещаются или вращаются, то может оказаться, что первоначальные ключи больше не соответствуют созданной анимации. В таком случае сперва следует деактивировать следы, затем переместить их в нужное место, а потом снова активировать;
- при изменении временных интервалов с помощью диаграммы **Track View - Dope Sheet** можно получить сообщение об ошибке, в котором говорится, что вы пытаетесь нарушить некоторые правила перемещения ключей. В этом случае также сперва следует деактивировать следы, в окне **Dope Sheet** выполнить настройки временных интервалов, а затем снова активировать следы;
- вы могли активировать следы, а затем изменить автоматически созданную анимацию. Если после этого вернуться к первоначальной анимации, то сперва надо деактивировать следы, а затем снова активировать их.

При работе со следами проще всего сперва деактивировать их, затем выполнить нужные изменения и после этого заново активировать следы и воспроизвести анимацию, чтобы убедиться в правильности настроек следов. Такие шаги следует повторять до тех пор, пока не будут получены нужное размещение следов и их правильные временные интервалы. Однако деактивация следов, а затем их повторная активация могут привести к нежелательным изменениям ключей остальных частей *biped*. Поэтому рекомендуется сперва работать только со следами, игнорируя анимацию верхней части *biped*. Когда эта работа будет завершена, следует вручную настроить анимацию остальных частей *biped*. В противном случае можно терять всю выполненную вручную анимацию всякий раз, когда выполняется деактивация и повторная активация следов.

Подъем по винтовой лестнице

Создайте винтовую лестницу, по которой будет подниматься biped. Для этого на вкладке **Create**  | **Geometry**  из выпадающего списка выберите **Stairs** (Лестницы) и воспользуйтесь вариантом построения лестницы **Spiral Stair** (Винтовая лестница). Подберите соответствующие размеры лестницы. При этом нужно правильно оценить высоту ступенек и высоту ног biped. Поместите лестницу перед biped (рис. 3.136). Создайте 8 первых шагов.

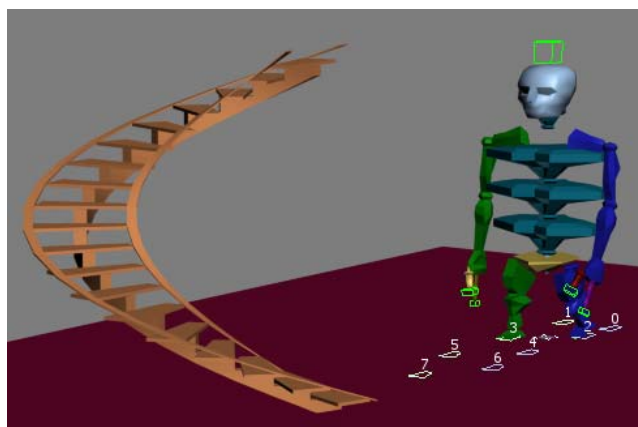




Рис. 3.136. Создана лестница

Добавим вручную еще несколько шагов. Для этого снова выделите какой-нибудь подобъект biped, включите режим пошаговой анимации и в свитке **Footstep Creation** нажмите на кнопку **Create Footsteps (append)** , а затем в видовом окне продолжайте щелкать левой кнопкой «мыши», например, еще 14 раз, чтобы продлить создание следов. Снова нажмите кнопку **Create Keys For Inactive Footsteps**  – теперь движения biped будут состоять из 22-х шагов.

На видах **Top** и **Front** несколько последних следов поднимите и переместите так, чтобы они расположились на ступеньках лестницы. Следы нужно поднять немного выше ступенек, поскольку по следу будут ступать ступни biped. С помощью команды **Select and Rotate**  разверните следы в направлении движения biped. Выполните команду **Unhide All** и снова воспроизведите анимацию – biped будет подниматься по ступенькам винтовой лестницы (рис. 3.137).

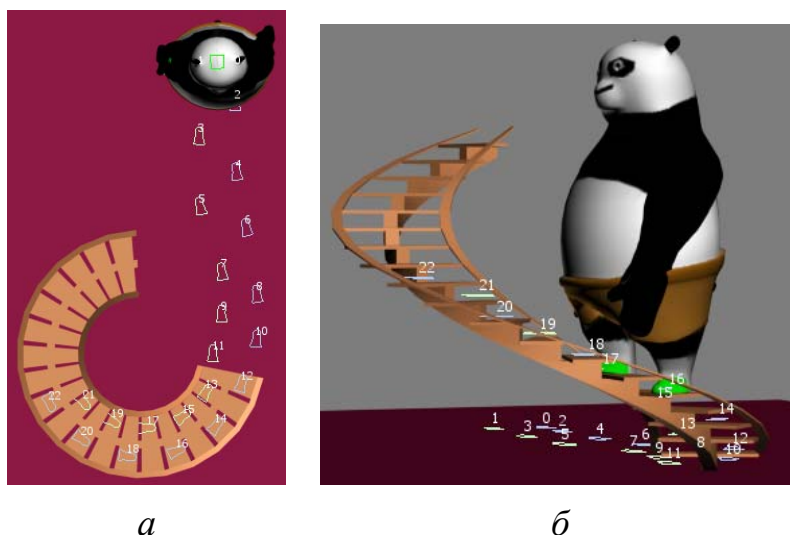



Рис. 3.137. Панда на винтовой лестнице: а – следы на виде Top; б – подъем по лестнице

Отключите режим пошаговой анимации. Выделите COM-объект панды – на треке анимации можно будет видеть все ключи анимации, автоматически созданные для этого объекта (рис. 3.138).



Рис. 3.138. Автоматически созданы ключи анимации

Остановка biped

Снова скройте сеточную модель панды. В окне **Time Configuration**  установите длину анимации, равную 400 кадрам. Включите режим пошаговой анимации. В меню **Graph Editors** откройте диаграмму **Track View - Dope Sheet**. Внизу левой части диаграммы раскройте строку **Panda Footsteps**. В меню этого окна откройте опцию **View** и выберите команду **Frame | Frame Horizontal Extents** – диаграмма следов растянется на всю длину анимации (рис. 3.139).

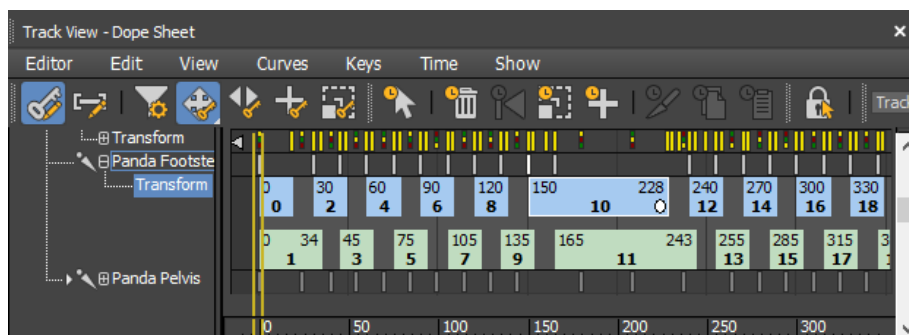


Рис. 3.139. Диаграмма следов панды

Сделаем так, чтобы панда остановилась перед подъемом по лестнице. Для этого на диаграмме следов рамкой выделите следы с 11-го по 22-й и сдвиньте их вправо на 60 кадров. Обратите внимание, что на 12-м следе теперь номер кадра 180 изменится на 240.

Щелкните в правой части метки 10-го следа – справа должен появиться кружок. Подведите курсор к правой части этой метки и протяните ее до 230-го кадра. Таким образом, этот шаг будет длиться 78 кадров: со 150-го кадра до 228-го. Щелкните слева на метке 11-го следа и протяните этот край влево с 205-го кадра до 165-го – этот шаг будет длиться также 78 кадров: со 165-го до 243-го (рис. 3.140).

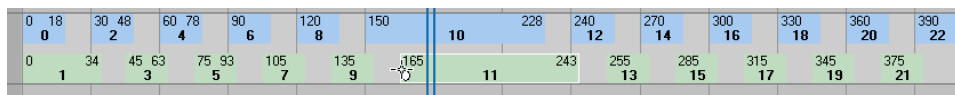


Рис. 3.140. Диаграмма следов панды с задержкой после 10-го шага

Воспроизведите анимацию – после 10-го шага панда замедлит движение, а потом снова продолжит его с прежней скоростью. Перейдите в окно **Front** и воспроизведите анимацию. Обратите внимание, что в промежутке между кадрами 228 и 235 ступни панды одновременно находятся в воздухе, что не соответствует походке шагом (рис. 3.141).

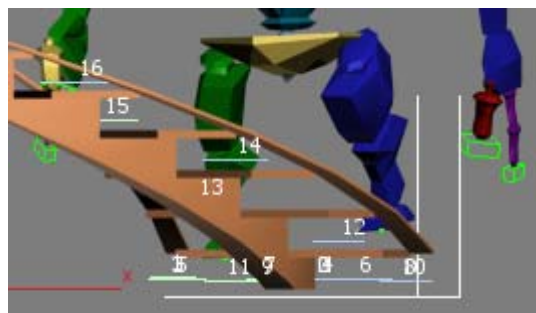





Рис. 3.141. Зависание панды

Для исправления походки включите режим пошаговой анимации, выделите все следы и в свитке **Footstep Operation** нажмите на кнопку **Deactivate Footsteps** , а затем на расположенную рядом с ней кнопку **Create Keys for Inactive Footsteps**  – походка исправится.

Хлопок над головой, поворот головы

Пусть после остановки панда хлопнет руками и помотает головой в разные стороны. Включите режим **Auto Key**. Перейдите к кадру 200. Выделите оба плеча (кости Panda R UpperArm и Panda L UpperArm) и в локальной системе координат с помощью команды **Select and Rotate**  поверните плечи панды так, чтобы она подняла руки вверх перед собой. Скопируйте 200-й кадр в 210-й. Перейдите к кадру 210 и поверните руки так, чтобы они сомкнулись над головой.

По-прежнему оставьте включенным режим **Auto Key**. Перейдите в 180-й кадр и поверните голову панды вправо. Перейдите к кадру 220 и поверните ее голову влево. Воспроизведите анимацию (рис. 3.142).

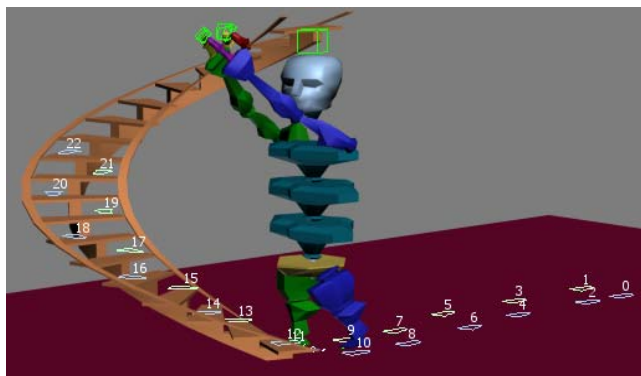


Рис. 3.142. Промежуточный кадр анимации

Пусть теперь панда присядет. Для этого нужно выбрать такой кадр, в котором обе ее ступни будут на полу. Чтобы его найти, включите режим пошаговой анимации и откройте диаграмму следов в окне **Track View - Dope Sheet**. Выберите, например, кадр с номером 200 в промежутке между 10-м и 11-м шагами, в котором обе ступни панды находятся на уровне пола (рис. 3.143).

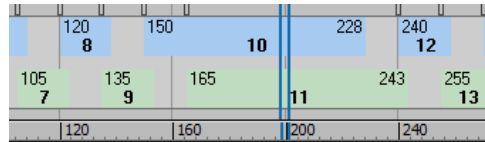











Рис. 3.143. В 200-м кадре обе ноги панды находятся на уровне пола

Отключите режим **Footstep Mode**  и включите режим **Auto Key**. В свитке **Track Selection** нажмите на кнопку **Body Vertical**  и опустите COM-объект панды так, чтобы она присела в этом кадре.

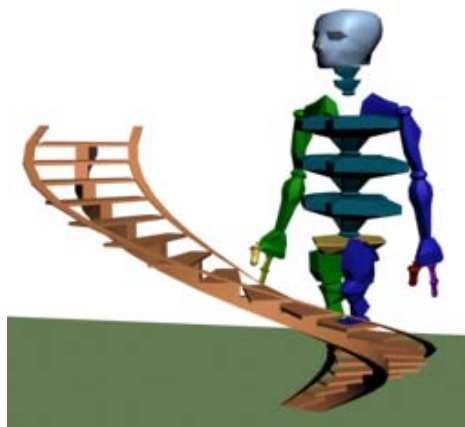
В конце движения ноги панды проседают. Чтобы это устранить, в окне **Time Configuration**  установите длину анимации, равной 393-м кадрам. Отключите режим **Auto Key** и воспроизведите анимацию.

Сохранение анимации с MAX-объектами и загрузка анимации



Сохраним созданную анимацию. Выполните команду **Unhide All**, чтобы открыть сеточную модель панды, иначе она не сохранится. Отключите режим пошаговой анимации (в противном случае будет сохраняться FIG-файл) и на вкладке **Motion**  в свитке **Biped** щелкните на кнопке **Save File** . В открывшемся окне **Save As** введите имя сохраняемого VIP-файла: **Footstep**. Установите флажки для **Save Segment at Current Position and Rotation** и **A Keyframe per Frame**. В полях **From** и **To** проверьте правильность установки интервала сохраняемой анимации. Кроме того, установите флажок для **Save MAX Objects**, поскольку предполагается сохранить в VIP-файле также сеточную модель панды, плоскость основания и лестницу. В нижней части окна нажмите на кнопку выбора  – откроется диалоговое окно, в котором надо указать дополнительные объекты, которые нужно сохранить в файле. Нажмите на кнопку **Save**.

Выполните теперь команду **File | Reset**, чтобы открыть новое окно программы. На вкладке **Systems**  щелкните на кнопке **Biped** и создайте объект **biped**. Выделите любую кость **biped** и на вкладке **Motion**  в свитке **Biped** нажмите на кнопку **Load File** , чтобы загрузить сохраненный только что файл **Footstep.bip**. Чтобы загрузить сохраненные MAX-объекты, установите флажок напротив **Load MAX Objects** и ниже пометьте **All**. Щелкните кнопкой **Open** и воспроизведите анимацию. Движения **biped** и размеры MAX-объектов окажутся несогласованными.

Начните снова – создайте **biped** и при загрузке файла **Footstep.bip** дополнительно поставьте флажок напротив **Restructure biped to match file** (Согласовать параметры **biped** с файлом) – пропорции объекта **biped** автоматически изменятся, и он будет нормально подниматься по лестнице (рис. 3.144).



*Рис. 3.144. Пропорции **biped** автоматически изменились*

Если нужно сохранить другие пропорции **biped**, то можно поступить иначе. Для этого следует подобрать размеры **biped** так, чтобы он нормально поднимался по лестнице. Снова выполните команду **Reset**, создайте **biped** и загрузите свой файл **Footstep.bip** со всеми MAX-объектами, не устанавливая флажок напротив **Restructure biped to match file**. Выделите любую кость **biped** и включите режим **Figure Mode** . Раскройте свиток **Structure** и установите значение параметра **Height** = 250. Отключите режим **Figure Mode**  и

проиграйте анимацию – biped будет нормально подниматься по лестнице (рис. 3.145).





Рис. 3.145. Размеры biped согласованы с размерами МАХ-объектов

Анимация лап панды

При наблюдении за походкой панды можно заметить, что ее ноги движутся равномерно, а верхние слишком прямо вытянуты по бокам. Кроме того, если отобразить модель панды, то окажется, что при движении лапы панды пересекаются с другими частями тела. Поэтому сейчас будет выполнена более тонкая настройка походки панды.

Дополним движение панды элементами свободной анимации, чтобы придать ее лапам большую естественность. Можно выбрать любую из костей и увидеть, какие ключи анимации соответствуют ей при движении.

В свитке **Biped** отключите режим **Footstep mode**  – теперь можно вращать лапы панды. Выберите объект Panda L UpperArm. Обратите внимание на положение ключей в строке трека анимации – повернуть лапы панды нужно в каждом из них.

Включите режим **Auto Key** и активизируйте переключатель **Key Mode Toggle** (Режим переключения кадров анимации) . Щелкните «мышью» на правой стрелке ползунка таймера анимации (рис. 3.146) – он переместится к кадру с номером 30. Поверните левую лапу на небольшой угол в сторону от тела. То же самое проделайте с правой лапой.

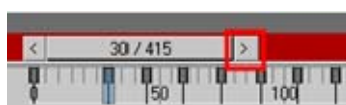





Рис. 3.146. Перемещение по шкале анимации

Снова щелкните «мышью» на правой стрелке ползунка таймера анимации – он переместится к кадру с номером 45. Поверните лапы панды, чтобы придать им нужное положение. Аналогично поступайте во всех других ключах анимации и не забудьте про нулевой ключ. Параллельно можно слегка согнуть верхние лапы в локтях.

Кстати, в нашем случае можно было бы не пользоваться командой **Auto Key** и фиксацию положения костей персонажа в ключевых кадрах выполнять с помощью команды **Set Key** , расположенной в свитке **Key Info**.

Корректировка походки персонажа

Ключи анимации можно настраивать также при помощи окна просмотра треков анимации. Для этого снова включите режим **Footstep mode**  и откройте окно **Graph Editors** (Графические редакторы) | **Track View - Dope Sheet** (Просмотр треков на диаграмме ключей). Откроется диалоговое окно, в котором раскройте строку **Panda Footsteps** с настройкой шагов и включите режим **Edit Keys** (Редактирование ключей)  (рис. 3.147). Здесь можно увидеть все шаги моделируемого персонажа: синие для левой нижней лапы и зеленые – для правой.

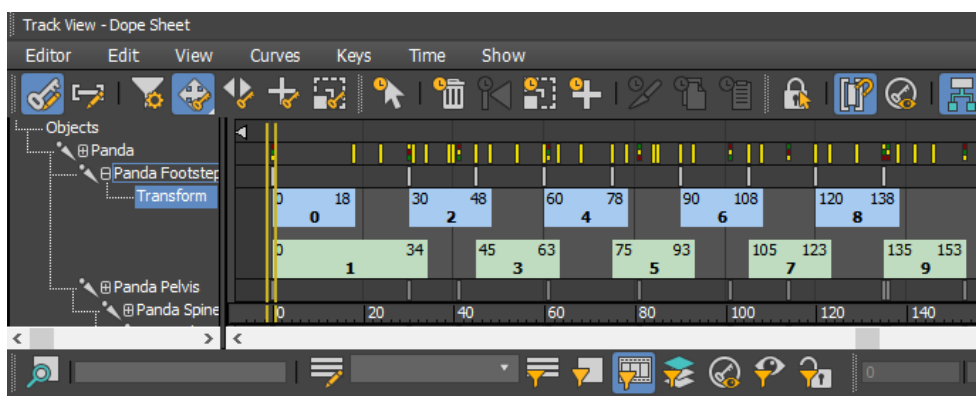


Рис. 3.147. Диаграмма ключей анимации

Каждый из них можно перемещать в любую сторону, тем самым настраивая походку персонажа и делая ее более естественной. Например, в синей строке пара 30–48 означает, что левая нижняя лапа приземляется в 30-м кадре и снова отрывается от земли на следующем шаге в кадре с номером 48. Можно изменить походку так, чтобы она ускорялась в начале движения, а затем замед-

лялась в конце, делая первые шаги более быстрыми, а последующие – медленными. Для этого щелкните правой кнопкой «мыши» по левому или правому краю прямоугольника с номерами шагов так, чтобы около этого номера появился светлый кружок, а затем сместите этот край в нужную сторону, сокращая или увеличивая число кадров в промежутке. Сделайте это как для левой, так и правой лап. Не забывайте, что шаги должны перекрываться, иначе персонаж будет не ходить, а летать (рис. 3.148).

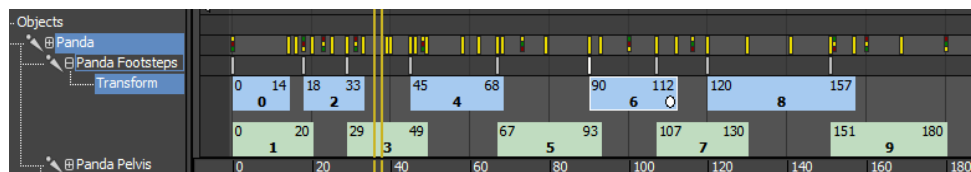



Рис. 3.148. Походка персонажа откорректирована

Отключите режим **Auto Key** и проиграйте анимацию. Сохраните полученную анимацию **biped** для ее повторного использования с другими персонажами (см. файл \Scenes\Panda_walk.bip). Для этого выделите любую кость **biped**, в свитке **Biped** нажмите на кнопку **Save File**  и укажите папку, в которой вы храните VIP-файлы.




Визуализация анимации

Выберите все кости объекта **biped** и выполните команду **Hide Selection** – система костей **biped** станет невидимой. Щелкните в окне проекции правой кнопкой «мыши» и выполните команду **Unhide By Name** (Показать по имени). Выберите сеточную модель панды. Перейдите в окно **Perspective** и воспроизведите анимацию

Дополнительные возможности модуля Biped

Клип из нескольких VIP-файлов

С помощью инструментов панели **Motion Mixer** (Миксер движений) можно соединить несколько VIP-файлов в одну анимацию. **Motion Mixer** позволяет также создавать плавные переходы между отдельными клипами, представленными VIP-файлами.

Откройте файл \Scenes\modell.max с моделью панды, готовой для анимации. Выберите любую часть скелета модели и перейдите на вкладку **Motion** . В свитке **Biped** отключите режим **Figure Mode** (Режим редактирования фигуры) , если он включен. В свитке **Biped Apps** нажмите на кнопку **Mixer**  – откроется окно **Motion Mixer** (рис. 3.149).

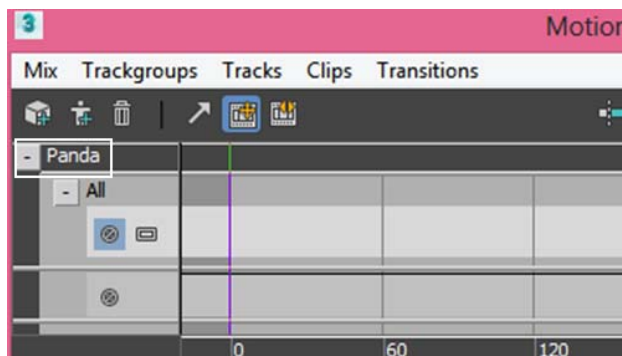





Рис. 3.149. Окно Motion Mixer

Объект **biped** (в данном случае – **Panda**) в этом «миксере» отображается автоматически. Он имеет группу треков с именем **All** (Все). Там необходимо размещать отдельные треки, VIP-файлы с движениями и переходы. Метка **All** означает, что движения, размещенные на треках, будут применены к **biped** в целом, а не его отдельным частям.

При открытии окна **Motion Mixer** в свитке **Biped** автоматически включается также кнопка **Mixer Mode** (Миксер-режим) .

Добавление VIP-файлов в «миксер»

В каждом треке в «миксер» добавляются VIP-файлы и переходы между ними. Конечный продукт всей работы называется **mix**. Добавим два VIP-файла в группу треков с переходом между ними.

Щелкните «мышью» на самом верхнем треке в группе треков **All** напротив символов  и  – после выделения этот трек станет более светлым (рис. 3.150).

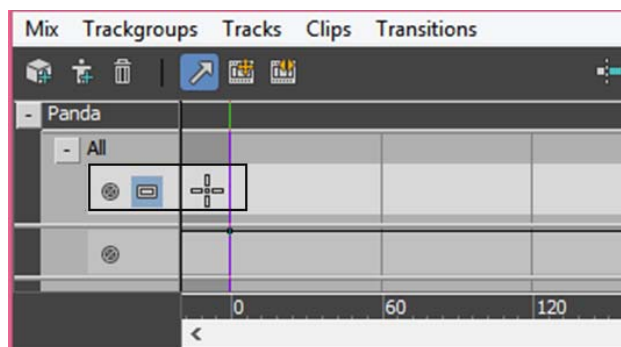


Рис. 3.150. Выбран верхний трек

По умолчанию самый верхний трек – это трек уровня, который создается для последовательности VIP-файлов без переходов между ними. Если же создавать переход между двумя VIP-файлами, то понадобится переходный трек.

На панели инструментов окна **Motion Mixer** откройте меню **Tracks** (Треки) и выполните команду **Convert to Transition Track** (Конвертировать в переходный трек) (рис. 3.151) – в треке появится место для других треков и перехода между ними.

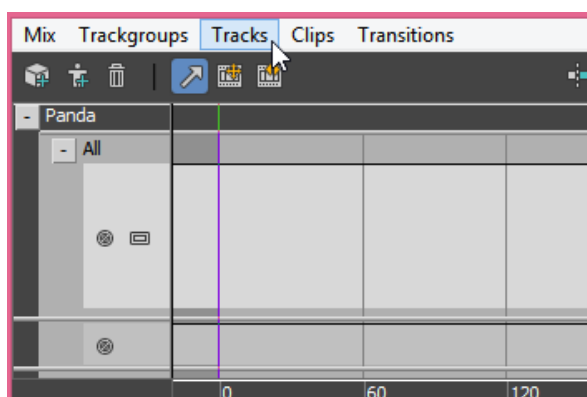



Рис. 3.151. Конвертирование в переходный трек

В том же окне выполните команду **Tracks** (Треки) | **New Clips** (Новые клипы) | **From Files** (Из файлов). Откройте VIP-файл \Scenes\kneebends.bip – к треку добавится VIP-файл, содержащий приседания панды. Щелкните правой кнопкой «мыши» в свободной области переходного трека и выполните команду **New Clips** | **From Files**. Выберите файл \Scenes\Panda_walk.bip – второй клип присоединится к треку, и автоматически добавится переход между двумя VIP-файлами с временным промежутком между ними. Нажмите на кнопку **Zoom**

Extents (Раскрыть на все окно)  панели инструментов окна **Motion Mixer**, чтобы лучше рассмотреть треки движений в этом окне (рис. 3.152).

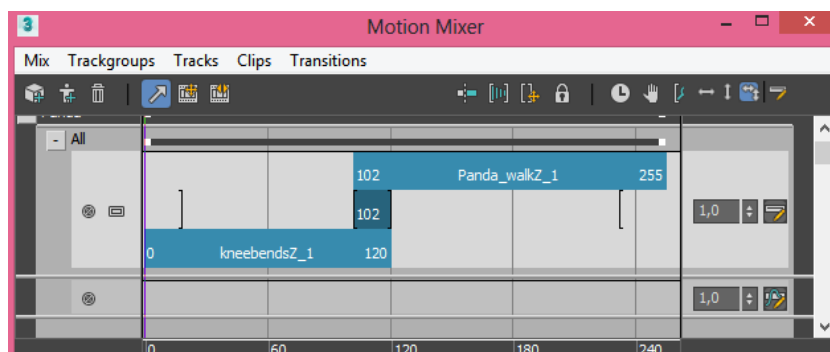






Рис. 3.152. Треки движений в окне *Motion Mixer*

На панели инструментов **Motion Mixer** нажмите на кнопку **Set Range** (Установить число кадров анимации) . Эта команда автоматически устанавливает число кадров анимации, необходимых для «миксера». В данном случае будет установлено число кадров анимации, равное 255 (смотрите линейку кадров анимации внизу экрана).

Чтобы подключить дополнительные VIP-файлы, достаточно в той же области переходного трека щелкнуть правой кнопкой «мыши» и выполнить команду **New Clips | From Files**, затем выбрать новый VIP-файл и снова нажать на кнопку **Zoom Extents** . А после этого опять нажать на кнопку **Set Range** , чтобы установить число кадров анимации, необходимых для «миксера».

Для редактирования клипа на панели инструментов окна **Motion Mixer** нажмите кнопку **Move Clips** , щелкните «мышью» на нужной части клипа и переместить ее в одну или другую сторону. Чтобы сделать часть клипа более длинной или короткой, подведите курсор к краю требуемой части клипа и переместите его (рис. 3.153).

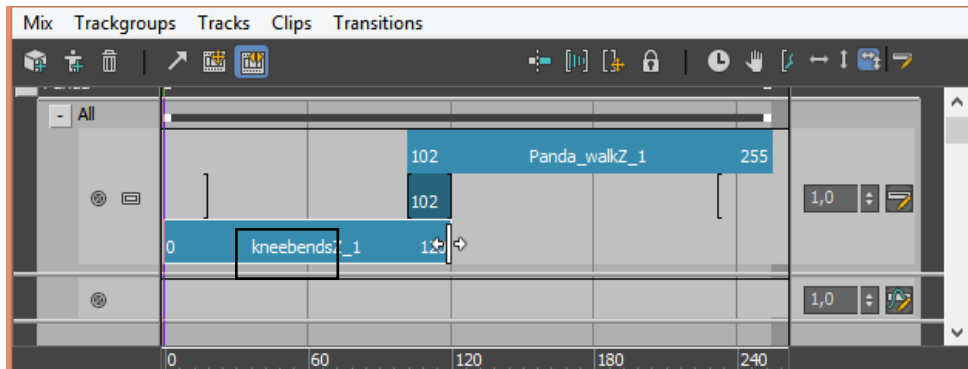




Рис. 3.153. Редактирование клипа

Воспроизведение объединенной анимации

Вы создали базовую композицию из двух VIP-файлов и переходом между ними. Теперь эту анимацию предстоит воспроизвести. В свитке **Biped** включите кнопку **Mixer Mode** (Миксер-режим) , если она еще не включена. Нажмите на кнопку **Play Animation**  и наблюдайте за анимацией в окне проекции и за ее ходом в окне **Motion Mixer**. В первой части клипа панда выполняет несколько приседаний, а затем плавно переходит к походке, созданной во второй части клипа (см. файл \Scenes\Mixer_Panda.max).

В файле Mixer_Panda1.max приведен пример анимации панды, состоящий из четырех VIP-файлов (рис. 3.154).

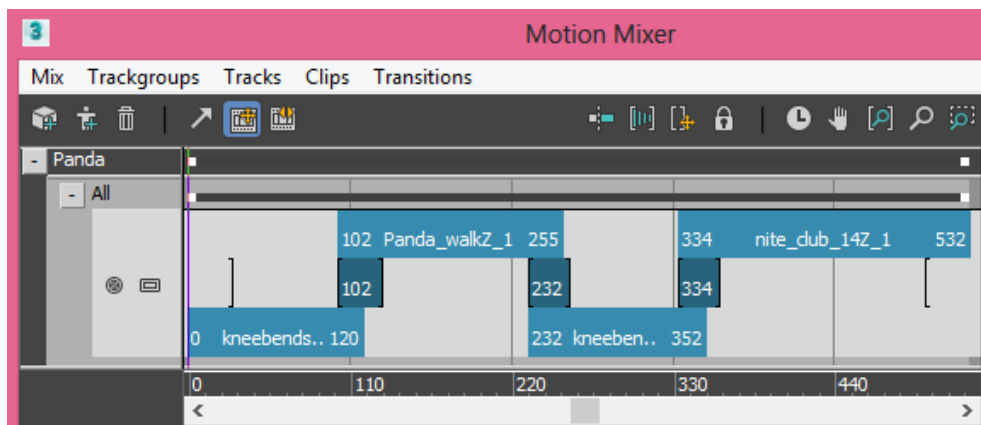


Рис. 3.154. Анимация состоит из четырех последовательных VIP-файлов

Создание системы костей в режиме **Bones**

Система костей типа **Bones**


Не всякую анимационную задачу можно решить с помощью инструментов Character Studio и готовых VIP-файлов, и тогда вместо объекта типа **Biped** приходится создавать систему костей вручную. Система объектов типа **Bones** (Кости) создается для анимации персонажа, уже имеющего готовую сеточную модель, и в процессе формирования кости размещаются внутри сетки тела персонажа. Кости представляют собой специальные объекты, которые хорошо подходят для оснастки любого персонажа и автоматически связываются при создании. Последовательность связанных костей называется *цепью*. Две или более цепей, связанных или соединенных вместе, образуют иерархию костей.

Кость считается направленной от ее базовой точки к следующей дочерней кости в цепи. Ее длина определяется расстоянием между костями.

В построенной цепочке костей самым старшим объектом-предком становится первая из созданных костей, а самым младшим – последняя из них. Чтобы перемещаться вверх или вниз по иерархии, можно пользоваться клавишами <Page Up> и <Page Down>.

Анимация костей может выполняться по методу как прямой, так и обратной кинематики. Для анимации по методу обратной кинематики костям системы после их создания назначают один из типов решателей, называемых *ИК-решателями*.

Создание системы костей

Установите единицы измерения – сантиметры. Для создания системы костей на командной панели **Create** нажмите на кнопку **Systems**  и в свитке **Object Type** выберите инструмент **Bones** – на командной панели появятся свитки **IK Chain Assignment** (Назначение цепи инверсной кинематики) и **Bone Parameters** (Параметры кости) (рис. 3.155).

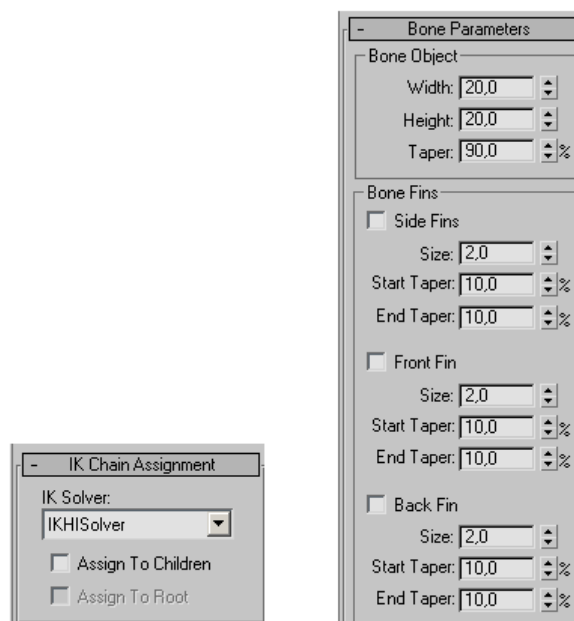


Рис. 3.155. Свитки для построения системы костей

В свитке **IK Chain Assignment** оставьте отключенным флажок **Assign To Children**, при этом решатели инверсной кинематики к цепочке строящихся костей автоматически применяться не будут. Нужный решатель готовой цепочке костей можно назначить после ее создания.

В области **Bone Object** (Основные параметры кости) укажите размеры поперечного сечения костей **Width** и **Height**, которые вы будете строить, – 10 см, а в области **Bone Fins** (Выступы на костях) укажите размеры выступов – 2 см. В данном случае **Width** – это размер кости в плоскости, перпендикулярной той, в которой происходит ее построение. Если вы строите кости, например, на виде **Front**, то там этого размера вы не увидите, однако он будет виден в окнах проекций **Top** и **Left**. **Height** – это размер кости в плоскости ее построения, поэтому он в этой плоскости будет виден.

В окне **Front**, последовательно щелкая и перемещая указатель «мыши» сверху вниз, создайте цепочку из четырех костей (длина каждой кости определяется перемещением указателя «мыши»). Для завершения создания цепочки костей щелкните правой кнопкой «мыши». При этом на конце цепочки появится дополнительная (пятая) небольшая кость (рис. 3.156). Первая кость будет самой главной в цепочке, а последняя – самой младшей.

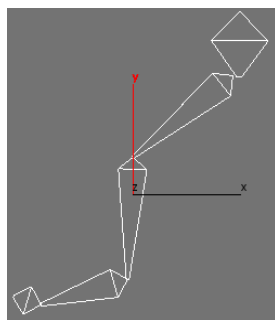



Рис. 3.156. Цепочка костей

Скелет персонажа обычно содержит несколько ветвящихся цепочек костей. Цепочку костей можно наращивать, создавая ответвления от любой кости цепочки. Снова активизируйте команду **Bones** (Кости), щелкните кнопкой «мыши» на кости Bone001 и постройте цепочку костей Bone006, ..., Bone009 с противоположной стороны. Все кости новой цепочки становятся дочерними по отношению к той кости, от конца которой было выполнено ответвление. Чтобы убедиться в этом, двойным щелчком щелкните на кости Bone001 – выделятся все кости цепочек. Над верхней костью создайте еще цепочку из костей Bone 010, ..., Bone013, идущую снизу вверх (рис. 3.157). С помощью инструмента **Select and Link**  свяжите кость Bone010 с костью Bone001.

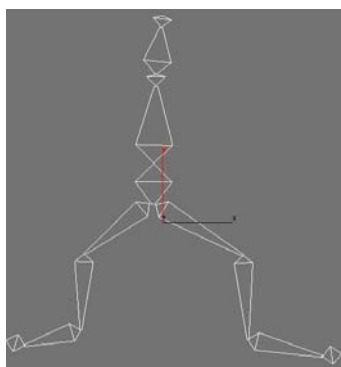



Рис. 3.157. Добавлены еще две цепочки

Создайте еще два новых ответвления для рук персонажа и свяжите кости Bone014 и Bone088 с костью Bone010 (рис. 3.158).



Рис. 3.158. Система костей построена

Закончив построение системы костей, щелкните правой кнопкой «мыши», чтобы выключить режим создания костей. Выделите главную кость Bone001 и в области **Name and Color** (Имя и цвет) введите ее новое имя: Pelvis (Таз), аналогично большую среднюю кость Bone010 назовите Spine_Bone (Позвоночник), кость Bone011 – Neck (Шея), кость Bone019 – Head (Голова). Левое плечо (кость Bone014) назовите Shoulder Left, а правое плечо (кость Bone018) – Shoulder Right. Чтобы увидеть автоматически созданную структуру построенной системы костей, раскройте окно **Select From Scene** или на главной панели инструментов нажмите на кнопку **Schematic View (Open)**  (рис. 3.159).

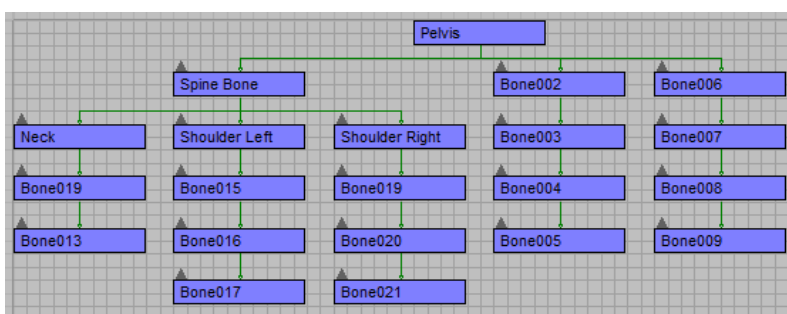


Рис. 3.159. Структура системы костей в окне Schematic View

Редактирование системы костей

Чтобы после создания системы костей изменить их параметры, на главной панели инструментов выполните команду **Animation** (Анимация) | **Bone Tools** (Инструменты моделирования костей). В открывшемся окне **Bone Tools** содержатся свитки **Bone Editing Tools** (Инструменты редактирования костей), **Fin Adjustment Tools** (Инструменты настройки ребер) и **Object Properties** (Свойства объекта) (рис. 3.160).

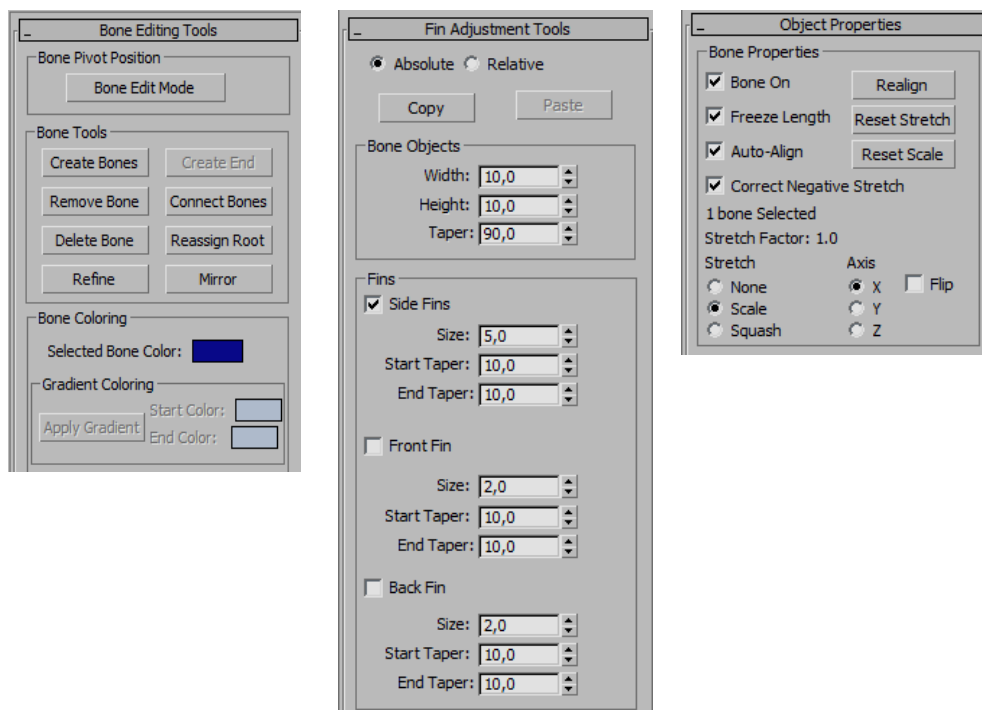


Рис. 3.160. Свитки панели Bone Tools

Для изменения длины отдельной кости в свитке **Bone Editing Tools** (Инструменты редактирования костей) нажмите на кнопку **Bone Edit Mode** (Режим редактирования кости), активизируйте инструмент **Select and Move** и выделите редактируемую кость. Теперь можно перемещать ее опорную точку, одновременно меняя длину редактируемой и родительской костей (рис. 3.161).

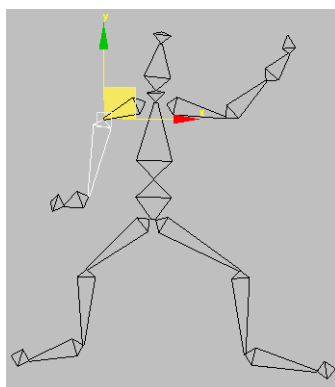


Рис. 3.161. Редактирование длины кости

Для выключения режима перемещения опорной точки снова нажмите на кнопку **Bone Edit Mode** (Режим редактирования кости).

В свитке **Bone Editing Tools** имеются и другие команды для создания и редактирования иерархической цепочки костей. Например, активизируйте ко-

манду **Refine** (Детализировать) и щелкните «мышью» в любой промежуточной точке построенной ранее кости. В результате в этой точке она разобьется на две кости (рис. 3.162). Отмените это действие.

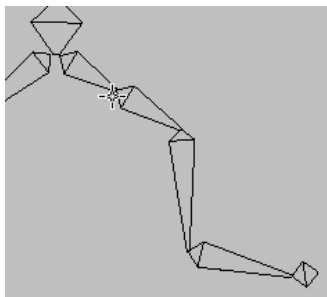


Рис. 3.162. Применение команды *Refine*

Команда **Remove Bone** (Удалить кость) удаляет выделенную кость и автоматически редактирует иерархическую цепочку костей. Команда **Delete Bone** (Удалить кость) удаляет выделенную кость, разрывая цепочку костей на части.

Свиток **Fin Adjustment Tools** (Инструменты регулировки выступов) позволяет для каждой кости настроить размеры боковых выступов (**Side Fins**), переднего ребра (**Front Fin**) и заднего ребра (**Back Fin**) (рис. 3.163).

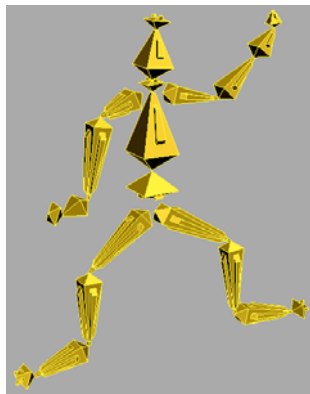


Рис. 3.163. Настроены параметры боковых ребер

Поведение системы костей по правилам кинематики

Если к цепочке связанных между собой костей не применено никакого решателя инверсной кинематики, то для нее действуют правила прямой и инверсной кинематики. Это значит, что перемещение или поворот корневой кости (кости *Pelvis*) приведет к изменению положения всей системы костей. Поворот любой кости, имеющей дочерние (например, кости *Spine Bone*), вызовет пово-

рот всех дочерних костей цепочки. При этом действуют правила прямой кинематики.

Перемещение любой кости не ведет к ее отрыву от цепочки, а заставляет поворачиваться в своем суставе кость, родительскую по отношению к перемещаемой. В этом случае действуют правила инверсной кинематики. Выделите, например, кость **Shoulder Left** и с помощью команды **Select and Move** сместите ее в сторону (рис. 3.164) – вместе с ней по законам инверсной кинематики сместится вправо и ее родительская кость **Spine Bone**. Вслед за костью **Pelvis Bone** по законам прямой кинематики сместятся вправо все остальные ее дочерние кости.

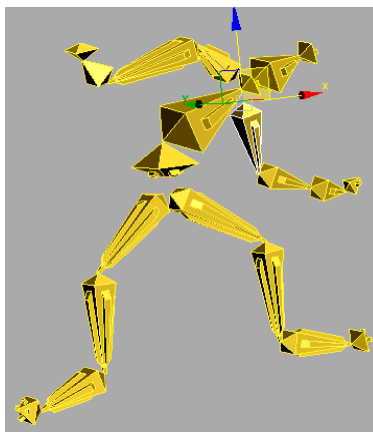


Рис. 3.164. Родительская кость *Spine Bone* перемещается вслед за дочерней

При желании систему костей можно анимировать с помощью этих правил, действующих по умолчанию.

Назначение решателя *HI Solver*

Каждой цепочке костей можно назначить один или несколько решателей инверсной кинематики. Назначим цепочке костей решатель **HI Solver** (Не зависящий от предыстории решатель инверсной кинематики). Откройте файл **Puppet2.max**. Чтобы назначить решатель, выделите кость **Bone006** на левой нижней ноге персонажа, на главной панели инструментов выполните команду **Animation | IK Solvers | HI Solver** и щелкните «мышью» на кости **Bone008** (рис. 3.165).

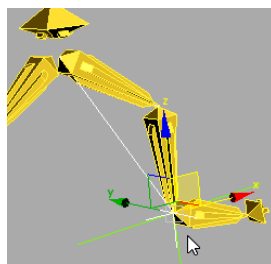


Рис. 3.165. Цепочке костей назначен решатель *IK Solver*

В окне проекции этот решатель изображается в виде линий белого цвета, проходящих вдоль осей тех костей, которые подпадают под действие решателя. Еще одна линия, проходящая от конца последней дочерней кости к началу первой родительской кости, замыкает цепь действия решателя. Плоскость, в которой лежит образованный этими линиями треугольник, называется *плоскостью сгиба (swivel plane)*. На конце младшей из охваченных решателем дочерних костей (кости Bone008) в виде перекрестия изображается объект, называемый **Goal** (Цель). Именно этот объект и следует перемещать или анимировать, чтобы привести в движение цепочку костей, охваченных действием решателя. Весь набор элементов решателя получил имя *IK Chain001*, которое и будет отображаться в строке имени объекта.

Принцип действия решателя *IK Solver*

При перемещении объекта-цели (фактически нужно перемещать голубое перекрестие с именем *IK Chain01*) вся система костей, охваченная действием решателя, будет поворачиваться относительно опорной точки старшей из управляемых решателем костей (кости Bone006). На рис. 3.166 эта опорная точка указана стрелкой.

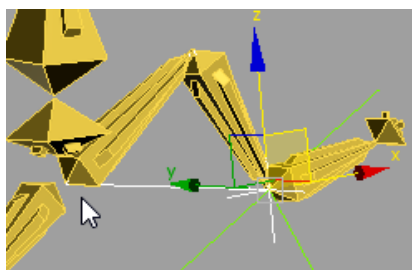


Рис. 3.166. Система костей поворачивается вокруг опорной точки старшей кости

Пара связанных костей Bone006 и Bone007 примет положение, соответствующее новому положению объекта-цели. Изгиб в суставе между костями Bone006 и Bone007 будет происходить в плоскости сгиба. По умолчанию суставы системы костей сгибаются в плоскости того окна проекции, в котором создавались кости. Остальные дочерние кости (Bone008 и Bone009) станут подтягиваться за объектом-целью, следуя правилам прямой кинематики.

К одной и той же цепочке костей можно применить несколько решателей инверсной кинематики. Примените решатель **HI Solver** к правой ноге системы костей от кости Bone002 до кости Bone004. Затем назначьте еще два таких же решателя между костями Shoulder Left и Bone016, а также между костями Shoulder Right и Bone020. Теперь мы имеем четыре назначенных решателя (рис. 3.167).

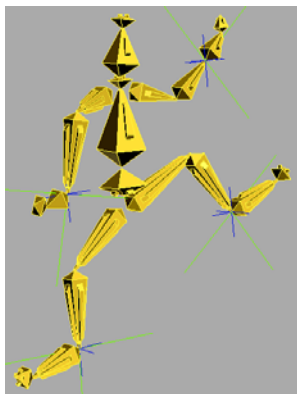




Рис. 3.167. Системе костей назначены четыре решателя


Если необходимо ограничить перемещение отдельных звеньев системы костей, то выберите нужную кость и на панели **Hierarchy** (Иерархия)  включите команду **ИК** (Инверсная кинематика). После этого в свитках **Sliding Joints** (Скользящее соединение) и **Rotational Joints** (Вращательное соединение) установите соответствующие ограничения.

Анимация с помощью решателя *HI Solver*

Нажмите на кнопку **Auto Key** и перетащите бегунок таймера анимации на кадр 20. Затем выберите целевой объект ИК Chain01 и нажмите на кнопку **Select and Move** главной панели инструментов. Переместите целевой объект левой

нижней конечности вниз. Повторите эти действия поочередно для других кадров и для другой нижней конечности и обеих нижних. Отключите режим **Auto Key**  и воспроизведите анимацию.

Управление плоскостью сгиба

Плоскость сгиба системы костей можно поворачивать с помощью инструмента **Select and Manipulate** (Выбрать и манипулировать) , расположенного на главной панели инструментов. После его включения у начала каждой цепочки инверсной кинематики появится изображение вспомогательного объекта-манипулятора зеленого цвета (если он не виден, то перейдите в другое видовое окно). Каждый манипулятор располагается в плоскости сгиба перпендикулярно линии, замыкающей соответствующую цепочку инверсной кинематики. Каждая цепь инверсной кинематики имеет свой манипулятор.

Для поворота плоскости сгиба установите курсор на манипуляторе (он станет красного цвета), нажмите кнопку «мыши» и перемещайте манипулятор – система костей будет разворачиваться вокруг линии, замыкающей цепочку. На рис. 3.168 был повернут манипулятор правой нижней ноги.

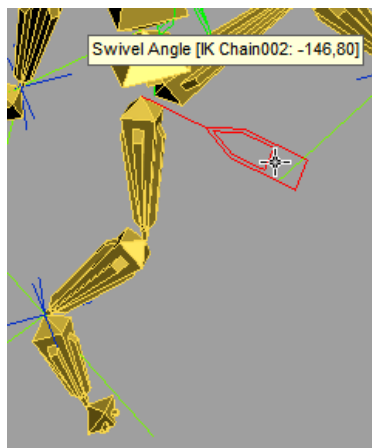


Рис. 3.168. Управление плоскостью сгиба с помощью манипулятора

Для управления положением плоскости сгиба можно также выделить целевой объект (например, IK Chain04) и на вкладке **Motion** перейти к свитку **IK Solver Properties** (Свойства решателя инверсной кинематики). Там в области **IK Solver Plane** (Плоскость решателя инверсной кинематики) имеется параметр

Swivel Angle (Угол разворота плоскости сгиба), который управляет углом разворота плоскости сгиба. Значение этого параметра можно менять непосредственно во время анимации (рис. 3.169).

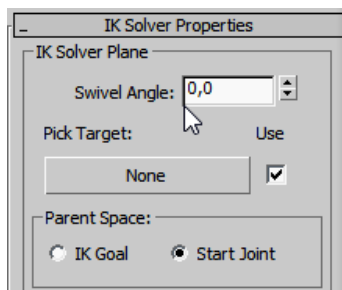


Рис. 3.169. Управление плоскостью сгиба в свитке *IK Solver Properties*

Анимация четвероногого персонажа

Создание цепочек костей

Откройте файл *Giraffe.max*. Наша задача состоит в создании системы костей для последующей анимации этого персонажа (рис. 3.170). Прежде всего устраним возможность случайного перемещения и редактирования модели. Для этого изобразите персонаж в виде каркасной модели (**Wireframe**), выделите модель жирафа, щелкните на ней правой кнопкой «мыши» и из контекстного меню выберите опцию **Freeze Selection** (Заморозить выделение).



Рис. 3.170. Модель персонажа

Перейдите в окно **Front** и на главной панели инструментов активизируйте команду **Create** (Создать) | **Systems** (Системы) | **Bones** (Кости). В области **Bone Object** (Кости) параметрам костей **Width** (Ширина) и **Height** (Высота) задайте значение 200. Постройте первую цепочку костей, идущую от шеи вдоль позво-

ночника к кончику хвоста жирафа. Проверьте их положение по второй проекции (рис. 3.171).

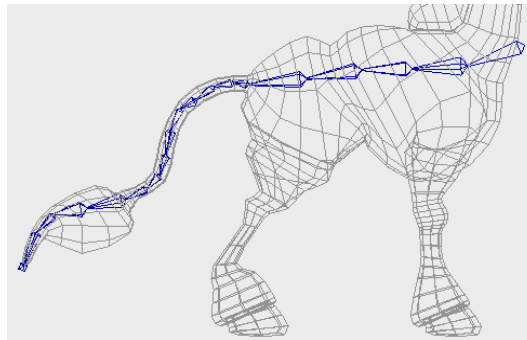


Рис. 3.171. Цепочка костей вдоль позвоночника и хвоста

Выбор положения первой кости, с которой начинается построение всей цепочки костей, имеет большое значение. Обычно она размещается в центре тяжести тела. Однако в нашем случае первая кость (корневая – в цепочке костей) строится в другом месте, и она будет служить средством управления всей цепочкой.

Аналогично постройте цепочки костей вдоль правой передней и правой задней нижней ноги. При этом места сопряжения костей должны повторять места естественного изгиба конечностей. Для удобства моделирования оставьте небольшой промежуток между цепочками костей, чтобы позже объединить их в одну систему, добавив туда связующие кости (рис. 3.172).

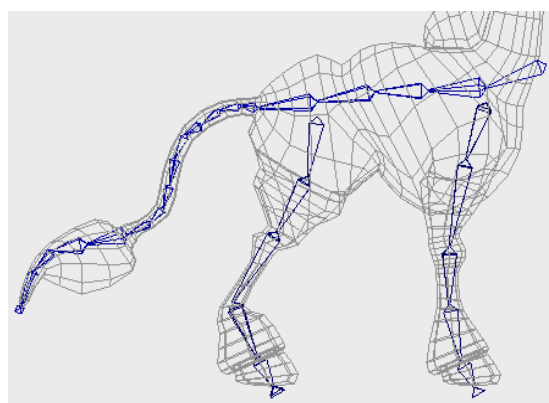


Рис. 3.172. Добавлены цепочки костей для конечностей

Постройте цепочку костей для шеи и головы жирафа. И хотя у настоящего жирафа ровно семь шейных позвонков, в нашем случае количество костей зависит от того, насколько сложную анимацию предполагается осуществить.

Как и прежде, кости строятся с учетом формы шеи и головы, а также расположения ушей и нижней челюсти. Постройте цепочку костей для правого уха жирафа и правильно расположите ее в пространстве. Одну кость (а также маленькую косточку в конце) постройте для нижней челюсти жирафа (рис. 3.173).

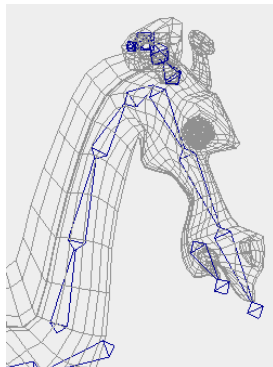


Рис. 3.173. Построены кости шеи и головы

Раскройте окно **Animation | Bone Tools**. В окне проекции **Left** выделите кости правых передней и задней ног и правого уха и в области **Bone Tools** (Инструменты для работы с костями) одноименного окна нажмите на кнопку **Mirror** (Зеркальное отображение) – откроется окно **Bone Mirror** (Зеркальное отображение кости) (рис. 3.174).

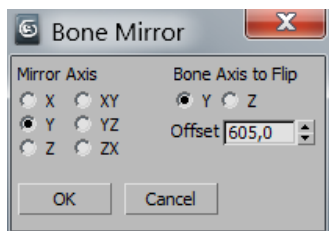


Рис. 3.174. Инструменты создания зеркального отображения системы костей

В счетчике **Offset** (Смещение) этого окна установите такое значение смещения по оси **Y**, чтобы зеркальное отображение цепочек костей заняло правильное положение на сетке модели. Если необходимо, то положение цепочек костей можно дополнительно поправить с помощью команды **Select and Move** (рис. 3.175).

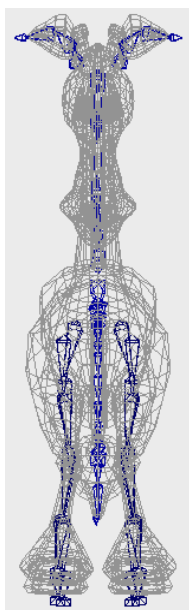


Рис. 3.175. Симметричное положение костей

Связывание цепочек костей

Теперь мы имеем все цепочки костей, необходимые для анимации жирафа, но они еще не связаны в единую систему костей.

В окне **Front** выделите кость Bone01, с которой начиналось построение всех костей, а затем в окне **Bone Tools** нажмите на кнопку **Connect Bones** (Соединить кости). После этого укажите на первую кость цепочки (кость Bone34), проходящей через шею и голову (рис. 3.176).

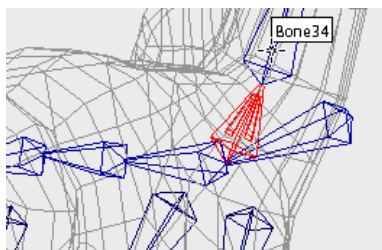


Рис. 3.176. Связывание костей шеи и головы с основной цепью

Аналогичными действиями свяжите кости передних ног с основной цепью, проходящей через позвоночник (рис. 3.177). При этом сперва выберите старшую кость (Bone01), а затем кости Bone 20 и Bone20 (mirrored).

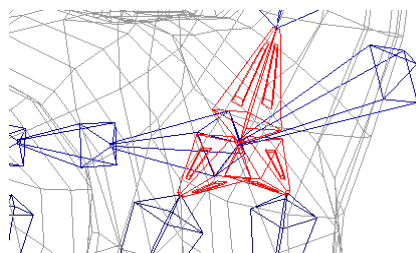


Рис. 3.177. Связывание цепочек костей передних конечностей и шеи

Для связывания костей задних ног выберите кость основной цепочки (Bone04), расположенную в области бедра задней ноги, и свяжите ее с костями Bone27 и Bone27(mirrored) (рис. 3.178).

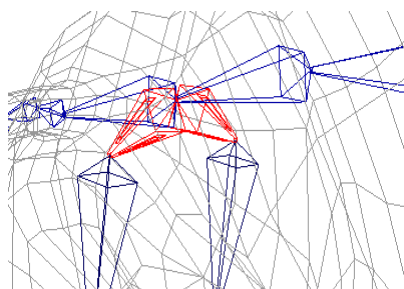


Рис. 3.178. Связывание задних конечностей

Для связывания костей ушей подойдет кость цепочки шеи и головы, расположенная ближе всего к ушам (кость Bone37). Ее свяжите с костями Bone42 и Bone42(mirrored). Для связывания нижней челюсти вначале выберите кость Bone39, идущую через голову модели, и свяжите ее с костью Bone46. Готовая система костей должна выглядеть так, как показано на рис. 3.179.

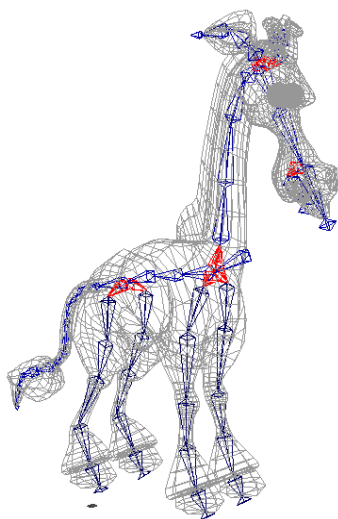


Рис. 3.179. Готовая система костей

Для того чтобы проверить правильность создания системы костей, выделите корневую кость Bone01 и переместите ее в сторону (рис. 3.180). Если вместе с ней будут смещаться все созданные кости, значит, построения были выполнены правильно. В противном случае необходимо устранить недостатки построения костей, повторив связывание цепочек. Верните кости в первоначальное положение.

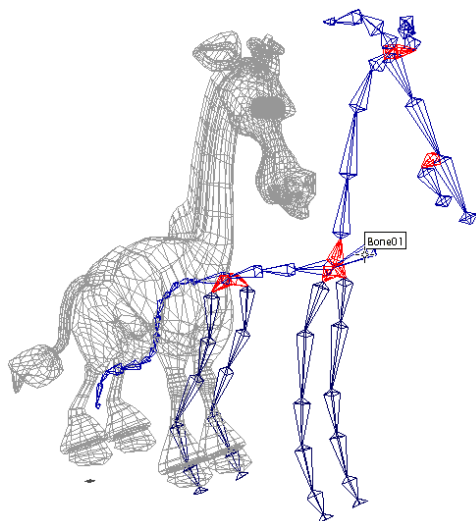


Рис. 3.180. Проверка правильности построения системы костей

Внести необходимые изменения в расположение и число костей в системе можно в диалоговом окне **Animation | Bone Tools**.

Создание решателей инверсной кинематики

Для управления анимацией конечностей воспользуемся решателем инверсной кинематики **HI Solver**, который будет регулировать изгиб костей в коленном суставе. Для его построения выделите кость, расположенную в верхней части бедра правой задней конечности (в нашем случае это кость Bone27 – та, с которой начиналось построение цепочки костей для этой конечности). В главном меню выполните команду **Animation | IK Solvers | HI Solvers** и укажите на вторую кость от колена (на кость Bone31) (рис. 3.181).

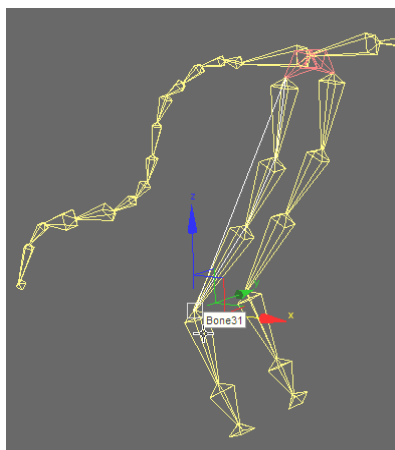


Рис. 3.181. Построение решателя IK для правой задней конечности

В свитке **IK Display Options** (Режимы отображения IK) командной панели **Motion** установите флажок на опции **Goal Display, Enabled** (Отображение цели), чтобы иметь возможность выделять и перемещать цель, а вместе с ней и связанные кости. Размер значка цели регулируется в поле **Size** рядом.

Для проверки работы созданного решателя выделите цель (объект IK Chain001), расположенную на конце решателя, и переместите ее вверх или в сторону. Цепочка костей, ограниченная решателем, должна переместиться вслед за целью (рис. 3.182).

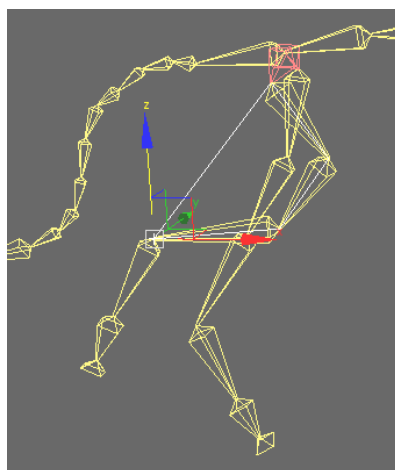


Рис. 3.182. Проверка правильности построения IK-решателя

Если этого не произошло, вернитесь назад и заново создайте IK-решатель. Переименуйте объект IK Chain01 в IK Chain_Right_Back_Top.

Повторите создание IK-решателя для левой задней конечности. Назовите его IK Chain_Left_Back_Top.

HI-решатели для передних конечностей строят аналогично. Для передней правой конечности при построении HI-решателя начните выделение с кости Bone20 и закончите костью Bone24 (цепь IK Chain_Right_Front_Top). Затем постройте аналогичный решатель для левой конечности (цепь IK Chain_Left_Front_Top). Кроме решателей, управляющих положением и формой бедренного и коленного суставов, создайте также решатели в области копыта. Для этого необходимо построить HI-решатели, связывающие три нижние кости (включая последнюю маленькую кость). Такое построение решателей необходимо повторить для всех конечностей (цепи IK Chain_Right_Back_Bottom и IK Chain_Left_Back_Bottom для задних конечностей, а также цепи IK Chain_Right_Front_Bottom и IK Chain_Left_Front_Bottom для передних конечностей).

В результате выполненных действий мы получим систему костей персонажа, контролируруемую инверсной кинематикой (см. файл Giraffe4.max).

Создание решателя *Spline IK Solver*

Для управления анимацией хвоста жирафа создайте новый решатель **Spline IK Solver** (Решатель инверсной кинематики на основе сплайна). Он позволяет управлять цепочкой костей хвоста, используя для этого контрольные точки сплайна, связанного с этой цепочкой. Рассмотрим последовательность создания этого решателя.

На виде **Front** рядом с хвостом создайте сплайн (рис. 3.183), по форме напоминающий хвост, с несколькими узловыми точками (**Create | Shapes | NURBS Curves | Point Curve**). В окне **Left** или **Top** совместите его с проекцией хвоста.

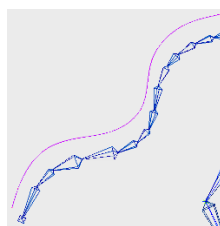


Рис. 3.183. Построен управляющий сплайн для хвоста

Выделите старшую кость в цепочке костей хвоста (кость Bone06).

Выполните команду главного меню **Animation | IK Solvers | Spline IK Solver** и укажите на последнюю маленькую кость в цепочке (кость Bone19), а затем на построенный ранее сплайн.

В свитке **Path Parameters** (Параметры пути) вкладки **Motion** установите флажок **Relative** (Относительный), чтобы кости хвоста оставались на месте.

Назовите построенный решатель IK Chain_Tail.

В этом примере для построения сплайна было использовано семь узловых точек. Вокруг каждой из них автоматически создается по одному вспомогательному объекту: Point001, ..., Point007. Чтобы их увидеть, выделите сплайн и в свитке **Spline IK Control Parameters** (Параметры контроллера Spline IK) поставьте флажок напротив опции **Constant Screen Size** (Постоянный размер на экране). Если поставить флажок напротив расположенной выше опции **Box**, то на экране вокруг каждой узловой точки появятся их значки в виде кубиков (рис. 3.184). Такие значки называются **Point Helper** (Вспомогательный объект). Размер кубиков регулируется в поле **Helper Size** (Размер вспомогательного объекта).

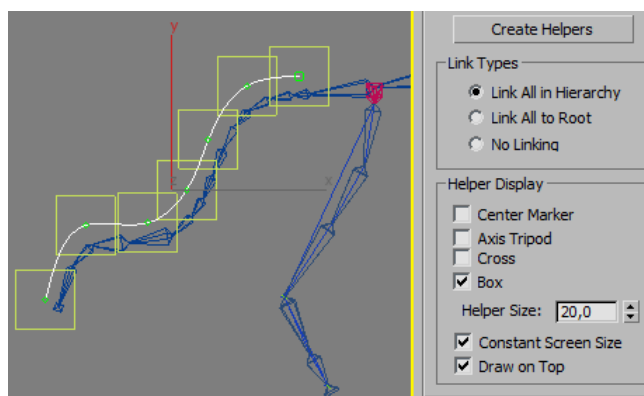


Рис. 3.184. С каждой вершиной сплайна связан Point Helper

Чтобы изменить форму хвоста, отмените выделение сплайна, выделите соответствующий **Point Helper** и сместите его в сторону – должным образом изменится и форма цепочки костей хвоста (рис. 3.185). Верните хвост в прежнее положение.

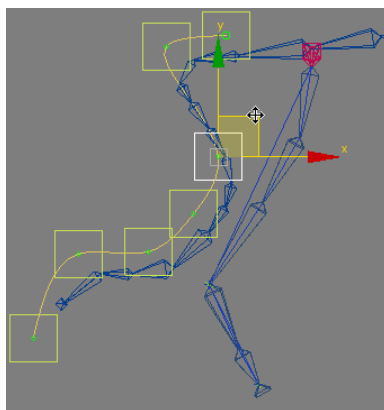


Рис. 3.185. Управление хвостом жирафа

Между узловыми точками и соответствующими им вспомогательными объектами типа **Point Helper** автоматически создается иерархия, в которой старшей является первый из построенных вспомогательных объектов (Point001). Свяжите **Point Helper** объекта Point001 с костью Bone05. Благодаря этому при перемещении всего скелета все объекты типа **Point Helper** будут перемещаться вместе с хвостом жирафа.

Редактирование скелета

Теперь для всего скелета следует уточнить размеры каждой кости и установить размеры боковых выступов (**Fins**) на костях так, чтобы кости занимали примерно $\frac{2}{3}$ пространства сеточной модели персонажа. Это можно сделать на панели **Modify** или в окне, открываемом по команде **Animation | Bone Tools** (рис. 3.186). Такому состоянию модели соответствует файл Giraffe6.max.

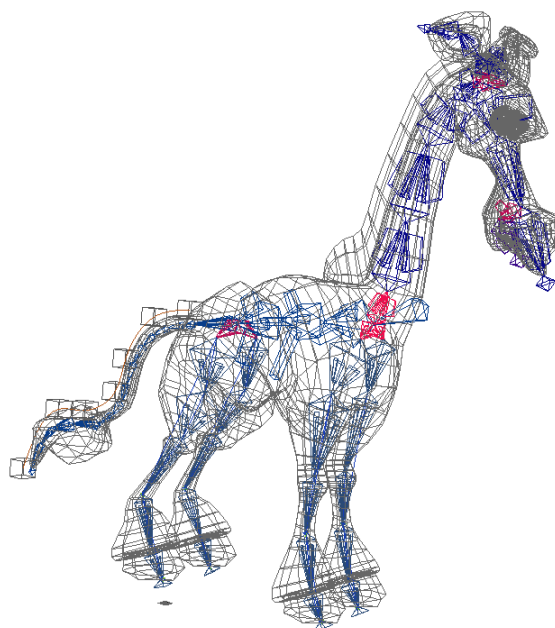


Рис. 3.186. Система костей персонажа

Модификатор Skin

Откройте файл \Scenes\Giraffe6.max. После настройки костей персонажа можно переходить к связыванию костей с сеточной оболочкой модели. Для этого сперва разморозьте модель жирафа, щелкнув в одном из окон проекций правой кнопкой «мыши», а затем выберите из контекстного меню команду **Unfreeze All** (Разморозить все). Затем выделите сеточную модель персонажа и назначьте ей модификатор **Skin** (Оболочка). В свитке **Parameters** модификатора **Skin** нажмите на кнопку **Add** (Добавить) и в открывшемся диалоговом окне **Select Bones** (Выделить кости) выделите все кости, присутствующие в сцене. В результате имена всех костей отобразятся в списке модификатора (рис. 3.187), и кости свяжутся с сеточной моделью персонажа.

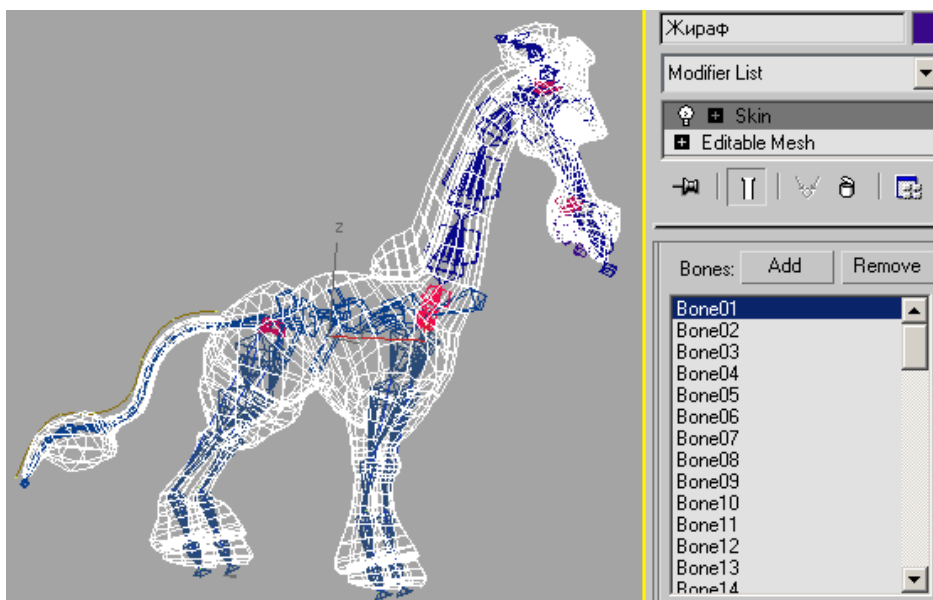


Рис. 3.187. К персонажной модели применен модификатор Skin

Проверка связывания скелета с оболочкой персонажа

Выделите цель IK Chain_Right_Back_Top на задней ноге персонажа и сместите ее в сторону. Вслед за перемещением цели переместятся кости, которые, в свою очередь, будут воздействовать на близлежащую часть сетки полигонов (рис. 3.188). Скорее всего, перемещение сетки модели будет некорректным, хотя в нашем случае все выглядит нормально. Аналогичным образом проверьте качество связи скелета с сеткой модели, перемещая все остальные цели инверсной кинематики, а также вспомогательные объекты, созданные на хвосте. Поверните кости шеи, головы. Верните скелет в начальное положение.

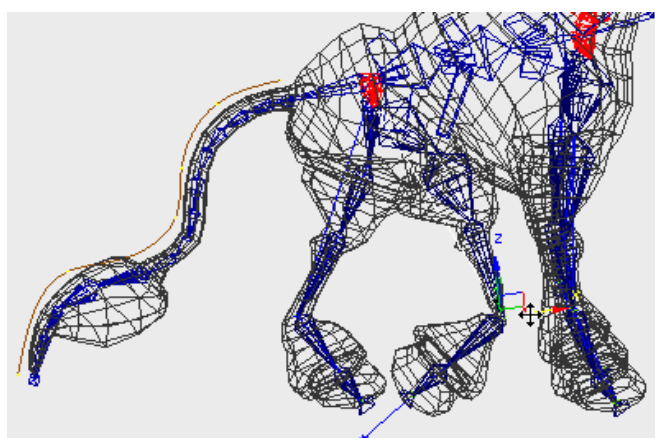


Рис. 3.188. Перемещение цели IK Chain_Right_Back_Top

Режим редактирования оболочек

Многое из сказанного ранее по отношению к модификатору создания ос-настки **Physique** относится и к модификатору **Skin**. Прежде всего это касается назначения модификаторов, создания и редактирования оболочек, ряда инструментов редактирования. Мнения разных авторов по поводу преимуществ того или иного модификатора расходятся.

Первоначально модификатор **Physique** был разработан для работы с объектами типа **biped** и в последних выпусках программы не подвергался никаким усовершенствованиям. Он дает возможность точнее деформировать каркас на уровне оболочек, после чего можно переходить к корректировке весов вершин. Модификатор **Skin** обладает другими развитыми средствами привязки вершин каркаса к костям и чаще применяется в тех случаях, когда объекты типа **biped** не используются.

Правильное перемещение сетки модели зависит от корректности настройки кости на прилегающие вершины оболочки. Наилучшей считается такая привязка, когда в области суставов все вершины привязаны, как минимум, к двум костям.

Для того чтобы перейти в режим редактирования оболочки, выделите модель персонажа, перейдите на вкладку **Modify** и в свитке **Parameters** модификатора **Skin** нажмите на кнопку **Edit Envelopes** (Редактирование оболочек) – на каждой кости будет видна черная линия (ось кости) с управляющими точками на концах. Выделите одну из костей (например, кость **Bone28**), щелкнув «мышью» на соответствующей ей черной линии или на названии кости в поле **Name** в свитке **Parameters** – на экране появятся две оболочки, охватывающие ось кости: внутренняя – ярко-красная и внешняя – темно-красного цвета (рис. 3.189).

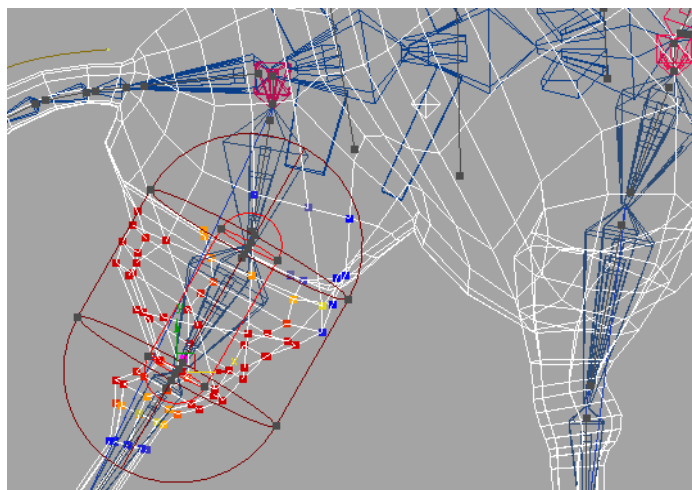


Рис. 3.189. Обозначена область влияния кости Bone28

Как и в случае применения модификатора **Physique**, эти оболочки определяют, в какой степени кости влияют на вершины сеточной модели:

- внутренняя оболочка охватывает вершины, которые полностью находятся под влиянием соответствующей кости;
- вершины, расположенные между внутренней и внешней оболочками, получают меньшее влияние от кости, и чем дальше вершина расположена от внутренней оболочки, тем меньше влияние кости на эту вершину;
- вершины, расположенные за пределами внешней оболочки, никак не связаны с этой костью;
- вершины, попадающие в область нескольких оболочек, находятся под влиянием нескольких костей.

При настройке оболочек вершины, расположенные внутри оболочек, меняют свой цвет, тем самым показывая степень влияния оболочки. Красным выделяются вершины, подверженные наибольшему влиянию, синим – наименьшему. Движение кости более всего влияет на вершины сеточной модели, расположенные внутри внутренней оболочки.

Внутри каждой оболочки имеется по два сечения (**Cross Sections**), но можно добавить и дополнительные сечения. Для этого в области **Cross Section** активизируйте команду **Add** и щелкните «мышью» на центральной линии оболочки в том месте, где планируется создать дополнительные сечения. Они могут понадобиться для более точной настройки параметров оболочки.

Для корректной настройки внешние оболочки близлежащих костей должны слегка перекрывать друг друга. В этом случае сетка модели в местах сочленения суставов (например, в колене или на бедре) будет подвержена влиянию каждой из костей, что обеспечит в суставах гладкость при движении.

Подготовка к редактированию оболочек

Все последующее редактирование целесообразно периодически сохранять в файлах сцены с различными именами. Особого внимания требуют инструменты редактирования, которые не имеют возможности отката назад (**Undo**): например, инструменты группы **Reset** из свитка **Advanced Parameters** (Дополнительные параметры). Для дополнительного контроля за сохранением рабочей сцены можно использовать инструменты **Hold** (Зафиксировать) и **Fetch** (Выбрать) из меню **Edit** (Правка) – это быстрый способ сохранения текущей сцены и ее восстановления.

Прежде чем выполнять настройку и редактирование параметров модификатора **Skin**, зафиксируйте базовую позу персонажа и относящуюся к ней структуру костей. Для этого выделите все объекты сцены, связанные с анимацией персонажа (модель жирафа, структуру костей и все решатели), а затем выполните из главного меню команду **Animation** (Анимация) | **Set as Skin Pose** (Зафиксировать положение персонажа). Теперь попробуйте переместить какой-нибудь решатель ноги, чтобы изменить позу персонажа, а затем вернитесь к первоначальному состоянию, выполнив из главного меню команду **Animation** (Анимация) | **Assume Skin Pose** (Восстановить положение персонажа). Если персонаж вернулся к базовой позе, значит, все было сделано правильно, и вы сможете в любой момент редактирования вернуться к этому состоянию.

Выделите все кости, присутствующие в сцене, и спрячьте их (**Hide Selection**). Для перехода к редактированию оболочек выделите сеточную модель персонажа, перейдите на вкладку **Modify** и в свитке **Parameters** модификатора **Skin** активизируйте переключатель **Edit Envelopes** (Редактирование оболочек).

Редактирование оболочек

Выделите ось кости бедра (кость Bone28) и отредактируйте форму и размеры ее оболочек так, чтобы они захватывали область, относящуюся к верхней части коленного сустава (рис. 3.190).

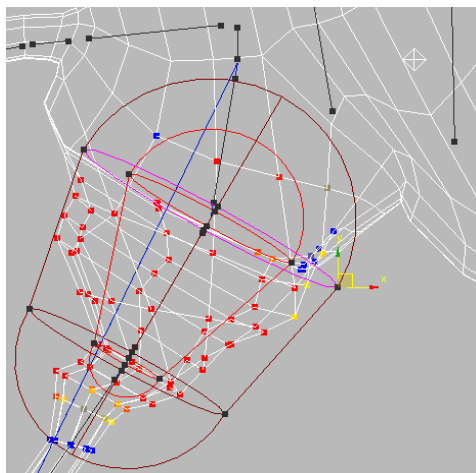
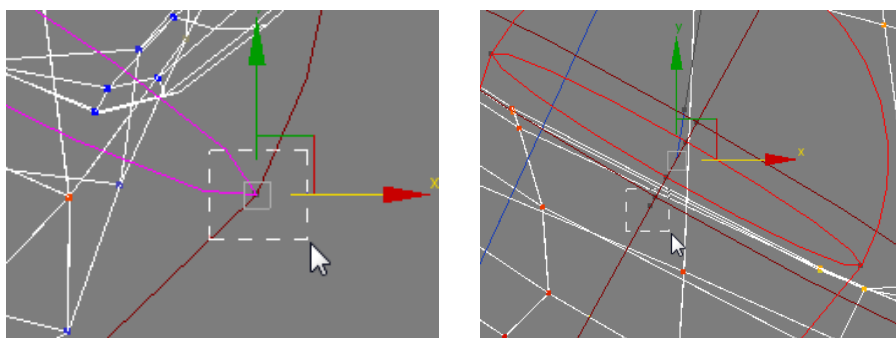


Рис. 3.190. Редактирование оболочек кости Bone28

Размер и форма оболочек контролируют, перемещая общие точки сечения и оболочки (рис. 3.191, а). Если выделить точку, расположенную на оси оболочки, то ее можно развернуть (рис. 3.191, б).



а

б

Рис. 3.191. Редактирование оболочек:
а – редактирование формы оболочки; б – разворот оболочки

Размер оболочек можно менять вручную, включив команду **Select and Move** либо меняя значение параметра **Radius** в области **Envelope Properties** свитка **Parameters** (рис. 3.192).

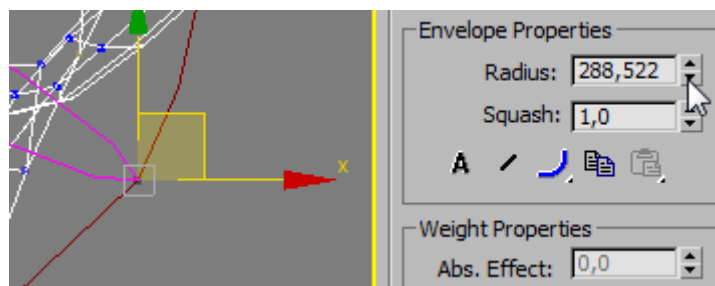



Рис. 3.192 . Изменение размеров внешней оболочки

Настройка весовых коэффициентов влияния костей

Выделите ось кости Bone28. В области **Envelopes Properties** свитка **Parameters** активизируйте кнопку **Envelope Visibility** (Видимость оболочки) , чтобы сохранить выделенную оболочку видимой (чтобы скрыть ранее выделенную оболочку, снова щелкните на ней «мышью» и отключите кнопку видимости оболочки). Это позволит при выделении соседних оболочек увидеть, насколько они пересекаются, и, следовательно, проконтролировать влияние оболочек на общие вершины. Выделите ось кости (Bone29), расположенной ниже коленного сустава задней ноги, и отредактируйте форму и размер ее оболочек так, чтобы оболочки обеих костей равным образом влияли на вершины коленного сустава (рис. 3.193).

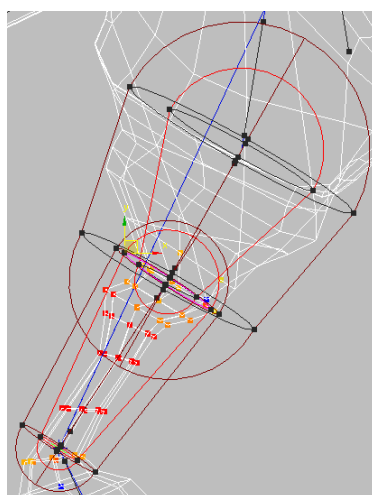


Рис. 3.193. Пересечение оболочек смежных костей

Для этого активизируйте функцию выбора вершин, установив в области **Select** свитка **Parameters** флажок на пункте **Vertices**. Выделите одну вершину

(она отмечена крестиком на рис. 3.194), расположенную в области действия одновременно двух оболочек.

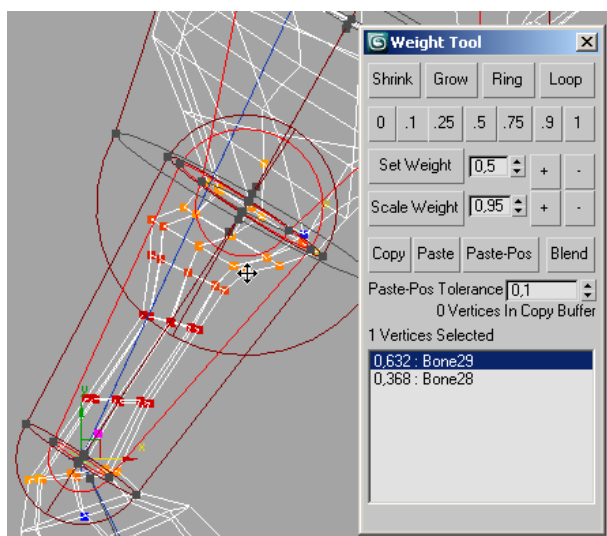



Рис. 3.194. Активизирован режим выбора вершин

В области **Weight Properties** (Свойства весов) выберите переключатель **Weight Tool** (Инструмент весов)  – для открытия одноименного диалогового окна. В списке диалогового окна **Weight Tool** указаны коэффициенты влияния каждой кости на соответствующую вершину. В нашем случае кость Bone28 влияет на выбранную вершину с коэффициентом 0,368. Другая кость (Bone29) влияет на эту вершину с коэффициентом 0,632. Сумма этих коэффициентов всегда равна единице. В счетчике веса вершины можно выбрать другое значение веса (рис. 3.195).

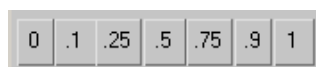


Рис. 3.195. Счетчик веса вершины

Щелкните «мышью», например, на значении 0,75. Тогда для этой вершины будет установлен коэффициент влияния кости Bone29 равным 0,75, а кости Bone28 – 0,25. В результате веса выделенной вершины перераспределятся. Установите для этой вершины одинаковые значения влияния выбранных костей, равные 0,5.

Покажем действие этих инструментов на примере головы жирафа. Отобразите кости жирафа. На виде **Front** выделите кость Bone38 и поверните голо-

ву жирафа против часовой стрелки. В области шеи из-за плохой привязки вершин наблюдаются нарушения гладкости модели (рис. 3.196).

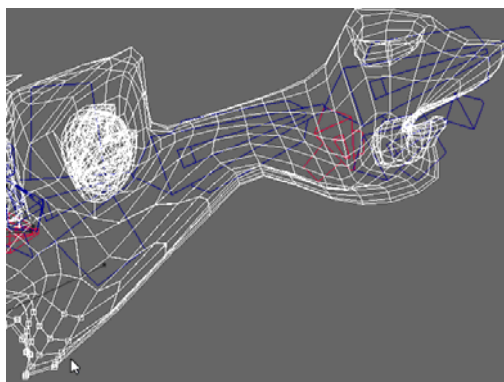


Рис. 3.196. Модель в области шеи требует доработки

Выделите вершины в этой области и включите инструмент **Weight Tool**


 – откроется окно с указанием влияния костей на выделенные вершины (рис. 3.197).



Рис. 3.197. Влияние костей на выделенные вершины

Если в этом окне выбрать какую-либо строку, то в видовом окне будет показано расположение оболочек вокруг соответствующей кости. Выделите нижнюю строку с указанием степени влияния кости Bone38 на выбранные вершины. Установите для этой кости степень влияния, равную 0,5. Значение влияния костей на эти вершины изменится, и вершины примут нормальное положение (рис. 3.198).

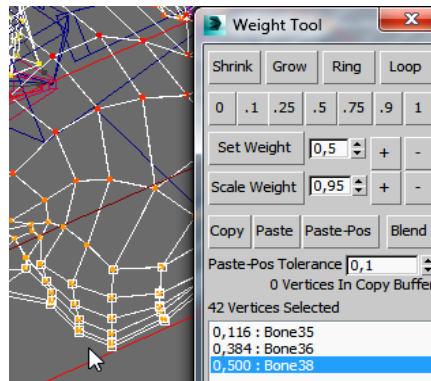


Рис. 3.198. Выравнивание сетки модели в области шеи

Весовые коэффициенты влияния каждой кости на выбранную вершину можно устанавливать и иначе. Для этого выделите вершину, для которой вы хотите установить влияние кости. Затем в свитке **Parameters** модификатора **Skin** в области **Name** выделите имя нужной кости. После этого в области **Weight Properties** измените значение параметра **Abs. Effect** (Абсолютное влияние). Если установить это значение равным нулю, то влияние указанной кости на выбранную вершину будет полностью отменено. И, напротив, если какие-либо вершины «вышли из подчинения», то таким образом их можно привязать к этой кости.

Существует еще один способ одновременного задания весов нескольким вершинам. Для этого служит инструмент **Weight Table** (Таблица весов) в области **Weight Properties**. Выделите несколько вершин и нажмите на кнопку **Weight Table** – откроется окно **Skin Weight Table** (Таблица весов оболочки) (рис. 3.199).

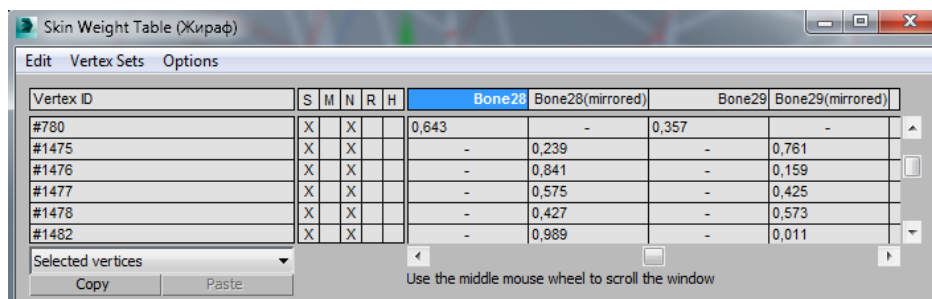


Рис. 3.199. Таблица весовых коэффициентов влияния костей

В нижней части окна из выпадающего списка выберите вариант **Selected Vertices** (Выделенные вершины). Тогда в правой части окна появятся значения

коэффициентов влияния костей на каждую из выделенных вершин. Там же можно изменить значение любого из этих коэффициентов.

Если в нижней части окна выбрать вариант **Selected bone** (Выбранные кости), то справа отобразятся весовые коэффициенты только для выбранных костей.

Таким образом, можно продолжить редактирование оболочек одной стороны персонажа, распределяя значения весовых коэффициентов, согласно степени влияния на вершины той или иной кости. Одновременно с редактированием оболочек проверяйте воздействие костей на оболочку персонажа, меняя их положение в пространстве для выявления проблемных зон. Достаточно редактировать лишь одну сторону симметричного объекта, так как впоследствии можно будет скопировать настройки костей и веса вершин для другой стороны.

Рисование кистью

В окне **Object Properties** уберите флажок напротив опции **See-Through** (Прозрачный), а в видовом окне установите режим отображения **Shaded+Edged Faces**. При включенном режиме **Edit Envelopes** на экране появится полутонное цветное отображение области влияния выбранной кости на окружающие ее вершины. Участки модели, окрашенные более ярким красным цветом, сильно привязаны к этой кости, а участки, окрашенные фиолетовым цветом, привязаны к ней слабее (рис. 3.200).

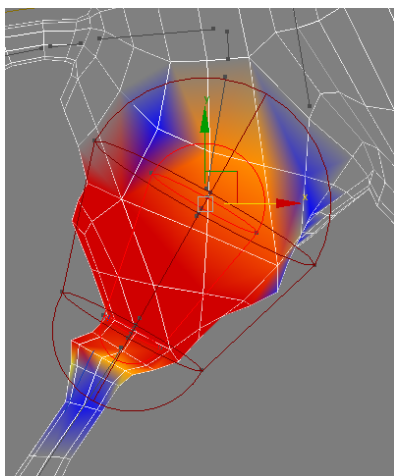


Рис. 3.200. Область влияния кости

Коэффициенты влияния кисти на окружающие вершины можно изменить с помощью кисти, создаваемой в окне **Painter Options** (Параметры рисования). Оно открывается щелчком «мыши» в области **Weight Properties** свитка **Parameters** на многоточии справа от команды **Paint Weights** (Установка весов кистью) **Paint Weights** ... (рис. 3.201).

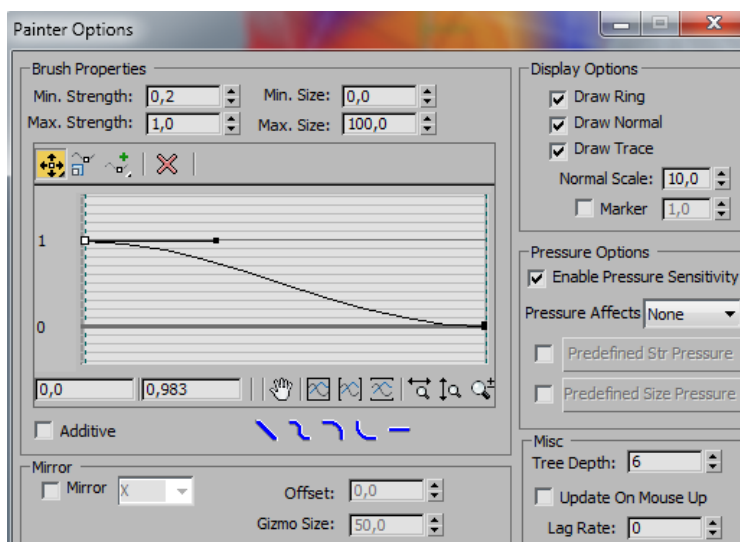


Рис. 3.201. Настройки параметров кисти

В этом окне параметры **Min Strength** (Минимальное влияние) и **Max Strength** (Максимальное влияние) определяют минимальное и максимальное значения, на которые могут меняться коэффициенты влияния кисти на указанные вершины. Чем ближе центр кисти к вершине, тем сильнее она влияет на эту вершину. Если же кисть будет лишь краем проходить по вершине, то окажет на нее минимальное влияние. Обычно рекомендуется устанавливать значения **Max Strength** = 0,2 и **Min Strength** = 0, в таком случае изменения будут происходить более плавно. Если нужно уменьшить влияние кисти, то установите оба эти значения отрицательными.

Параметры **Min. Size** (Минимальный размер) и **Max. Size** (Максимальный размер) означают минимальный и максимальный размеры кистей. Командой **Paint Weights** включите отображение кисти и проведите ею над теми вершинами, для которых следует изменить коэффициенты влияния той или иной кисти. Соответствующим образом изменится цветовая гамма в области влияния этой кисти.

Для выхода из режима редактирования оболочек в свитке **Parameters** модификатора **Skin** отключите переключатель **Edit Envelopes** (Редактирование оболочек).

Режим зеркального отражения

Отредактировав одну половину модели, можно приступить к созданию зеркальной копии настроек оболочек для другой ее половины. Для этого, находясь в режиме редактирования оболочек, активизируйте переключатель **Mirror Mode** (Режим зеркального отражения) **Mirror Mode** из свитка **Mirror Parameters** (Параметры зеркального отражения) – оболочки исчезнут. Установите плоскость зеркального отображения, выбрав ее в поле **Mirror Plane** (Плоскость зеркального отображения) – в нашем случае это плоскость X . Она отобразится на экране.

Прежде чем выполнить копирование, обратите внимание на то, каким цветом выделились вершины и кости, которые вы отредактировали. Соответственно цвету следует осуществлять и копирование. Если вершины сетки не раскрасились на синие и зеленые, то следует увеличить значение параметра **Mirror Thresh** (Порог зеркального отображения).

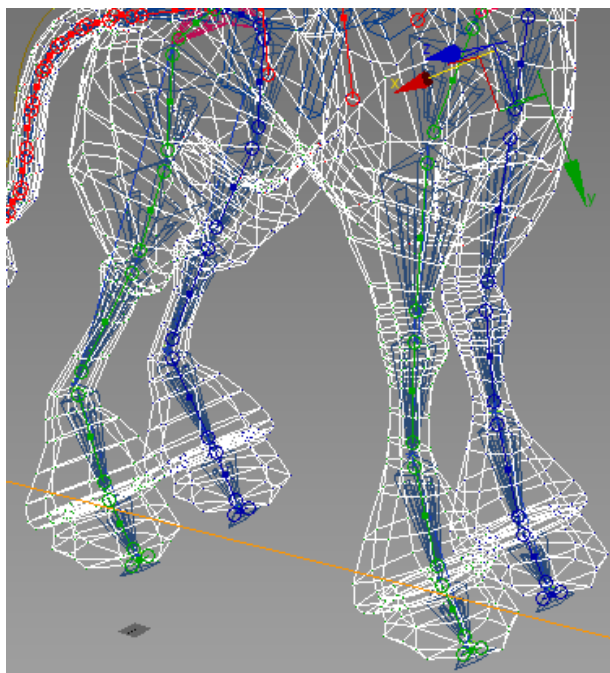




Рис. 3.202. Создание зеркальной копии настроек оболочек

Если сторона, которую вы редактировали, окрасилась зеленым цветом, то последовательно нажмите на кнопку **Paste Green to Blue Bones** (Вставить зеленые кости вместо синих)  и на кнопку **Paste Green to Blue Verts** (Вставить зеленые вершины вместо синих)  (рис. 3.202).

Создание сценария анимации жирафа

Для получения качественной анимации жирафа следует подвергнуть анимации его четыре ноги, хвост, туловище, шею и голову. Представить себе взаимное положение всех этих объектов в разные моменты времени довольно сложно. Поэтому перед анимацией сцены предварительно необходимо спланировать последовательность положений в виде сценария, ориентируясь на основные ключевые позы, принимаемые жирафом в сцене.

В данном случае можно поступить следующим образом. Откройте видео-файл `\Scenes\Video\Giraffe_video.avi` – в нем показано, как движется реальный жираф. Его перемещение занимает около 2 секунд, что соответствует примерно 50-ти кадрам анимации. Обратите внимание на положения ног жирафа и относительные моменты времени, когда эти положения меняются. Характерные положения конечностей жирафа в определенные моменты времени можно принять за ключевые кадры при создании анимации. С учетом этого легко создать сценарий с ключевыми кадрами перемещения жирафа (рис. 3.203).

№ кадра	Эскиз	№ кадра	Эскиз
0		30	
10		40	
18		48	

Рис. 3.203. Фрагмент сценария

Раскадровку анимации персонажа можно создать также с помощью аналогичной анимации, наложенной на вспомогательную плоскость в виде текстурной карты. Откройте файл Giraffe8.max. В окне **Front** создайте плоскость. Откройте редактор материалов и в качестве текстурной карты наложите на эту плоскость видеофайл Giraffe_video.avi. Поместите плоскость позади жирафа, чтобы можно было видеть его модель (рис. 3.204).




Рис. 3.204. Модель жирафа на фоне текстурной карты с видеофайлом

Включите анимацию. На вспомогательной плоскости будет видна анимация реального жирафа. Несмотря на то, что он перемещается не параллельно модели жирафа, в каждом кадре можно видеть положение его ног, шеи и головы. Такой способ может значительно упростить создание анимации модели жирафа, поскольку ее можно будет визуализировать с точностью до одного кадра.

Анимация жирафа

Приступим к установке ключевых положений персонажа и созданию ключей анимации. Под ногами жирафа сформируйте еще одну вспомогательную плоскость, чтобы видеть уровень земли. С помощью цепей инверсной кинематики, а также вращением соответствующих костей установите все кости жирафа в положение, которое соответствует нулевому кадру. Для этого поверните кость Bone34, чтобы наклонить шею жирафа, затем выделите кость Bone38 и поверните его голову.

С помощью цепей инверсной кинематики установите положение ног в исходное положение, соответствующее нулевому кадру анимации. Для анимации хвоста выделяйте объекты Point01 ... Point07 (это объекты типа **Point Helper**) и перемещайте их в нужном направлении.

Для выделения анимируемых объектов воспользуйтесь командой **Schematic View (Open)**  и раскройте схематический вид сцены (рис. 3.205).

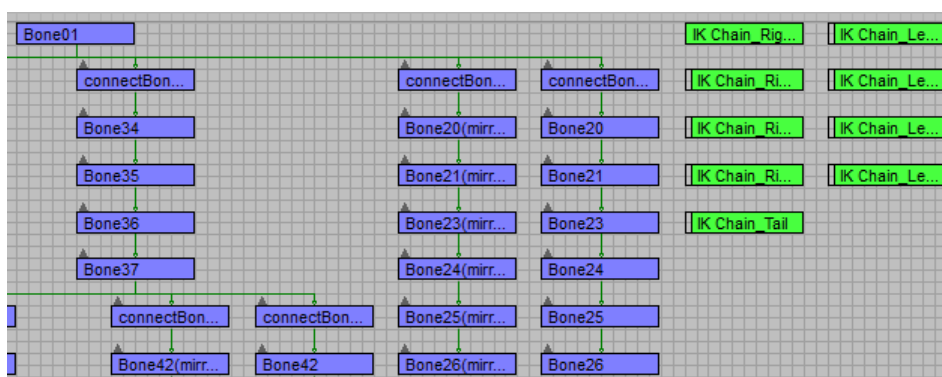


Рис. 3.205. Фрагмент схематического вида сцены

В меню этого окна нажмите на кнопку **Select** и установите флажок для опции **Sync Selection** (Синхронизировать выбор), что обеспечит одновременное выделение объектов в диалоговом окне и в окнах проекций.

В окне программы нажмите на кнопку **Key Filters** (Фильтры ключей) – откроется диалоговое окно **Set Key Filters** (Установить фильтры ключей) (рис. 3.206). В этом окне установите флажки напротив пунктов **Position**, **Rotation** и **IK Parameters** (Параметры инверсной кинематики).

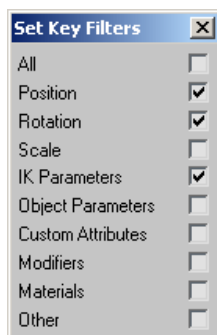





Рис. 3.206. Установка фильтров ключей анимации

Зафиксируйте положение анимируемых объектов в нулевом кадре. Для этого установите ползунок таймера анимации в нулевой кадр и активизируйте кнопку **Set Key** (Режим ручной установки ключей анимации) . Выделите все анимируемые объекты и нажмите на кнопку **Set Keys**  – в строке треков анимации появятся ключи анимации для выделенных объектов.

Теперь переместите таймер анимации к 10-му кадру. Выделите кость Bone01 и переместите всю модель жирафа вперед на небольшое расстояние. Самостоятельно продолжайте настройку ключей анимации, ориентируясь на новое положение реального жирафа в видовом окне. Не забывайте всякий раз нажимать на кнопку **Set Keys** .

Проверяйте положение копыт относительно земли по координатам привязочных точек цепей анимации относительно оси Z. Предварительно не забудьте для каждого копыта совместить привязочную точку соответствующей цепи анимации с привязочной точкой копыта. В противном случае в поле, где указываются координаты точек, будут выводиться координаты привязочной точки цепи анимации, а не копыта.

Один из промежуточных кадров полученной анимации показан на рис. 3.207 (см. файлы Giraffe_End.max и Giraffe_End.avi).



Рис. 3.207. Промежуточный кадр анимации жирафа

Эта анимация может выявить недостатки в установлении связей между системой костей и сеточной моделью персонажа. В таком случае следует вернуться в режим редактирования оболочек (**Edit Envelopes**) и продолжить их настройку.

Раздел IV. Ретуширование. Применение фильтров и спецэффектов Программа Adobe After Effects

В рабочем поле программы Adobe After Effects можно увидеть шесть панелей (рис. 4.1).

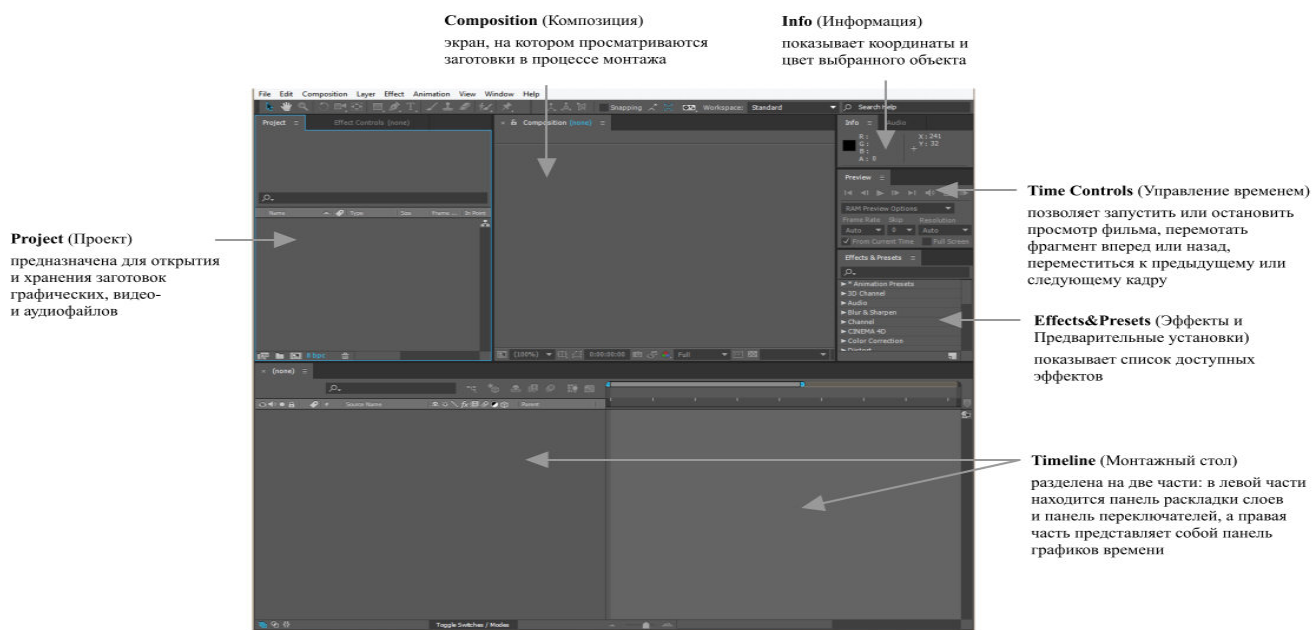


Рис. 4.1. Рабочая область программы

Так как проект еще не создан и не открыт, вышеуказанные палитры пусты. При создании проекта для удобства работы желательно создать структуру папок на локальном диске для хранения исходных заготовок, промежуточных и конечных файлов. Работа в программе Adobe After Effects начинается с создания проекта и импорта в созданный проект исходного материала, называемого заготовками (**Footage**). Это могут быть видеофайлы в форматах **Video for Windows (*.avi)**, **Filmstrip (*.flm)**, последовательности **BMP-**, **TIFF-**, **PICT-**изображений, растровые изображения, созданные в программе Photoshop, в которых может сохраняться даже структура слоев, файлы векторной графики, например, Adobe Illustrator, и другие форматы.

Новый проект при открытии программы создается автоматически, в строке заголовка можно увидите его имя, присвоенное программой по умолчанию – **Untitled Project.aep** (Проект без имени) (рис. 4.2). Проект хранит все ссылки на заготовки, которые загружаются в программу.

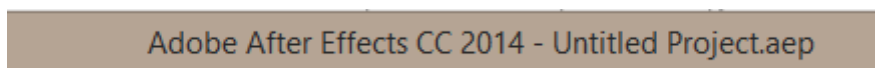


Рис. 4.2. Имя проекта

Сохраняется проект с помощью команды **File > Save As > Save As** (Файл > Сохранить как > Сохранить как), в появившемся диалоговом окне введите имя проекта **Lab1**.

Существует несколько способов импорта файлов. Один из них: в главном меню можно выбрать команду **File > Import > File** (Файл > Импорт > Файл), но наиболее быстрый – через панель **Project** (рис. 4.3).

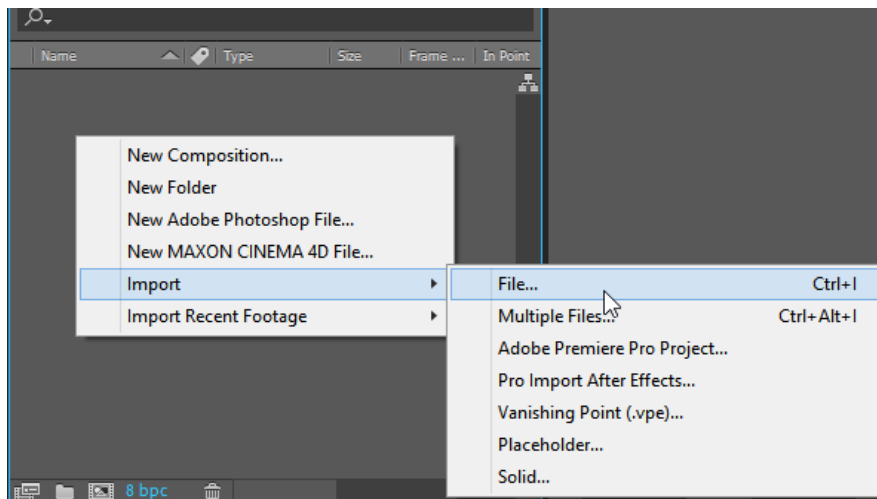


Рис. 4.3. Импорт файлов

В верхней части панели расположена небольшая область просмотра, в которой отображается содержимое выделенной заготовки. Справа от области просмотра отображается следующая информация: имя файла – **swirl.png**, размер изображения – 248 x 275 и глубина цвета **Millions of Colors** (Миллионы цветов) (рис. 4.4).

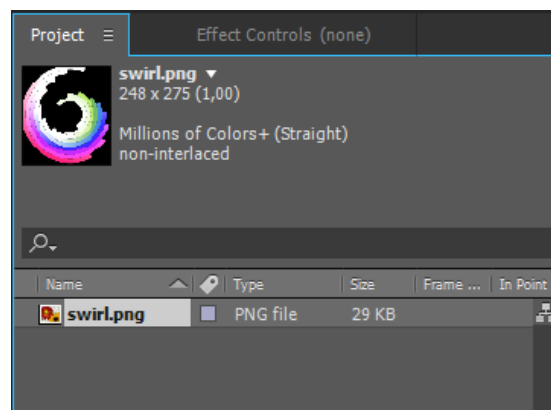


Рис. 4.4. Просмотр файла

Для создания любого анимационного ролика в After Effects проект должен содержать **композицию**, то есть базовый элемент проекта, который определяет размер и скорость анимации. Новую композицию можно создать через главное меню **Composition > New Composition** (Композиция > Новая композиция) или щелкнув правой кнопкой «мыши» в пустой части панели **Project** (как и при импорте файла заготовки) и выбрать команду **New Composition**. В результате появится окно параметров новой композиции.

При создании новой композиции в поле ввода **Composition Name** (Имя композиции) вводится ее имя. Ниже расположены две вкладки **Basic** (Базовые) и **Advanced** (Расширенные). Из открывающегося списка **Preset** (Предварительная установка) выбирается формат проекта, определяющий разрешение и скорость проигрывания. Так, если композиция предназначена для публикации на web-страницах, из списка **Preset** (Предварительная установка) следует выбрать пункт **Web Video**, 320x240. Самый распространенный формат – стандарт видео **NTSC D1 Square Pixels** (NTSC D1 Квадратные пиксели). Размер кадра видео данного формата составляет 720x534px.

Ниже, в поле **Frame Rate** (Частота кадров), выбирается частота следования кадров. Для формата NTSC D1 частота равна 29,97 кадров в секунду.

Далее расположен открывающийся список **Resolution** (Разрешение), из которого выбирается качество проигрывания видео в программе. При большом количестве используемых эффектов проигрывание видео часто сильно притормаживает, поэтому целесообразно менять значение этого параметра в зависимости от создаваемой анимации.

Под открывающимся списком **Resolution** (Разрешение) расположены два поля ввода: **Start Timecode** (Начальный кадр) для определения начального кадра и **Duration** (Длительность), в котором задается длительность композиции.

При завершении создания композиции в окне просмотра панели **Composition** (Композиция) появится черный экран, а в правой части панели **Timeline** (Монтажный стол) можно увидеть график времени. Так же появится вкладка с именем композиции.

Если после создания композиции необходимо изменить ее параметры (размер, длительность, формат), это можно сделать двумя способами: 1) в главном меню выбрать **Composition > Composition Settings** (Композиция > Настройки композиции); 2) на панели **Timeline** щелкнуть правой кнопкой «мыши» по названию вкладки и выбрать **Composition Settings**.

Работа может начинаться с монтажа композиции. Для этого из панели **Project** на панель **Timeline** (Монтажный стол) перетягиваются необходимые

файлы. Автоматически изображение первого кадра появится на экране панели **Composition** (Композиция).

Любая композиция состоит из последовательных слоев. В качестве слоя может выступать внешний файл (заготовка) или специальный слой, созданный в программе (рис. 4.5).

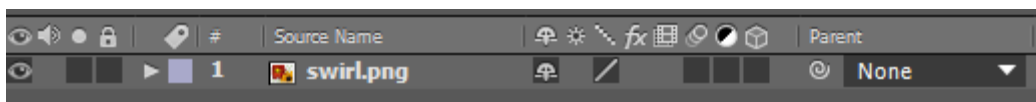








Рис. 4.5. Пример монтажной области

Слева от названия слоя расположены его базовые настройки . Для каждого слоя можно задать индивидуальные настройки. Иконка  включает/отключает видимость слоя;  отображает наличие звуковой дорожки для слоя;  включает/отключает видимость невыделенных слоев;  включает/отключает блокировку слоя и возможность его выделения.

Создание ключей анимации

Слой в композиции можно анимировать с помощью параметров трансформации. Все основные преобразования производятся с помощью пяти свойств трансформации. Если щелкнуть «мышью» на значке треугольника  слева от названия слоя, появится строка **Transform** (Трансформация), которую также можно раскрыть (рис. 4.6).

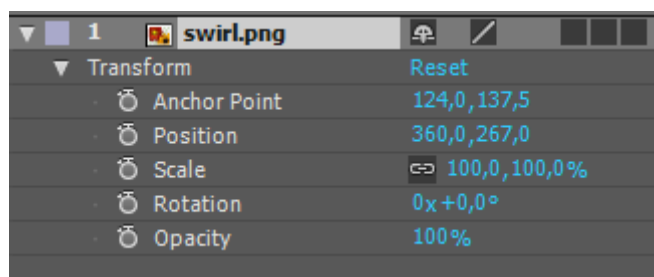



Рис. 4.6. Параметры трансформации

Anchor Point (Точка привязки) – центральная точка объекта, ось вращения. Обратите внимание координаты точки привязки отсчитываются от края габаритной рамки объекта (слоя).

Position (Позиция) указывает положение точки привязки (**Anchor Point**) объекта в кадре.

Scale (Масштаб) – масштаб объекта в кадре. Обратите внимание, что слева от значения масштаба находится флажок , обозначающий, что вертикальный и горизонтальный масштабы связаны.

Rotation (Поворот). Данное свойство позволяет не только повернуть объект на заданный угол, но и на определенное количество полных оборотов. Значение параметра указывается в формате **Ox +0,0°**. Так, первое значение обозначает **количество полных оборотов** объекта относительно точки привязки, второе значение – угол поворота по отношению к начальному положению фигуры.

Свойство **Opacity** (Непрозрачность) позволяет изменять степень прозрачности слоя.

Для отображения только свойства положения используется клавиша **<P>** (рис. 4.7).

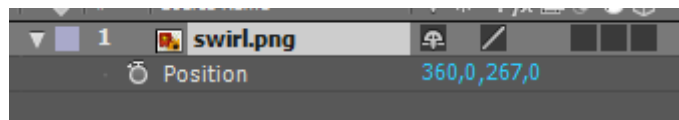



Рис. 4.7. Отображение свойства положения

Изменять положение объекта (слоя) можно, нажимая клавиши управления курсором  или с помощью «мыши», перемещая слой в окне композиции.

При создании анимации или, другими словами, задания движения объекта требуется сделать не меньше двух ключевых кадров. Ключевой кадр – это контрольная точка, в которой запоминается состояние объекта в данный момент времени.

Для отображения текущего кадра есть два варианта: с помощью маркера времени и счетчика времени, горячая клавиша для перехода в начальный кадр – **<Home>** (рис. 4.8).

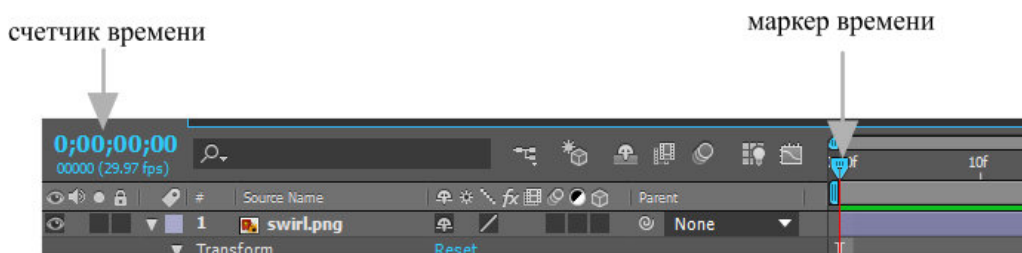





Рис. 4.8. Текущее время

Левее названия каждого свойства находится пиктограмма секундомера,  которая включает или отключает режим анимации свойства слоя. Для создания ключевого кадра необходимо щелкнуть по пиктограмме секундомера возле анимируемого параметра. В результате на монтажном столе в первом кадре появится ромбик  (ключевой кадр), а пиктограмма секундомера изменит свой вид и цвет .

Чтобы перейти к нужному отрезку времени, можно переместить с помощью «мышки» маркер времени на соответствующую позицию или ввести в счетчик времени значение 200 (рис. 4.9).

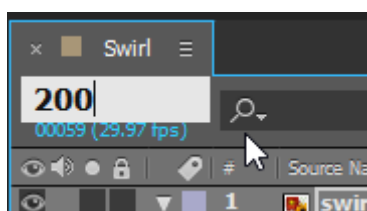


Рис. 4.9. Режимы монтажного стола

По умолчанию на панели **Timeline** (Монтажный стол) отображаются секунды, а не кадры. Это упрощает переход к нужному отрезку времени. При необходимости можно отобразить кадры с учетом скорости проигрывания. Для этого, удерживая клавишу <Ctrl>, нужно щелкнуть по счетчику времени.

При создании анимации перемещения на панели **Composition** отображается путь (рис. 4.10).



Рис. 4.10. Отображение пути анимации

Проигрывание анимации осуществляется с помощью управляющих кнопок на панели **Preview** (рис. 4.11).

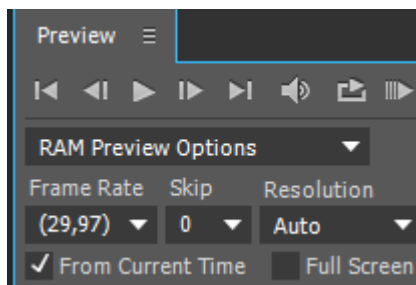




Рис. 4.11. Панель управления анимацией

Кнопка **Play/Pause**  или <Пробел> проигрывает анимацию в реальном времени, и чаще реальная скорость может не совпадать со скоростью проигрывания, об этом программа сообщает на панели **Info** красным текстом



Кнопка **RAM Preview**  перед проигрыванием кэширует кадры, а затем проигрывает анимацию в реальной установленной скорости. Кэшируемые кадры обозначаются зеленой полосой на панели **Timeline**. RAM Preview запускается клавишей <0> на дополнительной клавиатуре Numpad.

Для отображения свойства поворота используется клавиша <R>. Ниже названия слоя появится строка свойства **Rotation** (Вращение). При задании угла следует обратить внимание, что значок минус, установленный перед значением угла поворота фигуры, задает направление вращения (против часовой стрелки).

Для работы со свойством прозрачности можно использовать клавишу <T>, чтобы отобразить свойство трансформации **Opacity** (Непрозрачность) для выделенного слоя. По умолчанию значение непрозрачности равно **100%**, то есть слой в данном кадре полностью непрозрачный. Если ввести значение **0**, слой станет полностью прозрачным.

Создание дубликатов

Необходимо выделить слой и с помощью комбинации клавиш <Ctrl>+<D> создаются новые слои. Дубликаты слоев сохраняют все ранее установленные свойства трансформации (включая созданные ключевые кадры), поэтому вращение объекта сохранится (рис. 4.12).

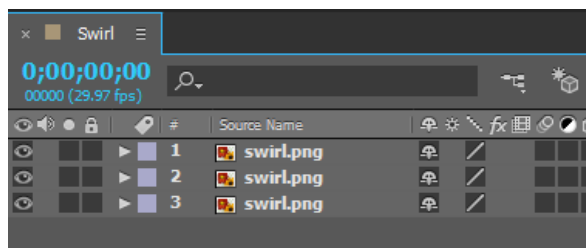


Рис. 4.12. Дубликаты

Выравнивание объектов

Для точного позиционирования объекта в области композиции можно воспользоваться выравниванием через главное меню **Window > Align** (Окно > Выравнивание) (рис. 4.13).

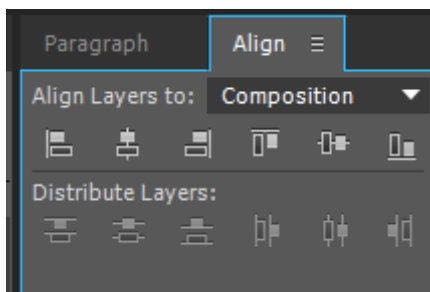


Рис. 4.13. Выравнивание объектов

Сохранение сцены

Для сохранения композиции используется сочетание клавиш **<Ctrl +S>**. Следует учитывать, что в АЕ (After Effects) автоматически настроено автосохранение через каждые 20 минут, все 5 копий проекта будут расположены рядом с файлом проекта. Параметры автосохранения можно настроить в настройках программы.

Создание группы композиции

Часто необходимо трансформировать несколько слоев, для этого эти слои объединяются в новые композиции. Для этого выделяются слои и в главном меню выбирается команда **Layer > Pre-compose** (Слой > Прекомпозиция). В появившемся окне вводится имя новой композиции **Scale_swirl**, однако необходимо убедиться, что переключатель диалога установлен в позицию **Move all attributes into the new composition** (Перенести все атрибуты в новую композицию) и флажок **Open New Composition** (Открыть новую композицию) сброшен.

В результате вместо выделенных слоев создалась еще одна композиция, это легко увидеть на панели **Project** (рис. 4.14).

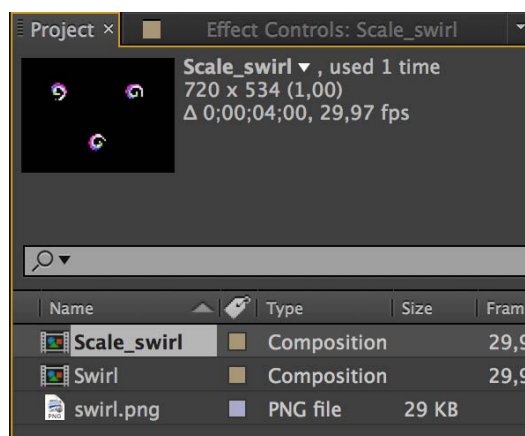


Рис. 4.14. Объединение композиций

Все слои остались, только они теперь находятся внутри объединенной композиции **Scale_swirl** (4.14).

Создание фона

Для создания фона в главном меню выбирается команда **Layer > New > Solid** (Слой > Новый > Заполненный). В появившемся окне вводится имя слоя **White_BG**, размеры создаваемого слоя должны соответствовать размерам композиции, можно сразу выбрать цвет фона с помощью параметра **Color**.

Вновь созданный слой появится поверх уже существующего слоя в композиции. Для фона его необходимо переместить вниз (рис. 4.15).

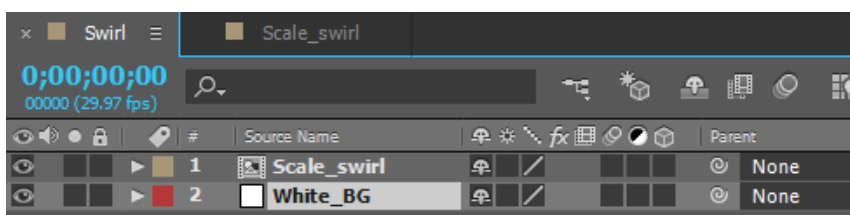



Рис. 4.15. Слой с заливкой

Сглаживание анимации

Завершающим штрихом любой анимации является создание плавных переходов, то есть немного изменяется кривая анимации. По умолчанию между ключевыми кадрами строится прямая линия, то есть поведение объекта задается линейно. Плавность настраивается на панели **Timeline > Graph Editor** (Редактор кривых) . Справа будут отображены кривые вращения (рис. 4.16). Если они не отображаются, значит, не выделены ключевые кадры.

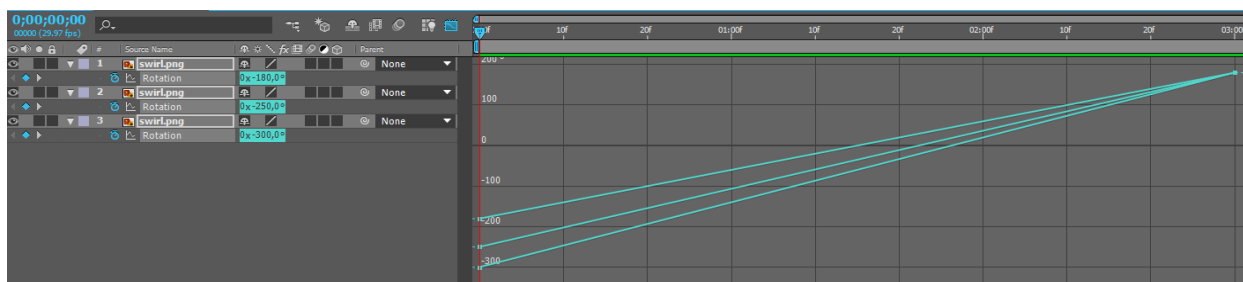


Рис. 4.16. Кривые анимации

Из рисунка 4.14 видно, что движение от одного ключевого кадра к другому строится линейно, а значит, движение будет более резким. Для всех ключевых кадров можно применить сглаживание EasyEasy или **<F9>**, в результате

будет плавный вход и выход в/из ключевого кадра соответственно. В результате изменится алгоритм просчета кривой от одного ключа к другому (рис. 4.17).

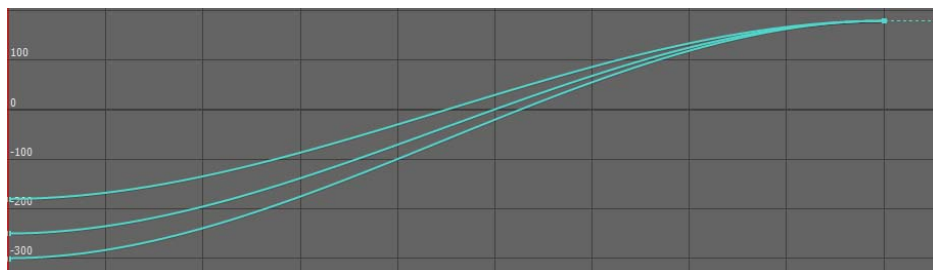


Рис. 4.17. Сглаживание кривых

Визуализация анимации

Для визуализации необходимо выделить финальную композицию и в главном меню выполнить команду **Composition > Add to Render Queue** (Композиция > Добавить в очередь на визуализацию). В нижней части окна программы появится вкладка **Render Queue** (Очередь визуализации). В этой вкладке будут отображаться все композиции, которые были отправлены для итогового просчета.

Необходимо настроить три важных параметра. Первый – **Render Settings** (Настройки визуализации), щелкните «мышью» по ссылке **Best Settings** (Лучшие установки). На экране появится диалог **Render Settings** (Настройки рендеринга).

Качество конечного файла выбирается из открывающегося списка **Quality** (Качество), разрешение – из открывающегося списка **Resolution** (Разрешение). Убедитесь, что **Quality = Best**, а **Resolution = Full**. Параметры **Frame Rate** и **Duration** должны соответствовать начальным установкам композиции (рис. 4.18).

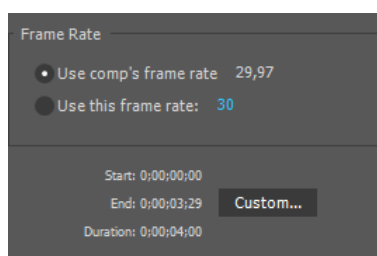


Рис. 4.18. Настройки визуализации

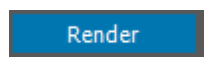
В окне **QuickTime Options** настраивается вариант сжатия ролика в зависимости от выбранного формата. Из выпадающего списка **Video Codec** выбирается подходящий кодек сжатия, который может меняться в зависимости от установленных на компьютер видекодеков. Однако следует учитывать, что кодеки сжатия могут изменять пропорции кадра, программа предупредит об этом, а внизу окна **Output Module Settings** появится восклицательный знак (рис. 4.19). Чтобы этот кодек появился в списке, необходимо установить Quick Time на компьютер.



Рис. 4.19

Последняя настройка визуализации – указать путь сохраняемого ролика. Щелчком «мыши» по ссылке возле параметра **Output To** указывается папка, где будет сохраняться итоговое видео.

Теперь можно запустить процесс рендеринга с помощью кнопки



Анимация формы

При анимации формы в отдельном кадре на временной шкале рисуется векторная форма, а в другом кадре эта форма изменяется, либо рисуется новая форма. After Effects затем интерполирует фигуры для промежуточных кадров, создавая анимацию одной фигуры, перетекающей в другую.

В After Effects анимация формы строится с помощью эффектов и регулярных выражений.

Для использования эффектов часто создается слой сплошной заливки с помощью команды **Layer > New > Solid** (Слой > Новый > Заполненный). В параметрах задается имя слоя (например, **Rings**), для параметра **Color** (Цвет) выбирается произвольный цвет. Завершите создание слоя, щелкнув по кнопке **OK**.

В результате поле просмотра будет заполнено зеленым цветом, а на панели **Timeline** появится новый слой **Rings**.

Применим к слою эффект **Radio Waves**. Панель со списком доступных эффектов расположена справа и называется **Effects&Presets**. В поле поиска можно ввести первые буквы названия эффекта (рис. 4.20), программа найдет нужный. Этот способ гораздо быстрее, чем искать в папках и больших списках. Для поиска достаточно знать несколько букв названия самого эффекта, необязательно начальных, можно ввести начало второго слова – wave...



Рис. 4.20. Поиск эффекта

Для применения эффекта к слою достаточно перетянуть с помощью левой кнопки «мыши» эффект из панели **Effects&Presets** на панель **Composition** или на слой. При перетягивании появится красная рамка с треугольником в центре (рис. 4.21). Эти рамки помогают определить, на какой из слоев перетягивается эффект, в данном случае имеется только один слой, поэтому сложно ошибиться.

Слева вместо панели **Project** появится панель с настройками добавленного эффекта. При проигрывании анимации можно увидеть движение окружностей из центра к краям (рис. 4.22).

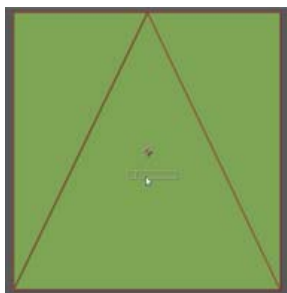


Рис. 4.21. Применение фильтра



Рис. 4.22. Анимация эффекта

Вместо окружностей можно задавать абсолютно любую форму с помощью масок. Маски позволяют скрывать часть слоя или выступать в роли базовой формы для многих эффектов. Для задания формы маски можно воспользоваться готовыми инструментами базовых форм.

Одним из условий создания масок является выделение слоя, для которого будет создаваться маска. Маску можно создать с помощью инструмента **Polygon Tool** (рис. 4.23).

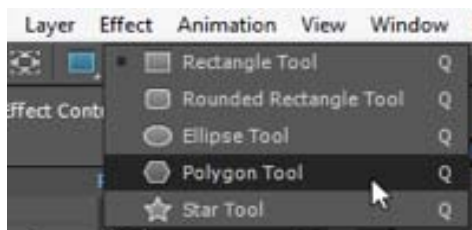


Рис. 4.23. Выбор инструмента

Необходимо создать выбранную форму четко в центре, для этого включаются дополнительные безопасные рамки кадра **Choose Grid and Guide Options** (Выбрать параметры сетки и направляющих)  и **Title/Action Safe** (Безопасные рамки кадра). В центре композиции появится небольшое перекрестие, которое поможет при позиционировании фигуры (рис. 4.24).

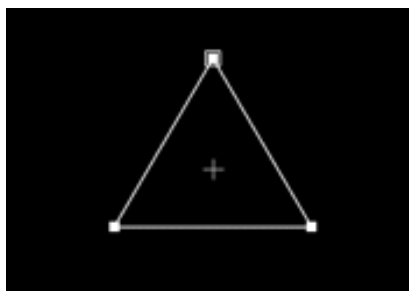


Рис. 4.24. Позиционирование элементов в центре

Так как при создании формы был выделен слой, автоматически была создана маска **Mask 1** (рис. 4.25).

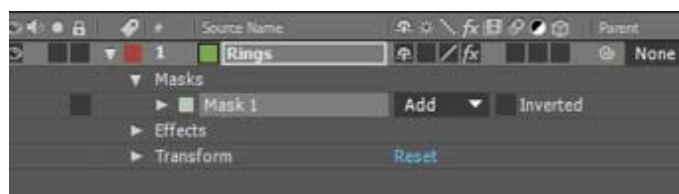


Рис. 4.25. Создана маска для слоя

Для настройки добавленного эффекта **Radio Waves** необходимо перейти на вкладку **Effects&Presets**. Эффект позволяет использовать любую форму, в данном случае в качестве формы будет выступать маска на слое. Для этого из-

меняется параметр **Wave Type** (Форма волны) = **Mask**. Чуть ниже для параметра **Mask** выбирается маска **Mask 1** (рис. 4.26).

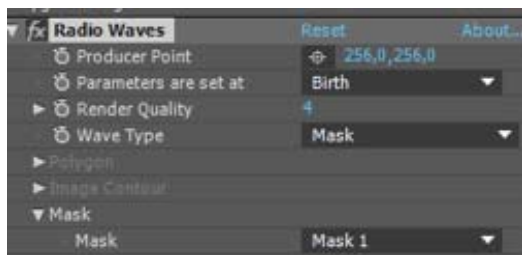



Рис. 4.26. Настройка эффекта

При проигрывании анимации можно заметить, что окружности изменили свою форму в соответствии с построенной маской слоя (рис. 4.27).



Рис. 4.27. Изменение формы эффекта

Форму маски можно изменить на любом этапе, для этого в параметрах слоя необходимо щелкнуть по строке **Mask 1** и с помощью инструмента **Selection Tool** (Инструмент выделения)  выделить правый нижний узел и изменить его положение (рис. 4.28).

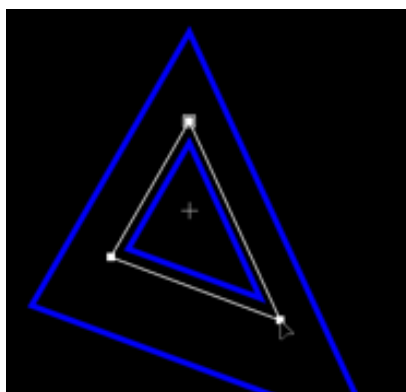


Рис. 4.28. Изменение формы маски

Основные настройки эффекта **Radio Waves**:

- параметр частоты **Frequency** показывает, как часто будет появляться фигура;
- увеличение формы **Expansion** (Растяжение);
- **Lifespan** – определяет частоту создания волн (форм) за 1 секунду времени;
- **Fade-out Time** – затухание формы.

Настройка эффекта с настройками **Frequency = 6**, **Expansion = 8**, **Lifespan = 1,5**. (рис. 4.29).

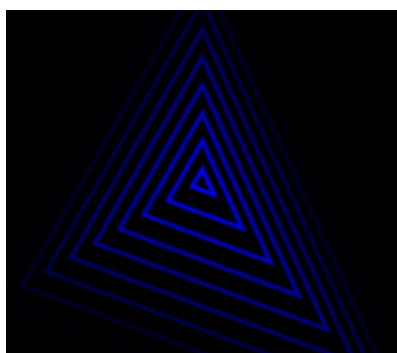



Рис. 4.29. Анимация формы

Можно создать анимацию таким образом, чтобы она заканчивалась после первой секунды. Для этого в начале анимации, в настройках эффекта **Radio Waves** необходимо щелкнуть по иконке секундомера  напротив параметра **Frequency** (Частота). В 1-й секунде измените параметр **Frequency** на значение **0**. При проигрывании анимации после 1-й секунды появляющиеся формы будут постепенно исчезать.

Дополнительно можно анимировать цвет формы. Для этого в параметрах эффекта задается для **Color**, например, голубой оттенок (он будет начальным). В нулевом кадре включается анимация для **Color**. В **10-м кадре (10f)** можно изменить цвет на бледно-зеленый. При проигрывании анимации внутренние формы будут окрашены в бледно-зеленый, то есть после 10-го кадра все появляющиеся фигуры будут уже с новым цветом.

Управлять назначенными цветами легко уже после создания ключевых кадров. Выделяется слой **Rings** и с помощью клавиши **<U>** отображаются все

ключи анимации. Для слоя будут отображены только те параметры, для которых были созданы ключевые кадры. И в том числе параметр **Color**, а справа на панели **Timeline** можно увидеть длинную плашку, показывающую, в какой промежуток времени и как будут меняться цвета. Положение ключевых кадров можно менять, для этого переместите второй ключ для параметра **Color** на **15-й** кадр (фрейм).

Дополнительно в параметрах эффекта можно увеличить значение **Start Width** (Начальная ширина). Таким образом, если проследить за одной формой, то вначале она будет иметь толщину, равную значению из параметра **Start Width**, а через 1,5 секунды (именно на столько задано ее время жизни Lifespan) толщина изменится на значение из параметра **End Width**. Изменяя и анимируя значение этих параметров, можно достичь интересных эффектов. Например, на рис. 4.30 было показано, как создавалась фигура с параметрами: в нулевом кадре значение параметра **End Width** = 5, в 4-м кадре – значение **50**, в 5-м кадре – значение **2**.



Рис. 4.30. Пример анимации толщины формы

При изменении значений в ключевых кадрах можно пользоваться переключателями, расположенными возле анимируемого свойства слоя (рис. 4.31). Правая/левая стрелка позволяет переходить на кадр, на котором установлен ключ. А рядом с названием анимируемого параметра расположено его значение, которое также можно изменять.

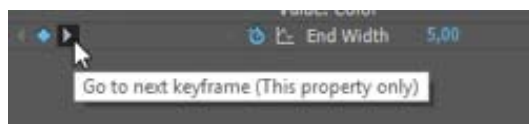


Рис. 4.31. Переход по ключевым кадрам

Часто при анимации формы используют эффект **Time Displacement**. Для него необходимо создать слой с заливкой **Layer > New > Solid** и добавить стиль градиента. Эти стили напоминают стили в программе Adobe Photoshop. На панели **Timeline** в списке слоев с помощью щелчка правой кнопкой «мыши» по слою выбирается в контекстном меню **Layer Styles > Gradient Overlay** (Стили слоя > Перекрытие градиентом). В результате весь слой окрасится линейным черно-белым градиентом.

В параметрах слоя **Gradient** раскрывается группа **Gradient Overlay** и изменяется стиль **Style** на **Angle** (Угловой) (рис. 4.32).

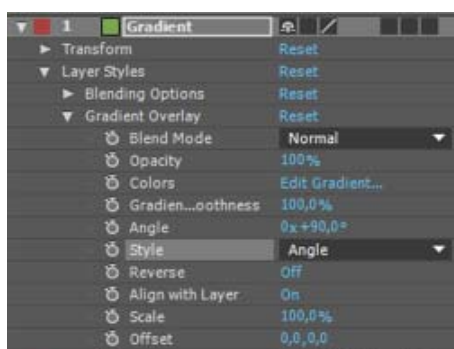


Рис. 4.32. Свойства слоя

Направление градиента определяет анимацию. Далее после предварительных настроек применяется эффект **Time Displacement**, который позволяет перемещать временной диапазон по черно-белому слою. Следует учитывать, что данный эффект будет действовать только на те слои, для которых создана анимация.

Слой с градиентом, на основе которого будет работать **Time Displacement**, необходимо преобразовать в композицию. Иначе эффект **работать не будет**. Для этого выделяется слой **Gradient** и в главном меню выбирается **Layer > Pre-compose** (Слой > Прекомпозиция).

Чтобы эффект **Time Displacement** применялся на все анимируемые слои, необходимо использовать специальный корректирующий слой с помощью команды **Layer > New > Adjustment Layer** (Слой > Новый > Корректирующий слой) (рис. 4.33).

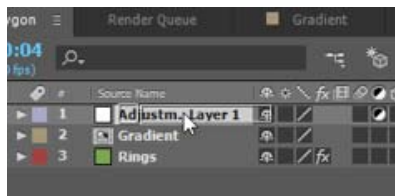



Рис. 4.33. Добавление корректирующего слоя

Для работы эффекта с градиентом для параметра **Time Displacement Layer** (Исходный слой для смещения времени) выбирается композиция **Gradient**. Далее слой с градиентом скрывается с помощью иконки . При проигрывании просчет анимации происходит медленно. Чтобы ускорить процесс просчета, на панели **Composition** из свитка **Resolution** можно выбрать **Half** (рис. 4.34). Это немного ухудшит качество просмотра анимации, однако увеличит скорость просчета в два раза.

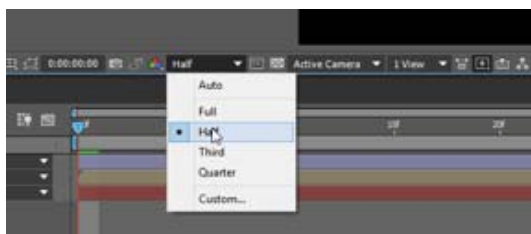



Рис. 4.34. Изменение качества отображения

Направление градиента может сильно изменить анимацию. В параметрах слоя **Layer Styles > Gradient Overlay** можно изменить **Style** на **Radial**. Направление движения будет идти из центра в соответствии с направлением градиента.

Часто в анимации формы используется пунктирная граница. Для этого создается произвольная фигура, которую можно создавать с помощью инструмента **Pen Tool** . При создании фигуры нужно помнить, что ни один слой не должен быть выделен.

В результате, должен появиться слой **Shape Layer 1** – фигура, заполненная произвольным цветом. В параметрах нового слоя **Contents > Shape 1** мож-

но удалить строчку **Fill 1** (Заполнение 1) с помощью клавиши **<Delete>**. Заполнение фигуры исчезнет, останется только контур.

По умолчанию контур будет создаваться в виде сплошной линии, если необходимо сделать пунктир, то для этого в настройках фигуры **Contents > Shape 1 > Stroke 1** необходимо щелкнуть по пиктограмме **+** напротив параметра **Dashes** (Тире), чтобы отобразить скрытые параметры. Появятся два новых параметра **Dash** и **Offset**, а сплошная линия изменится на последовательность из тире (рис. 4.35).

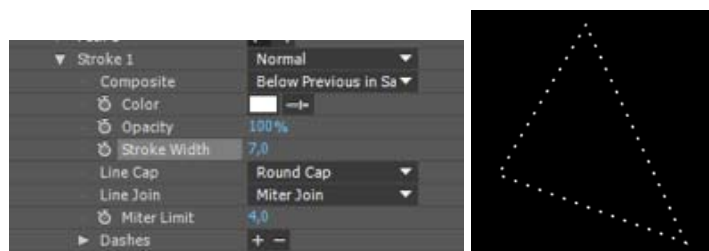


Рис. 4.35. Создание пунктирной линии

Для создания мерцания контура можно анимировать параметр **Stroke Width**. Для этого необходимо щелкнуть по иконке секундомера. В нулевом кадре **Stroke Width** = 0, в 1-й секунде **Stroke Width** = 1, во 2-й секунде значение параметра = 0. В результате получится анимация появления и растворения контура фигуры.

В анимации формы можно встретить изменение сегментов, которое напоминает движение стрелок часов. Для такой анимации применяется эффект **Radial Wipe** (рис. 4.36).



Рис. 4.36. Применение эффекта *Radial Wipe*

Обработка и редактирование видео

Цветокоррекция

При съемке видео из-за недостаточного освещения или технической возможности камеры в итоговом видеофайле нарушается цветопередача. Видео получается темнее, а цвета недостаточно яркими. Иногда требуется «киношный» эффект, который достигается путем эффектов цвета или цветовых фильтров на самой камере. В большинстве случаев используют цветокоррекцию. Если видео камера позволяет снимать с разрешением RAW, это дает возможность изменить самые светлые или темные участки без потери качества изображения.

Существует огромное количество дополнительных плагинов и специализированных программ для коррекции цвета. В After Effect предустановлены стандартные эффекты, напоминающие работу в Adobe Photoshop.

Во время коррекции видеофайла удобно использовать специальный слой **Adjustment Layer**, который действуют на все слои, расположенные ниже. Это позволяет не изменять исходный файл и использовать несколько файлов с одинаковыми настройками цвета. К этому слою следует применять все рассмотренные ниже эффекты.



При поиске эффекта рядом с его названием обычно стоит пиктограмма  (16 bit) и , встречается также и 8 bit. Это глубина цвета в отснятом видеофайле. Этот параметр зависит от характеристик камеры. Параметры видео можно увидеть на панели **Project** при выделении файла (рис. 4.37).



Рис. 4.37. Параметры файла

Эффекты с глубиной 32 bit имеют широкий диапазон настроек.

Эффект **Curves**. С помощью этого эффекта изменяется контрастность видео. При включенном канале RGB кривая представляет собой график светлых и темных участков. Верхняя часть кривой отвечает за светлые тона,

нижняя – за темные. С помощью изменений формы кривой можно увеличить яркость участков изображения. В настройках эффекта можно поставить точку в середине кривой, чтобы зафиксировать полутона (рис. 4.38). Можно изменить положение верхней части кривой и нижней до образования буквы S, это позволит увеличить яркость светлых тонов и затемнить темные. Степень кривизны зависит от того, насколько контрастное необходимо сделать видео. Не допускайте слишком переосветленных/перезатемненных участков и избегайте чисто белого цвета или чисто черного.

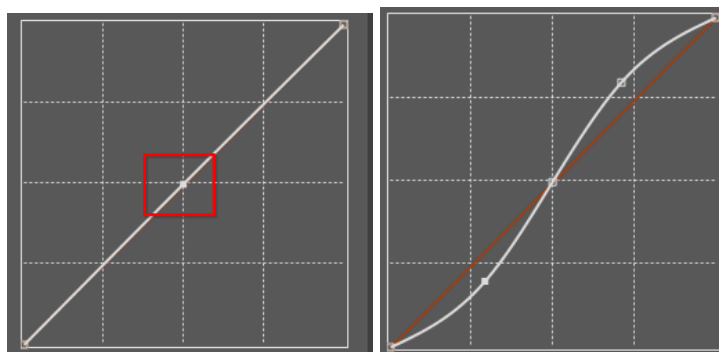


Рис. 4.38. Изменение контрастности видео

Эффект **Levels** представляет собой гистограмму, позволяющую проанализировать соотношение темных и светлых участков в видеофайле. Гистограмма – это распределение пикселей по яркости. Чем выше точка на кривой, тем больше пикселей данной яркости на видео. Если в левой части гистограмма не доведена до края, значит, теневые области не доведены, и на видео они будут немного осветленными (рис. 4.37, слева). Необходимо передвигать ползунки до касания с первым всплеском цветовой гистограммы (рис. 4.39, справа).

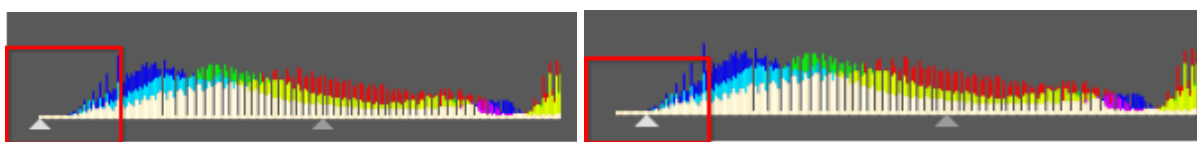


Рис. 4.39. Настройка эффекта Levels

Центральный ползунок влияет на полутона, если его передвигать влево, то изображение будет светлеть, если вправо – темнеть. Это актуально в том случае, если есть сильный перекося в правой или левой частях.

Эффект **Color Balance** удаляет или добавляет цветовые компоненты RGB. Группа значений **Shadow Red Balance**, **Shadow Green Balance**, **Shadow Blue Balance** регулирует цвет в теневых областях. Например, если уменьшить значение для **Red**, из теневых участков видео будет исключаться красный оттенок и останется цвет в результате смешения зеленого и синего. В списке параметров этого эффекта также присутствует группа **Midtone**, отвечающая за полутона, и **Highlight** – за светлые участки.

Если на видео присутствует переизбыток синего цвета, и его необходимо убрать, то для параметра **Midtone Blue Balance** выставляется значение **-20**, а для **Highlight Blue Balance** – значение **-10**. Однако совсем убирать синий цвет нельзя, он должен присутствовать в тенях. Для этого увеличивается значение для **Shadow Blue Balance** до **20**. Все значения подбираются, исходя из эффекта, который необходимо получить. Если нужно вернуть нейтральные цвета, то на видео выбирается участок, который в реальной жизни – белый или серый. Если навести «мышкой» на видео в композиции, то на панели **Info** будет отображаться значение RGB пиксела (рис. 4.40). В идеальном случае все три значения RGB будут иметь равные значения или отличаться на 2-3 единицы. В этом случае будет установлен правильный баланс белого. Если значение, например, компонента R будет сильно отличаться, то в настройках эффекта **Color Balance** убираем значение красного в полутонах и светлых тонах.

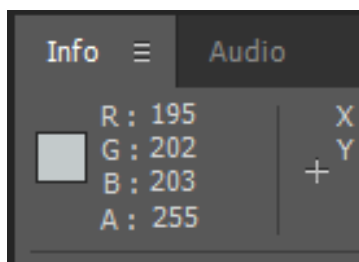


Рис. 4.40. Информация о цвете

Эффект **CC Toner**. Он позволит разным участкам видео по освещенности придать соответствующий оттенок. Этот эффект используется для создания киношного эффекта, когда видеофайлу задается один оттенок или все цвета заменяются холодными или теплыми оттенками. В настройках эффекта можно вы-

брать, для какого из участков по освещенности необходимо задавать цвета. Например, выбирается тип **Tritone** и для **Highlights** можно установить светло-голубой тон (например, RGB (178,226,252)). В результате все светлые тона будут подкрашиваться в выбранный цвет.

Так как был выбран вариант **Tritone**, то можно еще назначить тонирование для полутонов и теневых участков (параметры **Midtones** и **Shadows**). Если цвета слишком яркие, можно их смешать с оригинальным изображением, для этого увеличивается значение параметра **Blend w. Original**, например, до **80%**.

Любой из примененных эффектов можно отключить, для этого достаточно на панели **Effects Controls** щелкнуть напротив эффекта по fx. Это полезно для проверки воздействия эффекта на видеофайл или ускорения проигрывания.

Эффект **Vibrance** предназначен для увеличения насыщенности цвета.

Эффект **Hue/Saturation** изменяет цветовой тон с помощью параметра **Master Hue**, насыщенность цвета изменяется через **Master Saturation**.


В результате цветовых настроек некоторые части изображений могут выцветать или пропадать – их текстура. Для исключения частей видео из цветокоррекции создается маска для корректирующего слоя с помощью инструмента **Pen Tool** , например, на рис. 4.39 было исключено небо. Деревья (рис. 4.41) расположены на заднем фоне и в теневой области, поэтому граница маски будет незаметна.



Рис. 4.41. Исключение неба из цветокоррекции

Если с помощью маски обводится часть, которая не подвергается коррекции, то далее маску необходимо инвертировать. В настройках маски можно увеличить размытие края **Mask Feather** до **30%**.

Корректирующих слоев в сцене может быть несколько, это зависит от участков видеофрагментов, которые должны подвергаться изменениям.

Редактирование времени

Для управления временем существует 4 свойства слоя (не эффекта). Они доступны в контекстном меню **Time** (рис. 4.42).

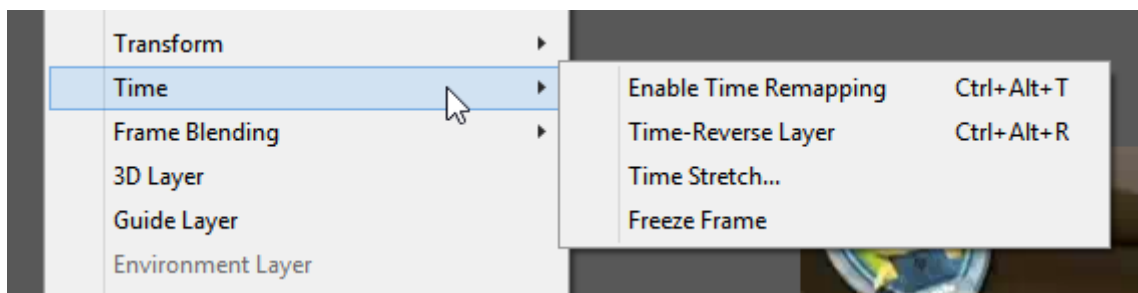


Рис. 4.42. Работа со временем

Time-Reverse Layer (Реверсировать слой) – позволяет проиграть видео в обратном порядке, то есть создать реверсию слоя.

Time Stretch (Растяжение времени) – управляет длительностью слоя, насколько быстро или медленно будет проигрываться слой.

Freeze Time (Заморозка времени) – позволяет создать стоп-кадр на определенном промежутке времени.

Enable Time Remapping (Активировать преобразование времени) – объединяет в себе все эффекты времени: замедление/ускорение, создание стоп-кадра и реверсию. Более сложное свойство, которое управляет временем за счет создания ключей анимации.

В данном примере будем к одному видео (MINION.mp4) применять различные свойства времени. Для этого в After Effects необходимо разделить слой на фрагменты. Само свойство применяется к слою целиком, поэтому чтобы ускорение/замедление воздействовало только на какой-то промежуток времени, нужно делить сам слой.

С 1-й секунды по 2-ю секунду и 15-й кадр ускорим видео. Для этого надо переименовать слой в MINION1, перейдя к 1-й секунде и в главном меню выбрать **Edit > Split Layer** (Редактировать > Разделить слой). Появятся два слоя, первый будет проигрываться до 1-й секунды, второй – с 1-й секунды. Следует помнить, что After Effects не удаляет части видео, а сохраняет, изменяя только их начало и конец проигрывания. Выделите слой MINION2 и перейдите ко 2-й секунде и 15-му кадру и слова выполните команду **Split Layer** или **<Ctrl+Shift+D>**. Ускорим второй фрагмент видео, который мы обрезали (рис. 4.43).



Рис. 4.43. Разделение слоев

Выделите слой MINION2, щелкните правой кнопкой и выберите в контекстном меню **Time > Time Stretch** (Время > Растяжение времени). Появится окно настроек **Time Stretch** (рис. 4.44).

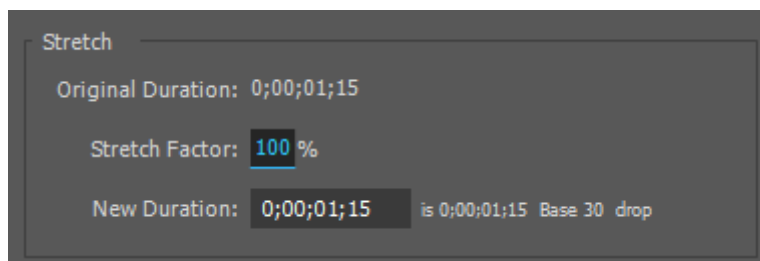


Рис. 4.44. Окно настроек скорости видео

В строке **Original Duration** будет отображаться реальная длительность фрагмента, в данном случае это 1 секунда и 15 кадров. Значение **Stretch Factor** (Фактор растяжения) определяет процент сжатия, исходное видео всегда будет равно 100%. Введите для **Stretch Factor** значение **50%**, чуть ниже будет отображаться новое значение для продолжительности видеофрагмента **New Duration** = 23 кадра, это ровно половина исходного видео. То есть видеофрагмент будет проигрываться за 23 кадра. Закройте окно, применив настройки кнопкой ОК.

На панели **Timeline** длина рассматриваемого фрагмента слоя уменьшится в два раза, а при проигрывании эта часть видео будет ускорена в два раза.

Так как сократилась длина слоя, необходимо переместить начало третьего слоя в конец второго. Выделите слой MINION2 и щелкните по клавише <O> для перемещения маркера времени в конец слоя. Выделите слой MINION3 и щелкните по клавише <[> для перемещения третьего слоя в положение маркера времени. В результате слои должны идти друг за другом (рис. 4.45).

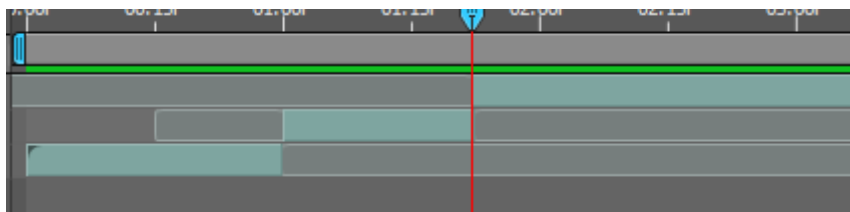


Рис. 4.45. Расположение слоев

Далее для кадра в 4-й секунде создадим стоп-кадр. Перейдите в 4-ю секунду и разделите слой MINION3 с помощью команды **Edit > Split Layer** или <Ctrl + Shift + D>. Перейдите в 4-ю секунду и 3-й кадр (именно с этого момента меняется ракурс камеры) и разделите слой MINION4.

Слой MINION4 преобразуем в статичный кадр. Снова перейдите в 4-ю секунду, именно это выражение лица героя мы сохраним. Щелкните правой кнопкой «мыши» по слою MINION4 и выберите **Time > Freeze Time** (Время > Заморозить время). Чуть ниже названия слоя появится свойство **Time Remap** с ключевым кадром, на котором отображаются секунда и кадр, который был заморожен в исходном видео. Помните, что слой MINION4 представляет собой исходное видео, мы только ограничиваем область проигрывания.

Растяните правую границу слоя MINION4 до 5-й секунды (рис. 4.46), чтобы длительность застывшей картинки была равна 1 секунде.

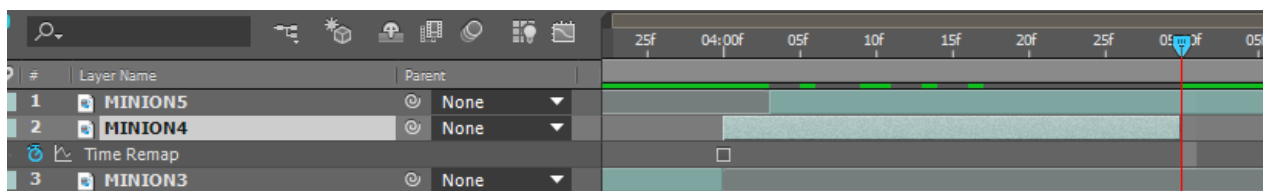


Рис. 4.46. Стоп-кадр

Выделите слой MINION5 и переместите его в конец слоя MINION4. Проиграйте видео, с 4-й по 5-ю секунду мы будем наблюдать застывший кадр. Для небольшой динамики создадим анимацию масштаба стоп-кадра. Для слоя MINION4 поставьте ключ анимации для параметра **Scale** в 4-й секунде. Перейдите в 5-ю секунду и измените значение масштаба до 105% для двух осей.

Далее замедлим часть видеофрагмента. Перейдите в 5-ю секунду и 20-й кадр, разделите слой MINION5 (<Ctrl+Shift+D>), перейдите в 6-ю секунду и 5-й кадр и разделите слой MINION6. Слой MINION6 будем замедлять.

Выделите слой MINION6 и щелкните по нему правой кнопкой «мыши». Выберите **Time > Time Stretch** (Время > Растяжение времени). В этот раз для замедления будет вводить значения больше 100%. Измените значение **Stretch Factor** на **300%**. И чуть ниже в строке **New Duration** (Новая длина) будет отображаться длительность видео после растяжения. Значение 300% увеличит фрагмент ровно в три раза. Закройте окно, применив значения.

Так как мы замедлили видео, длина слоя увеличится в три раза, поэтому необходимо подкорректировать начало слоя MINION7. Все слои должны идти последовательно друг за другом (рис. 4.47).

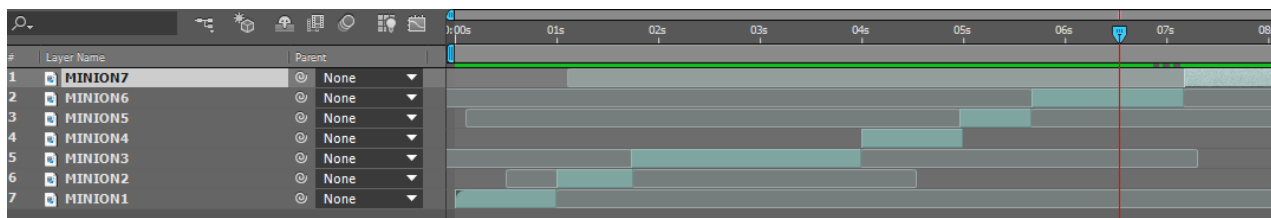


Рис. 4.47. Последовательность видео


После растяжения и создания стоп-кадра необходимо увеличить длину композиции, иначе последний слой не будет полностью проигрываться. В главном меню выберите **Composition > Composition Settings**. Для параметра **Duration** установите значение . Если неизвестно, на сколько увеличить длину композиции по времени, устанавливайте сразу большое значение, а затем можно подкорректировать границу на панели **Timeline**.


Добавим небольшой эффект к фрагменту с замедлением. Выделите слой

MINION6 и примените к нему эффект **Echo**. Этот эффект использует предыдущий кадр и накладывает его на текущий с цветовым наложением. Сразу эффект даст яркий насыщенный кадр, однако если посмотреть на движущихся героев в видео, то за ними будет образовываться «эхо» (след). Чтобы выровнять яркость кадра, перейдите в настройки эффекта **Echo** и установите режим наложения **Echo Operator = Screen, Starting Intensity** (Начальная интенсивность) = **0,4** и **Decay** (Затухание) = **1,5**. Все эти значения подбираются в соответствии с насыщенностью и освещенностью видео в других фрагментах, чтобы при проигрывании не было большого перепада со светом.

Time Remapping

Мы рассмотрели замедление/ускорение видео и создание стоп-кадра с помощью двух свойств времени. Те же самые изменения можно сделать, используя только одно свойство **Enable Time Remapping** (Активировать преобразование времени). Для сравнения и удобства использования создадим точно такое же видео.

На панели **Project** снова перетащите файл MINION.mp4 на иконку  для создания новой композиции. Щелкните правой кнопкой «мыши» по слою и выберите **Time > Enable Time Remapping**. На панели **Timeline** вы увидите два ключевых кадра: в нулевом и последнем кадрах. Эти ключевые кадры и определяют временной промежуток. Если переместить первый кадр примерно на 4-ю секунду, то вы увидите, что до 4-х секунд будет статичная картинка первого кадра, а уже с 4-й секунды в ускоренном темпе проиграется весь остальной ролик. Если вы перемещали первый кадр, верните его в начальное положение.

Нам необходимо создать ускорение фрагмента с 1-й секунды по 2-ю секунду и 15-й кадр. Перейдите в 1-ю секунду и напротив параметра **Time Remap** щелкните по иконе  для создания ключа анимации. Теперь с нулевой по первую секунду видео будет проигрываться без временных изменений. Перейдите во 2-ю секунду и 15-й кадр и снова поставьте ключ анимации. Переместите маркер времени примерно на середину между двумя ключами

анимации (рис. 4.48), это будет 1-я секунда и 23-й кадр.

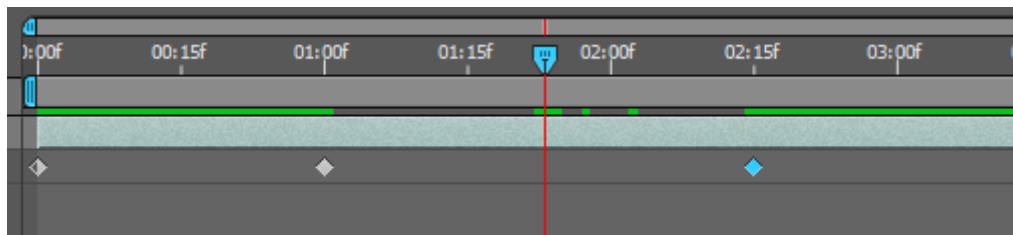


Рис. 4.48. Расположение маркеров времени

Маркер времени мы установили, чтобы ориентироваться на него при последующем перемещении ключей. Теперь выделите ключ, установленный во 2-й секунде и 15-м кадре, и самый последний ключ, переместите их влево, пока кадр из 2-й секунды и 15-го кадра не совпадет с маркером времени (рис. 4.49).

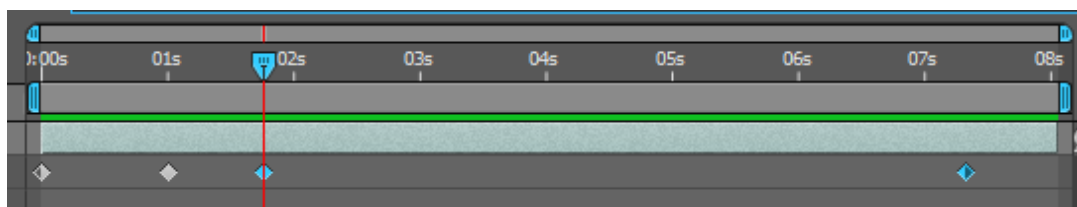


Рис. 4.49. Корректировка времени

Последний кадр был изменен только для того, чтобы не замедлять остальную часть видео. Когда мы устанавливали ключевые кадры, то запоминали время видео, перемещая ключевые кадры: вы замедляете или ускоряете временной промежуток. Если навести «мышкой» на ключ, то можно увидеть изменения, которые происходили с этим ключом (рис. 4.50). Правое значение определяет время ключа в исходном первоначальном положении, левое значение – время, куда переместили ключ.

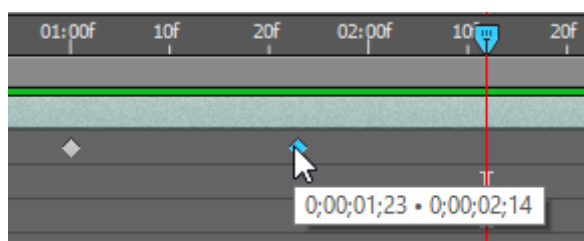


Рис. 4.50. Подсказка временных изменений

Далее создадим стоп-кадр. Перейдите в 4-ю секунду и установите ключ для **Time Remap**. Выделите созданный ключ и нажмите сочетание клавиш

<Ctrl+C>, чтобы его скопировать. Перейдите в 5-ю секунду и нажмите сочетание клавиш <Ctrl+V> для вставки ключа в 5-ю секунду. При проигрывании с 4-й по 5-ю секунду время будет остановлено, так как мы вставили один и тот же момент времени длительностью в одну секунду.

Так как мы заморозили видео на одну секунду, значит, надо последний кадр переместить на 1 секунду вправо. Перед этим увеличим длительность композиции. В главном меню выберите **Composition > Composition Settings** и установите длительность 10 секунд.

На панели **Timeline** растяните слой до конца композиции и переместите с 7-й секунды и 10-го кадра последний ключ в 8-ю секунду и 10-й кадр, чтобы сохранить скорость проигрывания оставшегося фрагмента видео.

Замедление, как и в первом случае, начнем с 5-й секунды и 20-го кадра. Перейдите в этот момент времени и поставьте ключ анимации для параметра **Time Remap**. Так же поставьте ключ на 6-й секунде и 5-м кадре. Теперь будем перемещать ключ с 6-й секунды и 5-го кадра вправо. Нам надо, чтобы этот фрагмент с 5-й секунды и 20-го кадра по 6-ю секунду и 5-й кадр стал в три раза медленнее, значит, нужно визуально отложить еще два отрезка величиной фрагмента и переместить туда маркер времени, это будет 7-я секунда и 5-й кадр (рис. 4.51).

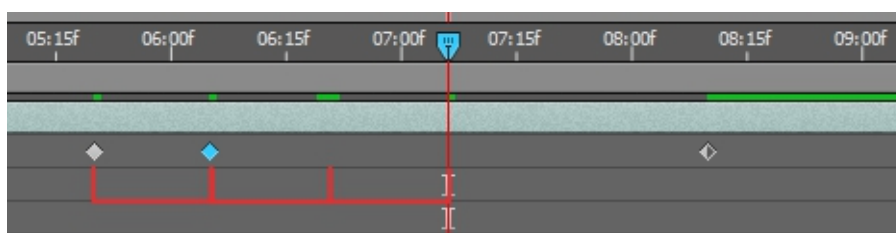


Рис. 4.51. Замедление видео

Выделите два последних ключа (с 6-й секунды и 5-го кадра и последний, определяющий конец видео) и переместите их вправо, пока кадр с 6-й секунды и 5-го кадра не совпадет с маркером времени.

Теперь переместите маркер времени в положение последнего ключа и нажмите клавишу <N>, чтобы задать конец композиции. В главном меню выберите **Composition > Trim Comp to Work Area**.

В предыдущем примере мы добавляли масштабирование кадра, это можно сделать, только надо создать дополнительный ключ, чтобы вернуть масштаб. Это связано с тем, что мы работаем только с одним слоем, в этом заключается преимущество данного типа работы со временем, однако возникает сложность в постоянном отслеживании времени, чтобы при замедлении или ускорении не нарушить исходную скорость видео. Дополнительно можно применить эффект для создания следа при замедлении, однако надо анимировать значение параметра **Number of Echoes** (Число следов), чтобы ограничить действие этого эффекта.

Цикл и реверсия видео

Рассмотрим еще один пример для создания цикла или повтора и реверсии файла на примере набора кадров, полученных из трехмерного редактора на примере последовательности кадров формата *.jpg. Эта последовательность была получена посредством визуализации сцены в программе 3ds Max. Для ее загрузки необходимо на панели **Project** щелкнуть правой кнопкой «мыши» и выбрать **Import > Multiple Files...** (Импортировать > Множество файлов). Из папки, где находится последовательность, выбирается первый кадр (файл img0000.jpg), в окне импорта должен быть включен параметр JPEG Sequence (рис. 4.52).

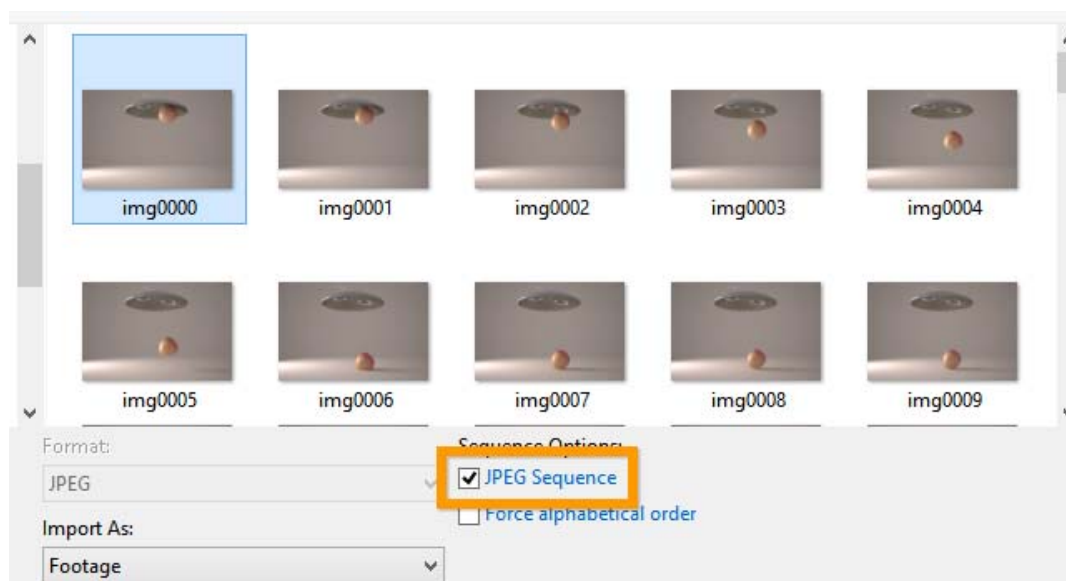


Рис. 4.52. Загрузка последовательности кадров

В проект будет добавлена серия изображений в виде файла, ничем не отличающаяся от видеофайла. Далее создается из файла композиция. В настройках композиции можно увеличить длительность.

Для создания цикла на панели **Project** необходимо щелкнуть по файлу `img[0000-0099].jpg` и в контекстном меню выбрать **Interpret Footage > Main** (Интерпретировать файл > Основное) (рис. 4.53). В появившемся окне для параметра **Loop** (Цикл) поставьте значение **3**.

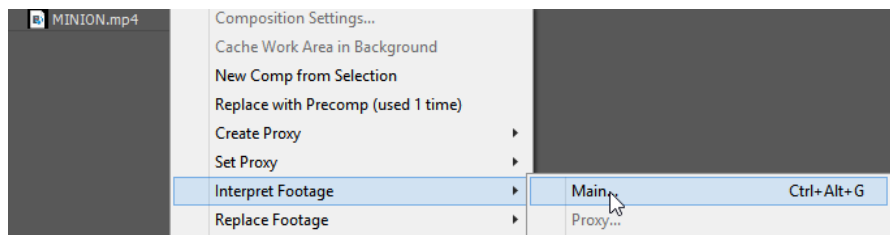


Рис. 4.53. Создание цикла

После повтора необходимо на панели **Timeline** растянуть видео на всю длительность композиции.

Для создания реверсии файла необходимо щелкнуть правой кнопкой «мыши» по слою и выбрать **Time > Time-Reverse Layer** (Время > Реверсировать слой). После реверсии слоя появится красно-белая полоса на панели **Timeline**, информирующая об изменении времени.

Создание спецэффектов

Создание эффектов основывается на использовании внешних плагинов, например, **Particular**. Рассмотрим два примера для создания снега и дождя.

Снег

Работа с частицами начинается с создания сплошного слоя **Solid** и применения к нему эффекта **Particular**.

Перейдите на 2-ю секунду, чтобы видеть частицы в композиции и контролировать применяемые настройки.

В настройках эффекта **Particular** раскройте свиток **Emitter**. Увеличьте количество частиц **Particle/sec** до **300**. При настройке эффекта количество частиц лучше ставить не очень большим, чтобы быстрее визуализировался резуль-

тат в композиции, а уже перед финальным просчетом выставлять требуемое значение.

Для параметра **Emitter Type** (Тип эмиттера) выберите тип **Box**. Частицы будут формироваться в объемной коробке, можно настраивать ширину, длину и глубину. Такой тип эмиттера подходит для создания природных эффектов. Перейдите к параметрам **Emitter Size** и для значения по оси X введите 1400, таким образом будет задана ширина эмиттера, он будет немного шире, чем композиция. Для оси Z (глубина) введите значение 2000, а для Y (высота) установите значение 0. Частицы будут падать сверху, поэтому высота эмиттера нам не нужна.

Проиграйте анимацию, частицы будут формироваться в центре композиции из плоскости (рис. 4.54).

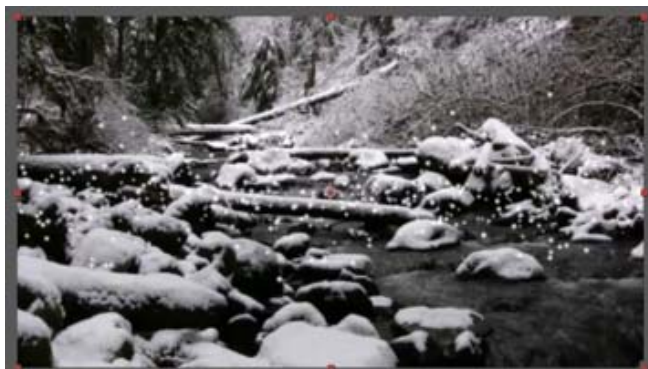


Рис. 4.54. Генерация частиц


Возле параметра **Position XY** щелкните по иконке , чтобы вручную указать положение эмиттера, и выберите положение чуть выше композиции (рис. 4.55).



Рис. 4.55. Положение эмиттера

Для параметра **Position Subframe** (Позиция в промежуточных кадрах) выберите **10x Smooth**, движение частиц станет более плавным, и для **Direction** (Направление) выберите **Directional** (Направленность), движение частиц отно-

сительно эмиттера будет в одном направлении – вниз.

Параметр **Velocity** (Скорость) управляет скоростью движения частиц. Сейчас частицы двигаются плавно и достаточно медленно для снега, поэтому оставим значение скорости равным 100, но **Velocity Random** (Случайный выбор скорости) и **Velocity Distribution** (Распределение скоростей) обнулите, чтобы динамически не изменять значение скорости.

Перейдем к настройкам частиц. Раскройте свиток **Particles** и первое значение, которое изменим, будет временем жизни частиц. Установите значение **Life = 100**, то есть так, чтобы все частицы на протяжении 4-х секунд оставались в композиции. Чем длиннее видео, тем большее значение необходимо ставить. Пройграйте анимацию сначала и проследите, чтобы первые частицы не исчезли в конце проигрывания видео.

Чтобы частицы больше были похожи на хлопья снега, для параметра **Particle Type** (Тип частиц) выберите тип **Cloudlet** (Облачко) и уменьшите размер **Size** до 4. Частицы примут форму неровных белых «кусочков» (рис. 4.5).



Рис. 4.56. Тип частиц Cloudlet


Уменьшите прозрачность **Opacity** до **30%** и выберите цвет в соответствии с цветом снега на видео. Напротив параметра **Color** щелкните по пипетке  и выберите освещенный участок снега (рис. 4.57).




Рис. 4.57. Выбор цвета


Сейчас частицы рождаются в нулевом кадре. Чтобы снег уже был в сцене в начале анимации, зайдите в свиток **Emitter** и раскройте группу параметров **Emission Extras** (Дополнительные параметры испускания частиц), увеличьте значение параметра **Pre Run** до **10**. Таким образом, передвинется начало на 10% от всей длины анимации. Проиграйте анимацию: вначале появятся уже сформированные частицы.

Перейдем к настройкам физических свойств для добавления ветра и гравитации. Раскройте свиток **Physics** и увеличьте силу гравитации до **20** – так, чтобы частицы распространялись по всей высоте ролика. Раскройте группу параметров **Air** (Ветер) и немного увеличьте параметр **Air Resistance** до **0,2**. Этот параметр позволяет сохранить расстояние между частицами, т.е. если поставить высокое значение, то мы увидим плоскость из частиц, которые не смогут упасть на землю, частицы будут держаться ближе к друг дружке, небольшое значение этого параметра не позволит гравитации сильно увеличивать расстояние между частицами.

Добавим эффект вихря, чтобы частицы не падали строго на землю. В группе параметров **Air** увеличьте значение параметра **Spin Amplitude** (Амплитуда вращения) до **100**. Проиграйте анимацию, частицы будут двигаться более хаотично.

Для задания направления ветра используются параметры **Wind X, Y, Z**. Предположим, что ветер дует от камеры, за глубину отвечает ось Z, если бы дул боковой ветер, надо было бы менять направление по оси X, **Wind Y** усиливает гравитацию. Увеличьте значение параметра **Wind Z** до **200** и немного направьте частицы вниз **Wind Y = 20**. Раскройте группу параметров **Turbulence Field** (Сила турбулентности) и увеличьте значение параметра **Affect Position** до **50**, чтобы добавить неровности в движении.

Добавим еще один эффект – размытие движения (Motion Blur). На панели **Timeline** активируйте иконку **Enable Motion Blur** . Когда этот эффект активен, можно подключать слои, для которых необходимо просчитывать размытие

движения. Напротив слоя **snow** в колонке с той же иконкой  активируйте этот эффект для слоя с частицами (рис. 4.58).

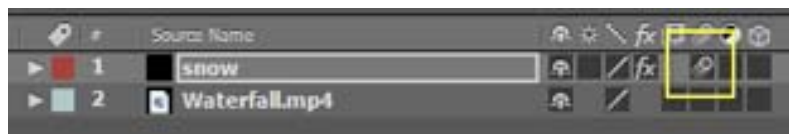



Рис. 4.58. Размытие движения

Если проиграть анимацию и остановить на 2-3 секунде, можно увидеть, что движение частиц станет немного размытым. Попробуйте включить и выключить эффект Motion Blur на промежуточном кадре, чтобы увидеть разницу. Степень размытия зависит от скорости движения частиц.

Для контроля глубины частиц и перемещения их в пространстве можно воспользоваться камерой. Так как частицы находятся в 3D-пространстве, то камера может перемещаться внутри действия эмиттера. Создайте слой **Layer > New > Camera**. В параметрах камеры, если вы не знаете камеру, на которую снимался видеофрагмент, то можно использовать универсальные параметры и выставить 24mm. С помощью инструмента **Track Z Camera Tool**  измените вид так, чтобы снег оказался чуть ближе к камере.

Чтобы уменьшить белизну частиц, перейдите к слою **snow** и в параметрах эффекта **Particular** в свитке **Particle** уменьшите значение прозрачности **Opacity** до **20%**. Проиграйте анимацию – вы увидите эффект падающего снега.

Дождь

Для создания дождя можно воспользоваться основными настройками снега. Изменим только силу гравитации и форму частиц. Создайте дубликат слоя **snow** и переименуйте его в **rain**. Скройте видимость слоя snow.

Перейдите к параметрам эффекта **Particular** слоя **rain**. В свитке **Particle** для типа частиц **Particle Type** установите тип **Sphere** и увеличьте прозрачность **Opacity** до **60%**. Уменьшите размер частиц **Size** до **3**. В композиции появятся сферы, пока больше напоминающие снег (рис. 4.59).

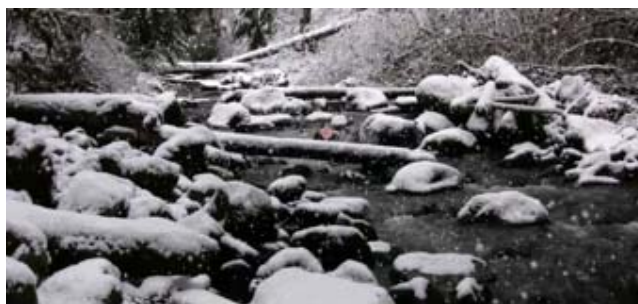



Рис. 4.59. Изменена форма частиц

Дождь падает на землю значительно быстрее, поэтому увеличим силу гравитации и уберем ветер. Перейдите в свиток **Physics** и для **Gravity** введите значение **1400**. Раскройте группу параметров **Air** и уберите элемент закручивания частиц **Spin Amplitude** (Амплитуда вращения) = 0, также обнулите ветер от камеры **Wind Z** (Сила ветра по оси Z) = 0.

Убедитесь, что для слоя **rain** включена опция Motion Blur  и проигrajте анимацию. Под действием сильной гравитации и эффекта сглаживания движения сферы будут вытягиваться, создавая эффект капель. В свитке **Emitter** увеличьте количество частиц до **1500**.

Чтобы усилить вытягивание сфер, примените к слою **rain** эффект **Directional Blur** (Направленное размытие). В настройках эффекта установите направление **Direction** = **-180** градусов и силу размытия **Blur Length** = **20**.

Анимация персонажей

В After Effects имеется набор инструментов для персонажной анимации. Он делит персонажа на сеточную модель и создает узловые вершины. Перемещая вершины, вы изменяете положение и форму объекта. Этот набор инструментов не умеет создавать инверсную кинематику, а управлять узловыми точками очень неудобно, не используя дополнительных скриптов. Существует бесплатный скрипт Duik, его можно скачать с сайта <http://duduf.net>. Этот скрипт упрощает работу с персонажной анимацией, превращает узловые точки в кости и позволяет добавить инверсную кинематику. После установки скрипта для его запуска в главном меню выбираем **Window > Duik.jsx**. После первого запуска появится окно, в котором потребуется разрешить запись внешним скриптам в

файлы программы. В окне настроек обязательно необходимо включить **Allow Scripts to Write Files and Access Network**.

В окне программы должна появиться панель Duik (рис. 4.60). Вы можете расположить эту панель в любое удобное для вас место или присоединить к существующему блоку панелей.

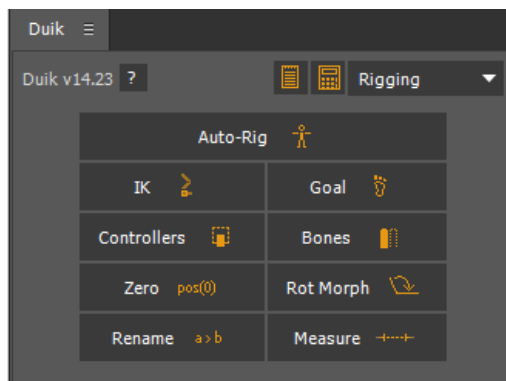


Рис. 4.60. Окно Duik

Рассмотрим персонажную анимацию на примере файла stork.ai, в котором создан персонаж «Аист». При добавлении файла появится окно (рис. 4.61), которое позволит выбрать настройки импорта.

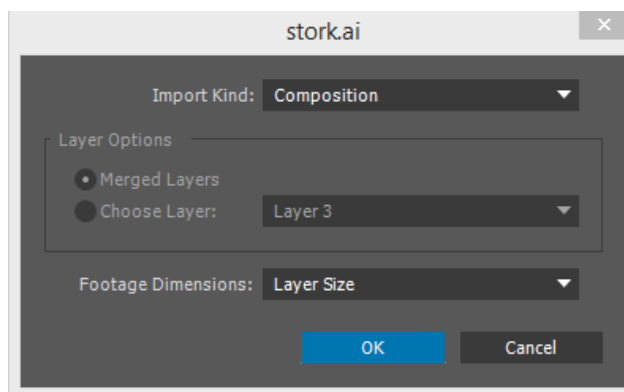


Рис. 4.61. Импорт векторного файла

Если файл формата ai или psd имеет слои и их необходимо сохранить в After Effects, то выбирается вариант **Import Kind = Composition**, в противном случае – Footage. Параметр **Footage Dimensions** устанавливает размер композиции, он может совпадать с размером объекта в файле (Layer Size) или размером документа (Document Size). Например, если в Adobe Illustrator создать документ размером А4 и маленькую окружность в центре, то при выборе варианта


Layer Size создается композиция размером, равным размеру маленькой окружности, а если выбрать Document Size – размером А4. В данном примере необходимо сохранить созданные слои, поэтому размер композиции выберем равным размеру объектов.

При работе с персонажем в After Effects рекомендуется элементы персонажа (руки, ноги, тело, голова) сохранять на отдельных слоях. Если это файлы, созданные в программах Adobe Photoshop или Adobe Illustrator, то все слои будут корректно загружены в After Effects. Если создавать персонаж в других программах, то отдельные части должны быть сохранены в формате png.

Двойной клик по композиции **stork** на панели **Project** откроет ее на панели **Timeline**. В настройках композиции измените фон на светло-серый и длительность композиции установите равной 2-м секундам.

В композиции – три слоя, на каждом из слоев расположены клюв, ноги и туловище. Лучше переименовать слои: **Layer 3** – в **legs**, **Layer 4** – в **beak**, а **Layer 2** – в **body**. Далее с помощью встроенного в программу стандартного инструмента назначим узловые точки.

Создание управляющих объектов для правой ноги

Слой **legs**. На панели инструментов с помощью инструмента **Puppet Pin Tool** (Инструмент добавления узловых точек)  сверху вниз ставятся 3 точки на правой ноге (рис. 4.62). Каждая точка должна быть именно в том месте, где будет перегиб персонажа.

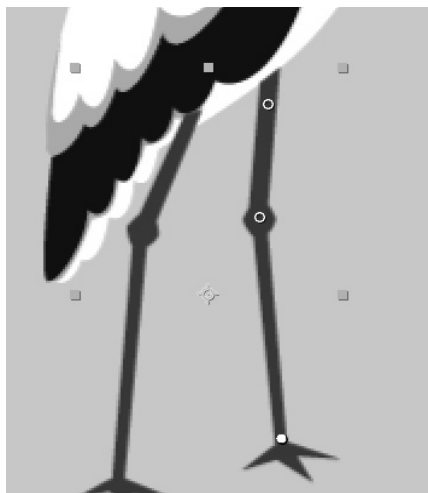


Рис. 4.62. Создание управляющих объектов


Список узловых точек **Puppet Pin 1**, **Puppet Pin 2**, **Puppet Pin 3** находится в группе параметров **Effects > Puppet > Mesh 1 > Deform**. Например, выделите точку **Puppet Pin 3** и с помощью активного инструмента или **Selection Tool** , переместите точку в композиции (рис. 4.63). Можно увидеть плавное перемещение нижней части ноги персонажа. Верните исходное положение.



Рис. 4.63. Изменение положения управляющего объекта

Если сейчас снять выделение со слоя, то узловые точки исчезнут, и для анимации необходимо снова возвращаться в параметры слоя к группе **Deform**. Когда для персонажа созданы 4-5 слоев, то анимация узловых точек становится рутинной и громоздкой. Далее воспользуемся скриптом **Duik** для создания костей и инверсной кинематики.

Лучше переименовать узловые точки соответственно: **Puppet Pin 1** – в **Top_leg_R**, **Puppet Pin 2** – в **Middle_leg_R**, **Puppet Pin 3** – в **Bottom_leg_R** (рис. 4.64). Очень важно сразу переименовать узловые точки, так как на основе имен узлов будут создаваться кости и связи.

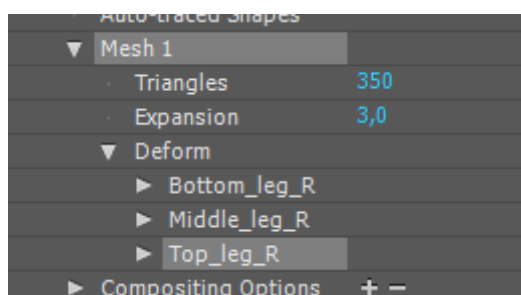
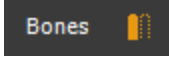


Рис. 4.64. Переименование узловых точек

Для создания управляющих объектов необходимо выделить все три точки на панели Duik и щелкнуть по кнопке . Для каждого узла будет создан квадрат красного цвета с соответствующим именем (рис. 4.65). Это обычный нулевой объект (пустышка), связанный с узловой точкой.

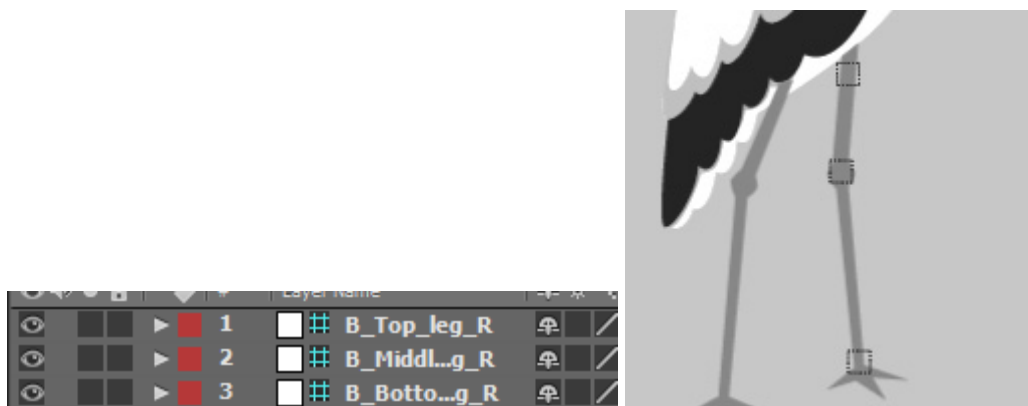


Рис. 4.65

Попробуйте переместить нижний квадрат. Перемещение будет соответствовать деформации объекта при перемещении узловой точки. Так как квадрат очень маленький, то при перемещении вы будете попадать на границу квадрата и тем самым изменять его масштаб. Поэтому можно заблокировать масштаб с помощью скрипта. Это необязательное действие и носит оно рекомендательный характер. Для каждого квадратика для параметра Scale можно установить следующий скрипт:

```

– x = value[0]*(100/scale[0]);
– y = value[1]*(100/scale[1]);
– [x, y].

```

Чтобы цвет костей (квадратов) не совпадал с цветом персонажа, можно выделить все три слоя `B_Top_leg_R`, `B_Middle_leg_R`, `B_Bottom_leg_R` и щелкнуть возле номера слоя по цветной плашке. Выберите цвет, например, `green`.

Далее устанавливаются связи подчинения. Верхняя кость должна подчинять себе среднюю, а средняя – нижнюю. На панели **Timeline** в столбце **Parent** напротив слоя `B_Bottom_leg_R` выбирается из списка слой `B_Middle_leg_R`. А для слоя `B_Middle_leg_R` выбирается подчинение от слоя `B_Top_leg_R`. Попробуйте по-

вернуть верхнюю кость, две нижние должны в условиях подчинения перемещаться вслед за верхней (рис. 4.66). Вернитесь в исходное положение.

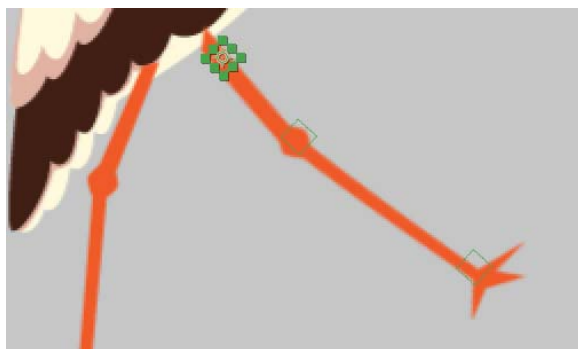
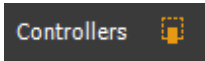



Рис. 4.66. Вращение главной кости

После установок связей между костями добавим инверсную кинематику. Для этого нужно создать еще один вспомогательный объект. Выделите нижнюю кость **B_Bottom_leg_R**, на панели Duik щелкните по кнопке . Будет создан новый элемент большего размера – контроллер. Измените цвет контроллера на Dark green.

Далее выделяются кости и контроллер в следующем порядке: сначала выделяется самая младшая в иерархии кость (**B_Bottom_leg_R**), затем – средняя кость (**B_Middle_leg_R**), верхняя (главная) кость (**B_Top_leg_R**) и последним выделяется контроллер (**C_B_Bottom_leg_R**). Когда все слои выделены в правильном порядке, на панели Duik выбирается команда . В появившемся окне можно оставить параметры по умолчанию. Если никаких ошибок не возникло, то в сцене будет создана инверсная кинематика. Можно увеличить масштаб контроллера (**C_B_Bottom_leg_R**) до 200% для удобства перемещения. Если переместить контроллер, то можно увидеть, что в соответствии с перемещением младшего объекта по законам инверсной кинематики изменяется положение более старших объектов (рис. 4.67).

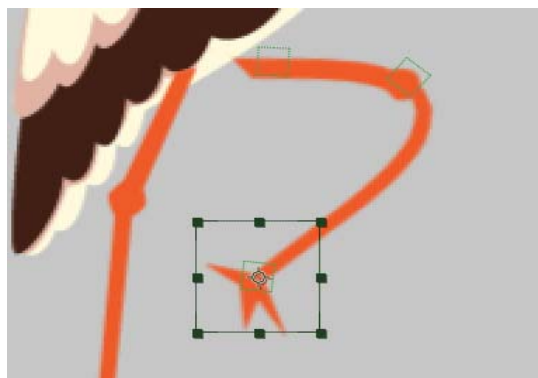




Рис. 4.67. Создание инверсной кинематики

Удалим деформацию формы в верхней части ноги. Выделите слой **legs** и, удерживая «мышкой» по инструменту **Puppet Pin Tool** , выберите **Puppet Starch Tool** . Поставьте вверху три точки для заморозки формы (рис. 4.68). Та часть, которая будет заморожена, окрасится в серый цвет.

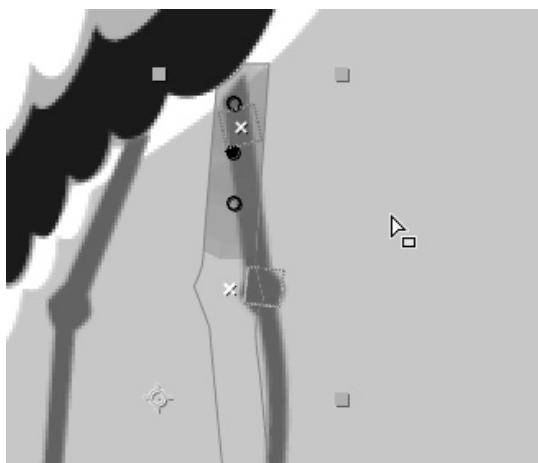




Рис. 4.68. Заморозка формы

Выберите инструмент **Selection Tool**  и попробуйте изменить положение контроллера **C_B_Bottom_leg_R**. В верхней части ноги не должно быть никаких деформаций, только вращение. Вернитесь в исходное положение.

Аналогично создайте узловые точки, кости и инверсную кинематику для левой ноги. Для каждого узла используйте то же имя, только замените последнюю букву на L: **Bottom_leg_L**, **Middle_leg_L**, **Top_leg_L**.

Создание управляющих элементов для тела персонажа

Добавление костей в тело персонажа актуально, если предполагается, что оно будет сгибаться, очень часто в анимации персонажей тело остается неподвижно, а деформируются только руки и ноги. В нашем примере у персонажа будет немного сгибаться шея. Поэтому добавим для нее кости и связи. С помощью скрипта Duik можно создать инверсную кинематику только для трех костей.

Выделите слой **body** и с помощью инструмента **Puppet Pin Tool**  создайте на персонаже сверху вниз три узловые точки (рис. 4.69).

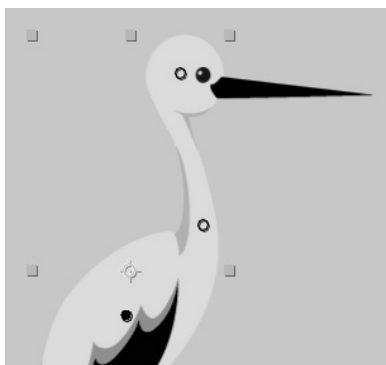


Рис. 4.69. Узловые точки для головы персонажа

В параметрах слоя **body** раскройте **Effects > Puppet > Mesh 1 > Deform** и переименуйте их. Верхнюю точку на персонаже (Puppet Pin 1) – в **head**, среднюю – в **neck**, а нижнюю – в **body** (рис. 4.70).

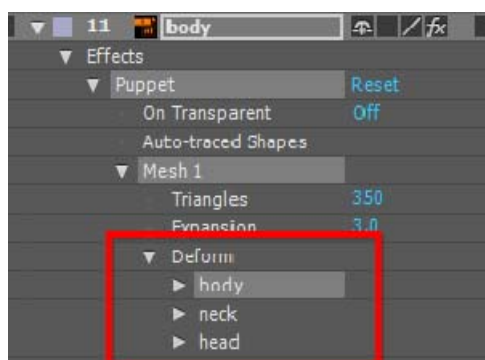
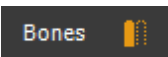
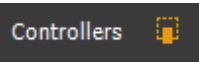



Рис. 4.70. Переименование узловых точек

Выделите три узловые точки и щелкните на панели Duik по кнопке . Измените цвет маркеров для костей на теле персонажа на Cyan. Установите связи подчинения: **B_head** зависит от **B_neck**, а **B_neck** – от

B_body. Выделите младшую кость **B_head** и щелкните на панели Duik по кнопке . Увеличьте масштаб контроллера **C_B_head** до **200%**. Далее выделите последовательно кости **B_head**, **B_neck**, **B_body** и контроллер **C_B_head** и щелкните на панели Duik по кнопке . Возможно, персонаж будет перевернут влево (рис. 4.70). Это связано с направлением связи инверсной кинематики. Если у вас перекручен персонаж, то выделите слой контроллера **C_B_head** и на панели **Effects Controls** для эффекта **IK Orientation** снимите флажок напротив **checkbox** (рис. 4.71).

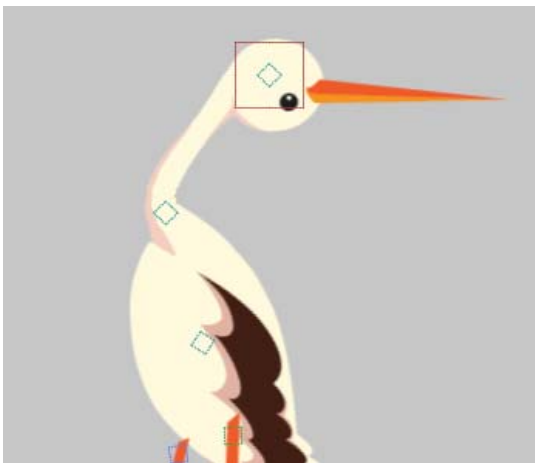


Рис. 4.70. Искажение головы

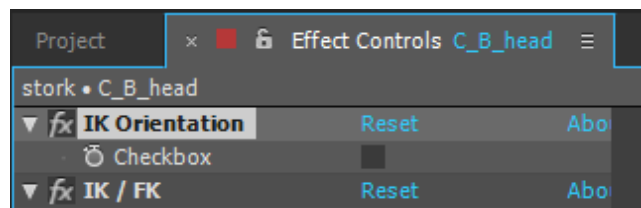


Рис. 4.71. Исправление ориентации

Попробуйте переместить контроллер. Очень плавно за движением головы будут следовать шея и тело. Верните персонажа в исходное положение.

При движении головы клюв остается неподвижным. Для него установим простую связь подчинения. Для слоя **beak** в колодке **Parent** выберите контроллер **C_B_head**. Дополнительно сделайте зависимость костей **V_Top_leg_L** и **V_Top_leg_R** от кости **B_body**, чтобы при движении контроллера головы ноги не отрывались от туловища. Персонаж готов к анимации.

Анимация персонажа

Для персонажа создадим прогулочную походку. В качестве вспомогательного материала (reference for animators) воспользуемся готовой схемой движения человека (рис. 4.72).

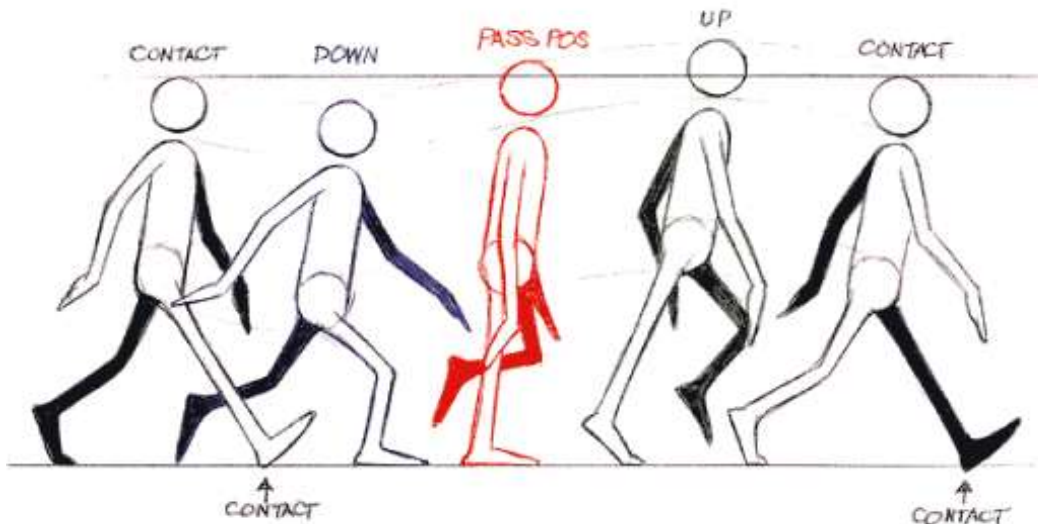


Рис. 4.72. Пример движения двуногого персонажа

Из рисунка видно, что у нас будет 5 основных поз, между позами сделаем расстояние в 5 кадров. Предполагается, что движение будет циклично, поэтому первая и последняя позы в одном цикле должны совпадать. На рис. 4.72 отображается только один шаг, а нам надо сделать два шага, чтобы вернуть заднюю ногу (отмечена черным цветом на рис. 4.72) назад. Таким образом, всего получится 9 кадров, из которых первый и последний совпадают.

Будем анимировать четыре управляющих объекта: `C_V_head`, `V_body`, `C_V_Bottom_leg_L` и `C_V_Bottom_leg_R`. Первые два объекта будут управлять телом, а последние два – положением ног. Установим начальное положение персонажа в нулевом кадре. Перейдите в начало анимации и поставьте следующие значения для позиции (Position):

Таблица 1

<code>C_V_head</code>	<code>V_body</code>	<code>C_V_Bottom_leg_L</code>	<code>C_V_Bottom_leg_R</code>
(180,75)	(154,250)	(60,450)	(210,450)

Включите анимацию для установленных параметров. Положение персонажа в нулевом кадре должно соответствовать рис. 4.73.

При ходьбе тело опускается и поднимается, и чтобы контролировать расположение головы и ног в композиции, создайте два прямоугольника (рис. 4.73).

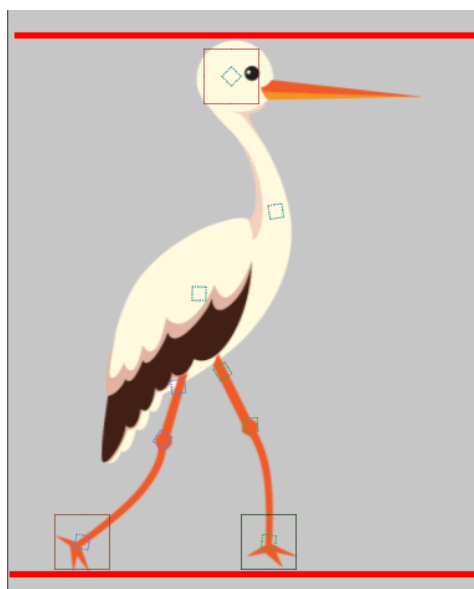


Рис. 4.73. Созданы ограничители движения

Продолжите создавать ключевые кадры для управляющих объектов, меняя положение ног и тела персонажа в соответствии с табл. 2.

Таблица 2

Кадр	C_B_head	B_body	C_B_Bottom_leg_L	C_B_Bottom_leg_R
0	(180,75)	(154,250)	(60,450)	(210,450)
5	(200,100)	(154,270)	(50,440)	(210,450)
10	(200,60)	(154,230)	(60,400)	(160,450)
15	(220,50)	(154,220)	(150,410)	(90,450)
20	(180,75)	(154,250)	(210,450)	(60,450)
Повторяем движение тела и ног, только ноги меняем местами				
1 секунда	(200,100)	(154,270)	(210,450)	(50,440)
1 секунда 5 кадр	(200,60)	(154,230)	(160,450)	(60,400)
1 секунда 10 кадр	(220,50)	(154,220)	(90,450)	(150,410)
1 секунда 15 кадр	(180,75)	(154,250)	(60,450)	(210,450)

В нулевом и 20-м кадре положение тела совпадает, а ноги меняются местами. Первый и последний кадры полностью должны совпадать.

Скройте вспомогательные прямоугольники сверху и снизу персонажа.

Композиция длится 2 секунды, а анимация персонажа заканчивается на 1-й секунде и 15-м кадре, лишние статичные кадры нам не нужны. Перейдите на по-

следний кадр анимации (1 секунда и 15 кадр) и щелкните по клавише <N>, чтобы передвинуть правый край композиции, и в главном меню выберите **Composition > Trim Comp to Work Area** (Обрезать композицию по рабочей области). Длительность композиции должна сократиться до указанного времени.

Создание циклической анимации

Далее из созданного небольшого кусочка анимации создадим цикл в течение 5-ти секунд, чтобы персонаж двигался в заданном направлении.

В проекте создайте композицию «Walk» с параметрами **Width** (Ширина) = 720, **Height** (Высота) = 534. Параметр **Pixel Aspect Ratio** оставьте = **Square Pixels** (Квадратные пиксели). Скорость установите **Frame Rate** = 25 и длительность анимации **Duration** = 5 секунд.

Добавьте композицию **stork** и переместите персонаж к левому краю, устанавливая начало пути.

В After Effects нет стандартной команды для повторения анимации, это реализуется с помощью скрипта. Но для действия скрипта необходимо создать ключевые кадры. Воспользуемся эффектом времени. Щелкните по слою **stork** и в контекстном меню выберите **Time > Enable Time Remapping** (Время > Активировать переназначение времени). Эта команда предназначена для замедления или ускорения анимации через назначение времени, то есть создаются ключи анимации для времени. В данном примере мы воспользовались этой командой для повторения анимации. Далее, удерживая клавишу <Alt>, щелкните по секундомеру параметра **Time Remap**, чтобы добавить выражение. Напротив строки **Expression** щелкните по стрелке, чтобы открыть библиотеку функций (рис. 4.74). Выберите **Property > LoopOut**.

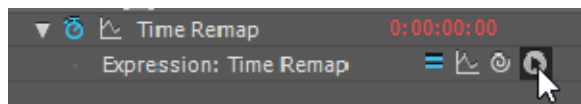


Рис. 4.74

Растяните слой до 5-й секунды, иначе он будет виден только до 1-й секунды и 15-го кадра. Если при проигрывании анимации между циклами проис-

ходит небольшой скачок или пропадание персонажа, то перейдите в 1-ю секунду и 15-й или 14-й кадры, поставьте ключ анимации для параметра **Time Remap**. Получится три ключа, из которых третий (последний) ключ удалите.

Остается только создать движение. Поставьте ключ анимации для позиции персонажа в нулевом кадре. Перейдите в 5-ю секунду и переместите персонаж вправо за пределы композиции. Проиграйте анимацию. Для того чтобы опорная нога не проскальзывала по земле, создаются не два кадра движения, а все девять, чтобы согласовать положение ног.

Раздел V. Средства и методы создания 3D-анимации в программе Maya

Анимация в Maya характеризуется изменением сцены во времени, и в простейшем случае под анимацией можно понимать автоматизированный процесс визуализации некоторой последовательности изображений, каждое из которых фиксирует определенные изменения состояния сцены. Данные изменения могут касаться положений объектов, их формы, свойств материалов объектов (цвет, блеск, прозрачность и пр.), состояния внешней среды и многих других компонентов сцены, допускающих анимацию. В целом каждый кадр анимации ничем не отличается от визуализированных изображений, а имитация движения создается за счет воспроизведения визуализированной последовательности кадров с определенной скоростью (по умолчанию 24 кадра в секунду), что и обеспечивает иллюзию плавного движения. В итоге создание анимации заключается в многократном автоматическом проведении визуализации сцены с учетом предусмотренных в сцене преобразований. Получается, что анимация – это не что иное, как многократный рендеринг.

В компьютерной графике используется несколько типов анимации:

1. Самый распространенный – **анимация по ключам**, или ключевая анимация. При таком способе положение (форма, цвет) объекта задается пользователем вручную в ключевых кадрах (ключках), а в промежуточных кадрах Maya интерполирует (просчитывает) движение объекта в соответствии с формой анимационной кривой;

2. **Процедурная анимация** – это задание движения (формы, цвета) объекта с помощью некоторых алгоритмов, определяемых в виде формул. Чаще всего этот тип анимации используется для задания хаотических, циклических или вторичных движений. В Maya для этой цели используется выражение (expression);

3. Реактивная, или **косвенная анимация** – в этом случае один объект движется в зависимости не от времени, а от движения другого объекта. В Maya примером такой анимации служит технология **Set Driven Key**, а также использование ограничителей;

4. **Анимация вдоль пути** – частный случай ключевой анимации, когда вместо произвольного положения в пространстве анимируется движение объекта вдоль кривой, на которой он закреплен;

5. **Динамическая симуляция** – генерация движения частиц, волос, одежды, твердых тел, это движение определяется законами решателя Solver, недоступного пользователю. Пользователь может только менять начальные условия и свойства объектов, однако все траектории движения вычисляет этот решатель, и менять эти траектории вручную невозможно;

6. **Захват движения (Motion Capture)** – самый эффективный тип анимации, с точки зрения производительности. Специально обученные люди одевают на себя костюм с датчиками или оптическими маркерами, отслеживающими и передающими с определенной частотой свои координаты в компьютер. Данные с координатами датчиков используются для анимации контрольных объектов, расположенных на трехмерном персонаже в тех же местах, что и датчики на актере;

7. **Нелинейная анимация** – движение от объекта превращается в самостоятельно существующий «клип», который можно наложить на другой объект (заставить объект двигаться), разрезать, сжать, растянуть, то есть составлять анимацию из клипов.

Основной принцип анимации в Maya – *анимировать можно все, то есть все то, что может изменяться*. В Maya анимируются не объекты, а их атрибуты. Не только положение, вращение или размер, а цвет, видимость, позиция

опорной точки, прозрачность, форма и прочее. Объект – это набор составляющих его узлов, каждый из которых обладает своим набором атрибутов, а каждый атрибут может быть анимирован. Анимировать можно даже положение окон интерфейса или размер кнопок.

Как правило, для создания и контроля анимации удобнее всего использовать **Channel Box**, который представляет наиболее компактное и гибкое представление атрибутов выбранных объектов и позволяет выполнять большинство задач, связанных с анимацией.

Любой анимированный атрибут можно «приглушить», то есть временно выключить его анимацию (Mute Selected), но можно и заблокировать его (Lock Selected).

В качестве простого примера анимации создайте плоскость и сферу, расположенную на 10 единиц выше плоскости.

Ключевая анимация

При работе с анимацией используются две панели: **Time Slider** (Временная шкала) и **Range Slider** (Шкала диапазона). Эти панели расположены в нижней части окна программы (рис. 5.1), если они отсутствуют, то в главном меню **Display > UI Elements** можно их включить.

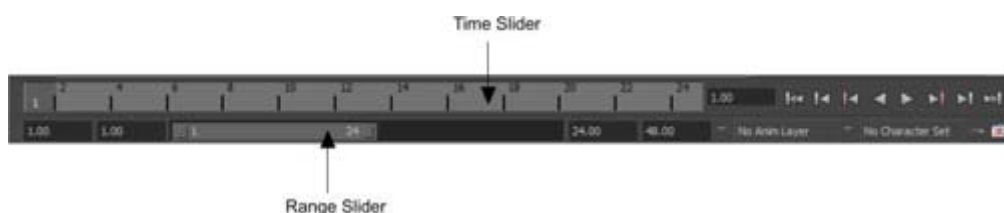


Рис. 5.1. Панели управления анимацией

Range Slider – шкала диапазона или диапазон анимации, позволяет задавать границы анимации: глобальные и локальные. Локальный диапазон определяет отрезок времени для проигрывания анимации, глобальный – определяет границы всей анимации текущей сцены. Например, глобальный диапазон в сцене равен с 1-го кадра до 500-го кадра, локальный диапазон будет находиться в этих пределах,

например, с 20-го кадра до 100-го кадра или с 1-го кадра до 230-го кадра и при проигрывании анимации будет проигрываться локальный диапазон.

Границы глобального диапазона определяются в крайних полях ввода, границы локального диапазона задаются во внутренних полях ввода (рис. 5.2).

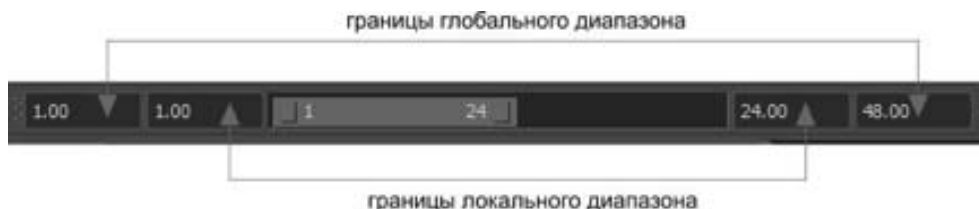


Рис. 5.2. Диапазоны анимации

По умолчанию вся анимация длится 48 кадров, то есть границы глобального диапазона установлены с 1-го по 48-й кадры. А область проигрывания длится 24 кадра, то есть локальный диапазон установлен с 1-го по 24-й кадры. Изменять параметр локального диапазона можно также с помощью серой области, которая перемещается и растягивается (рис. 5.3).




Рис. 5.3. Изменение границ проигрывания анимации

На панели **Time Slider** на шкале кадров расположена темно-серая полоска, которая определяет текущий кадр, а номер текущего кадра будет выделен белым цветом. Переместить позицию текущего кадра можно с помощью левой кнопки «мышь».



Рис. 5.4. Текущий кадр анимации

На примере создадим простейшее движение сферы (мяча), она будет падать на плоскость (пол) и один раз отскакивать.

Выделите сферу и откройте панель **Channel Box** . Так как сфера будет двигаться только по оси Y , следовательно, будем анимировать только атрибут **Translate Y**.

На панели **Channel Box** щелкните по названию атрибута **Translate Y**, чтобы выделить его. Щелкните по названию атрибута правой кнопкой «мыши» и в контекстном меню выберите **Key Selected** (Поставить ключ для атрибута) (рис. 5.5). При создании ключа важно, чтобы атрибут был выделен.

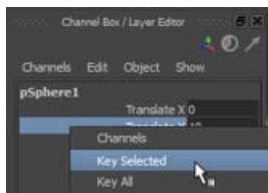


Рис. 5.5. Создание ключа анимации

Если ключ был создан для атрибута **Translate Y**, то на панели **Channel Box** значение атрибута окрасится в розовый цвет, а на временной шкале появится ключ в первом кадре в виде красной тонкой полоски (рис. 5.6). Создание ключевого кадра означает, что было зафиксировано положение сферы в 1-м кадре анимации.



Рис. 5.6. Создан ключ анимации

Перейдите к 20-му кадру анимации. Для того чтобы более точно определить текущий кадр, в правой части панели **Time Slider** введите в поле **Set the current time** (Установить текущий кадр) (рис. 5.7) число **20**.

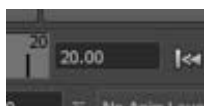



Рис. 5.7. Текущий кадр

Переместите сферу на плоскость (рис. 5.8). На панели **Channel Box** щелкните правой кнопкой «мыши» по атрибуту **Translate Y** и выберите в контекстном меню **Key Selected**. Таким образом, будет установлен второй ключ анима-

ции и зафиксировано положение объекта в 20-м кадре.

Проиграйте анимацию в сцене с помощью кнопки **Play forwards** (Проиграть вперед) . Анимация движения мяча будет быстро проигрываться (рис. 5.9).

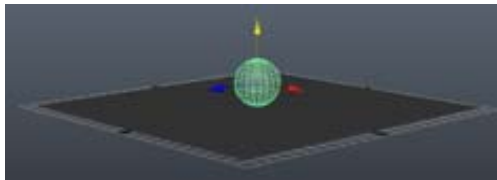



Рис. 5.8. Начальное положение объекта



Рис. 5.9. Анимация объекта

Скорость проигрывания анимации устанавливается в настройках анимации. Для быстрого доступа к настройкам щелкните по иконке **Animation Preferences** (Настройки анимации) , расположенной в правой части панели **Range Slider**. В появившемся окне в области **Playback** установите параметр **Playback speed** (Скорость проигрывания) = **Real-time [24fps]**. Закройте окно настроек, щелкнув по кнопке **Save** (Сохранить).

По умолчанию скорость проигрывания была установлена в **Play every frame**, в результате программа проигрывала каждый кадр за единицу времени. Единица времени зависит от типа анимации и объектов, например, если использовать частицы, единица времени совпадает с одной секундой. Значение **Real-time [24fps]** соответствует скорости в киноиндустрии и означает, что в одну секунду будут проигрываться 24 кадра.

Не снимая выделения со сферы, перейдите к **30-му** кадру, переместите сферу по оси **Y** на **5** единиц вверх. На панели **Channel Box** выделите атрибут **Translate Y**, щелкните правой кнопкой «мыши» по выделенному атрибуту и выберите в контекстном меню **Key Selected**.

На панели **Time Slider** должны появиться три ключа (рис. 5.10) в 1-м, 20-м и 30-м кадрах.



Рис. 5.10

Последний ключ поставим в **35-м** кадре. Установите текущий кадр 35. Переместите сферу на плоскость и на панели **Channel Box** установите ключевой кадр для параметра **Translate Y**.

Проиграйте анимацию, сфера будет опускаться и один раз отскакивать от плоскости. Все ключи были созданы вручную для одного атрибута объекта.

Перемещение и удаление ключей анимации

При выделении объекта можно определить, для каких каналов были созданы ключи анимации, для этого достаточно открыть панель **Channel Box**. Например, на рис. 5.11 значение параметра **Rotate X** окрашено в розовый цвет, это означает, что для этого атрибута уже созданы ключи анимации.



Рис. 5.11. Анимированный атрибут окрашивается в розовый цвет

Для удаления ключа необходимо выделить объект. Для этого перейдите к нужному кадру, текущий номер кадра должен отобразиться белым цветом на панели **Time Slider**, а ключ анимации будет расположен слева от выделения (рис. 5.12).

На панели **Time Slider** нужно щелкнуть по текущему кадру правой кнопкой «мыши» и в контекстном меню выбрать **Delete** (рис. 5.13). Текущий ключ анимации будет удален.



Рис. 5.12

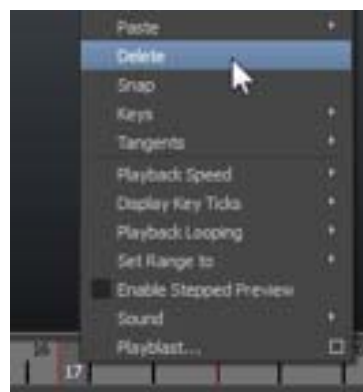


Рис. 5.13

Для перемещения ключа анимации необходимо активизировать режим редактирования ключевых кадров. Для этого, удерживая клавишу <Shift>, щелкните левой кнопкой «мыши» по ключевому нужному кадру, он должен окраситься в ярко красный цвет (рис. 5.14), а возле него появятся дополнительные желтые стрелки (пара внешних и пара внутренних). Внешние стрелки работают, если вы выделяете несколько ключей анимации, и позволяют масштабировать анимацию, в данном случае они не смогут ничего изменить, так как выделен только один кадр. Для перемещения кадра щелкните и удерживайте любую из внутренних желтых стрелок и переместите ключ анимации в 5-й кадр (рис. 5.15).

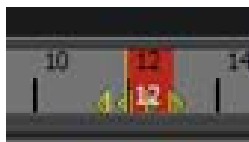


Рис. 5.14. Кадр выделен

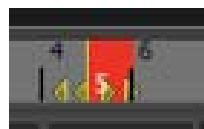



Рис. 5.15. Перемещение кадра

Чтобы выйти из режима редактирования ключей, щелкните в любом месте на панели **Time Slider**.

Визуализация анимации

Для визуализации анимации в формате avi или последовательности кадров необходимо произвести настройки анимации (размер кадра, формат и т.д.) и запустить пакетную визуализацию – **Batch Render**. Недостаточно просто нажать на иконку , с помощью этой команды можно только сделать визуализацию одного кадра.


Откройте настройки визуализации с помощью иконки **Render Settings** . Первое, на что необходимо обратить внимание, – это путь сохранения визуализации. Maya будет автоматически сохранять визуализацию анимации в папке проекта *images*. В окне **Render Settings** путь сохранения анимации указан на вкладке **Common** (рис. 5.16), где строка **Path** определяет путь, а **File name** – имя сохраненного файла. Если путь сохранения визуализации необходимо изменить, надо указать папку проекта через главное меню **File > Set Project...** С изменением папки проекта автоматически изменится путь сохранения визуализации.



Рис. 5.16. Путь сохранения анимации

Далее в окне **Render Settings** на вкладке **Common** в свитке **File Output** для параметра **Image format** необходимо выбрать формат сохранения анимация (рис. 5.17). Список доступных форматов меняется в зависимости от установленного визуализатора. Выберите из списка формат **AVI (avi)**.

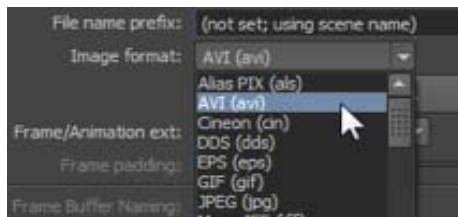


Рис. 5.17. Формат сохранения анимации

С выбором формата AVI становится активной кнопка **Compression**, которая позволяет настроить качество видео, то есть определяет кодек сжатия. Оставим настройки качества по умолчанию.

В окне **Render Settings** перейдите в свиток **Frame Range**, который определяет диапазон кадров для визуализации. Для параметра **End frame** устанавливается конечный кадр визуализации. **Start frame** совпадает с начальным кадром анимации.

Размер кадра устанавливается в свитке **Image Size**.

После настроек визуализации запускаем **Batch Render** (Пакетная визуализация). Перейдите в режим меню **Rendering** (рис. 5.18) и в главном меню выберите **Render > Batch Render**.

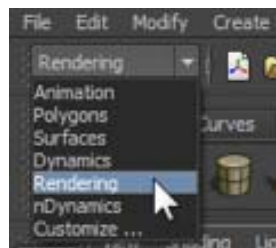


Рис. 5.18. Режим меню для визуализации

Процесс визуализации (номер кадра и путь сохранения) будет отображаться в командной строке (рис. 5.19) в фоновом режиме.



Рис. 5.19. Процесс визуализации

Пакетная визуализация в Maya будет всегда происходить в фоновом режиме, то есть вы не увидите прорисовку каждого пикселя, а за процессом визуализации можно следить в командной строке. Есть одна особенность: как только вы запустили пакетную визуализацию (Batch Render), то можете продолжать работать со сценой: менять объекты, материалы, анимацию, открывать новые сцены и т.д., главное – не закрывать программу Maya. Для прекращения пакетной визуализации в главном меню выберите **Render > Cancel Batch Render**.

После успешной визуализации в командной строке отобразится надпись **Rendering Completed** (рис. 5.20), а в папке проекта images будет расположена итоговая визуализация.



Рис. 5.20. Завершение визуализации

Настройка анимации с помощью кривых

Для наиболее гибкого редактирования ключевой анимации предназначен редактор **Graph Editor** (Редактор кривых). Работу в редакторе кривых можно условно разбить на три категории: работа с кривыми, редактирование ключей, редактирование тангенсов.

Открыть редактор кривых Graph Editor можно через главное меню **Window > Animation Editors > Graph Editor**. Чтобы кривые отобразились, необходимо выделить объект с анимацией. С помощью клавиши <F> можно приблизить все анимационные кривые в окне (рис. 5.21).

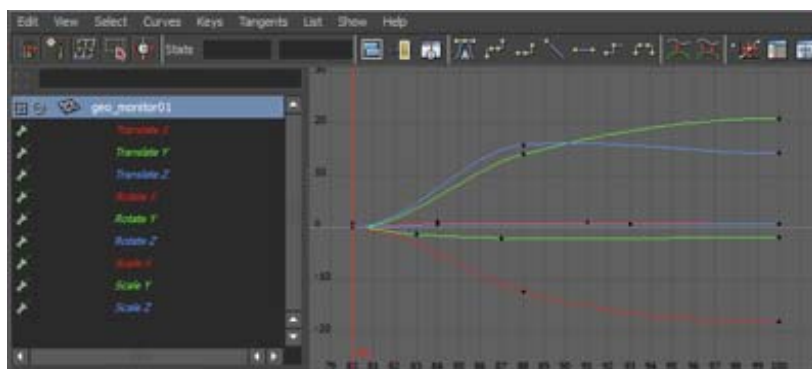


Рис. 5.21. Кривые анимации

В левой части окна **Graph Editor** расположен список атрибутов объекта, для которых созданы ключи. Для каждого атрибута построена своя кривая.

В правой части окна **Graph Editor** (рис. 5.21) расположены анимационные кривые и ключи в виде графика, в котором горизонтальные значения соответствуют номерам кадров, а вертикальные – значениям атрибутов, эта часть окна называется **рабочей областью**. Для перемещения вида в рабочей области можно использовать **<Alt> + ЛКМ**, среднюю кнопку «мыши» для сильного масштабирования вида и **<Alt>+ПКМ** – для пошагового приближения/удаления кривых, то есть все клавиши стандартного позиционирования в видовых окнах.

В редакторе кривых, удерживая клавишу **<Ctrl>**, можно выделить несколько атрибутов (рис. 5.22).



Рис. 5.22. Выделение атрибутов

Чтобы проконтролировать выделение ключей, рядом с выделенными атрибутами появится белый квадрат (рис. 5.23), а ключи в рабочей области окрасятся в желтый цвет.

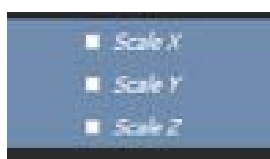



Рис. 5.23. Выделение ключей

Для добавления ключа анимации в окне **Graph Editor** нужно щелкнуть правой кнопкой «мыши» по текущему кадру (по красной вертикальной линии) и выбрать в контекстном меню **Insert Key** (Вставить ключ) (рис. 5.24).



Рис. 5.24. Добавлены новые ключи анимации

Можно убедиться, что для каждого атрибута была создана кривая, для этого поочередно выделите соответствующие атрибуты в окне **Graph Editor**, в рабочей области окна вы увидите кривые для каждого атрибута, окрашенные в цвета осей координат.

Для перемещения ключей необходимо выбрать инструмент **Region Tool** (Выделение области)  и выделить ключи. Удерживая среднюю кнопку «мыши», переместите ключи вертикально вниз/вверх, таким образом будет изменяться значение. Если менять положение вправо/влево – будет меняться номер кадра.

Значение атрибутов и номер кадра можно также ввести вручную, для этого в верхней части окна **Graph Editor** в поля **Stats** вводятся необходимые значения (рис. 5.25): первое поле определяет номер кадра, на котором расположен ключ; второе – значение атрибута.

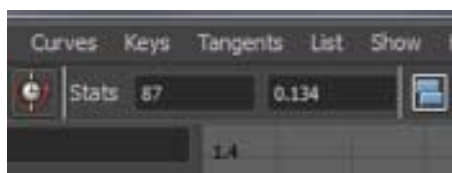


Рис. 5.25. Ручное изменение значений

Быстрый доступ к редактору кривых

При работе с анимацией часто используется редактор кривых, а в Maya, чтобы его открыть, необходимо совершать множество действий (**Window > Animation Editors > Graph Editor**). Для быстрого доступа к этому окну можно назначить сочетание клавиш. Через главное меню открывается окно **Window >**

Settings/Preferences > Hotkey Editor. В появившемся окне в списке **Categories** выбирается **Window**, а в списке **Commands** – **GraphEditor** (рис. 5.26).

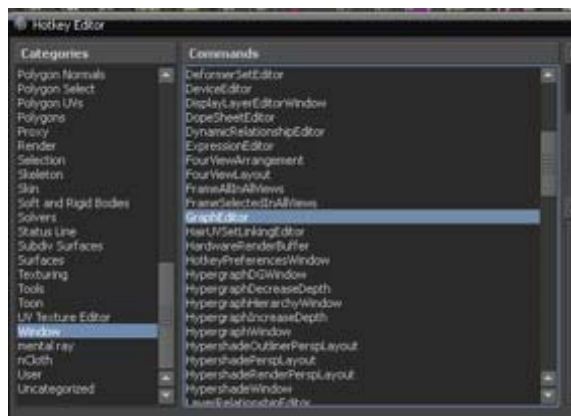


Рис. 5.26. Назначение сочетания клавиши

Чтобы назначить сочетание клавиш на открытие редактора кривых **Graph Editor**, в правой части окна **Hotkey Editor** в блоке **Assign New Hotkey** включите клавиши **<Ctrl>** и **<Alt>** и введите в поле **Key** маленькую букву **g** (рис. 5.27). В Maya важен регистр, если ввести прописную букву **G**, то дополнительно к клавишам **<Ctrl>** и **<Alt>** необходимо будет нажимать **<Shift>**.

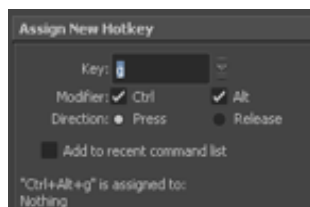



Рис. 5.27. Выбор клавиши


Появится надпись «*Ctrl+Alt+g* is assigned to:Nothing (рис. 5.27), это означает, что такое сочетание клавиш не встречается в программе. Если указать уже назначенное сочетание, например, **<Ctrl>+g**, программа информирует о том, что эта комбинация уже используется.

Щелкните по кнопке **Assign**, чтобы установить выбранное сочетание клавиш. Закройте окно **Hotkey Editor** нажатием на кнопку **Close**. Новое сочетание клавиш не будет использовано, пока Maya не будет перезапущена. Закройте и снова откройте программу Maya.

Копирование и масштабирование анимации

Для того чтобы скопировать ключевые кадры с одного объекта на другой, необходимо выделить копируемый объект. В редакторе кривых выделите копируемые атрибуты объекта и нажмите клавишу <F>, чтобы отобразить все анимационные кривые в пределах окна. В меню **Graph Editor** выберите настройки команды **Edit > Copy > **, в окне **Copy Keys Options** (Опции копирования ключей) – **Edit > Reset Settings** и установите параметр **Time range = Time Slider**. В результате будут скопированы все ключи объекта, размещенные на шкале времени (Time range). Вариант Start|End позволит скопировать только те ключи, которые указаны в диапазоне кадров (Start time и End Time). Команда **Copy Keys** позволяет скопировать ключи анимации.

Далее выделяем объект, для которого нужно вставить ключи. В окне **Graph Editor** выбрать **Edit > Paste**. Все ключевые кадры будут в точности скопированы с исходного объекта.

В **Graph Editor** каждый ключ не зависит от предыдущего. Это значит, что если вы будете перемещать один из ключей на кривой, то остальные ключи останутся без изменения на своем месте. Чтобы ускорить или замедлить анимацию, необходимо изменить масштаб кривых вдоль горизонтальной оси, а это возможно, если ключи преобразовать в специальный тип – broken keys (сломаные ключи). Данный тип ключей делает все ключи зависимыми друг от друга, и если вы перемещаете последний ключ на кривой, то все остальные ключи пропорционально изменяют свое положение. Этим способом удобно пользоваться, если для объекта создано большое количество ключей. Есть еще один универсальный способ с помощью инструмента **Region Tool** (Выделение области) , который при выделении кривых анимации превращается в инструмент трансформации. Вокруг выделенных кривых построится рамка с белыми квадратами по периметру (рис. 5.28). Удерживая правый квадрат, можно изменить масштаб выделенной области (рис. 5.29).

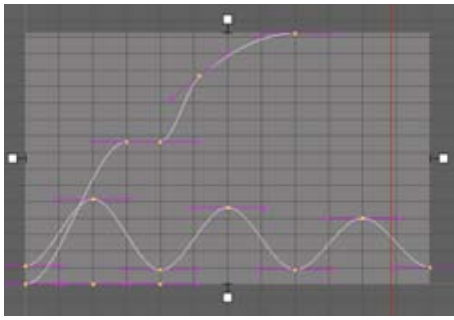


Рис. 5.28. Рамка трансформации

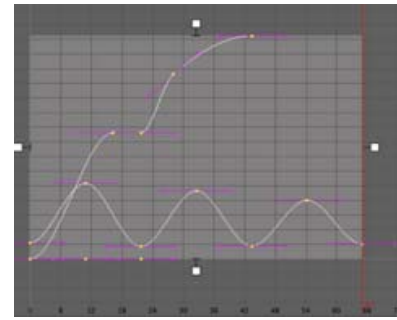


Рис. 5.29. Изменение масштаба

Созданную анимацию предварительно можно просмотреть с помощью специальной операции **Playblast**. Ее основное предназначение – просмотр анимации в реальном времени, независимо от сложности сцены и производительности видеокарты, то есть какой бы сложной сцена ни была, анимация будет проигрываться, как и в финальной визуализации с установленной скоростью.

Playblast использует захват экрана, поэтому во время ее работы рекомендуется не производить никаких манипуляций на компьютере.

Операцию **Playblast** можно вызывать из главного меню **Window > Playblast** или через временную шкалу с помощью щелчка правой кнопки «мыши» по временной шкале. В контекстном меню можно открыть настройки **Playblas > [иконка]**. В окне **Playblast Options** выбрать **Edit > Reset Settings**, чтобы вернуть все настройки по умолчанию. Параметр **Format** определяет, в каком формате выводить итоговую анимацию, по умолчанию копии экрана собираются в avi-файл, можно выбрать кодек и степень компрессии (параметры **Encoding** и **Quality**). Иногда бывает полезно получить не один файл, а последовательность изображений (например, для печати), в этом случае для параметра **Format** выбирается значение **image** и дополнительно необходимо включить опцию **Save to file**.

Просмотр запускается по кнопке **Playblast**. Через пару секунд откроется один из мультимедиа проигрывателей, в котором отобразится анимация в реальном времени.

После предварительного просмотра, если все объекты двигаются корректно, можно визуализировать анимацию.

Динамическая симуляция

Maya позволяет задавать динамические свойства для поверхностей твердых и мягких тел. Используя динамику твердых тел, можно имитировать процесс, который возникает при столкновении одного или нескольких объектов.

Твердые тела могут быть **активными** или **пассивными**. **Активные** твердые тела реагируют на столкновение с другими твердыми телами и воздействия силовых полей (Gravity, Air, Turbulence и т.д.), на пассивные твердые тела не влияют ни поля воздействия, ни столкновение (хотя они могут участвовать в последних). Пассивные твердые тела используются для имитации пола и стен, то есть неподвижных объектов.

Твердые тела могут быть созданы из полигональных и NURBS-поверхностей. Атрибуты твердых тел влияют на поведение поверхностей при имитации динамики (например, velocity (скорость), mass (масса), bounce (отскок)).

При работе с динамикой необходимо учитывать следующие законы:

1. Скорость воспроизведения анимации всегда должна быть Play Every Frame;
2. Анимация должна воспроизводиться только вперед;
3. Первый кадр анимации всегда должен быть «первым», с точки зрения динамики. То есть номер стартового кадра анимации должен совпадать с атрибутом startTime для Rigid Body Solver;
4. Нельзя переходить с кадра на кадр;
5. Твердые тела не должны пересекаться в начале кадра.

Твердые тела и ограничители

Рассмотрим на примере сцены (рис. 5.30). В настройках анимации параметр **Playback speed** должен быть равен **Play every frame**. Длина анимации – не менее **200** фреймов.

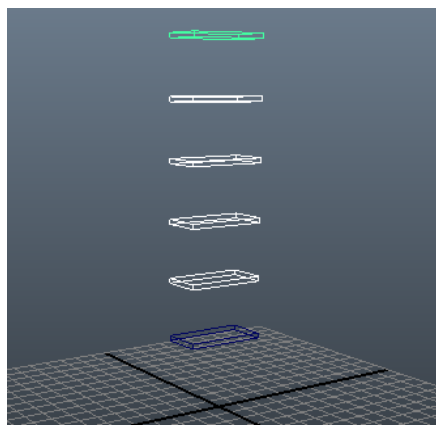


Рис. 5.30. Пример сцены

Позиция каждого примитива должна соответствовать рис. 5.31. Для этого установите в редакторе каналов следующие значения для каждого полигонального объекта:

- pCube1 – **Translate Z = 0;**
- pCube2 – **Translate Z = 2;**
- pCube3 – **Translate Z = 0;**
- pCube4 – **Translate Z = 2;**
- pCube5 – **Translate Z = -1;**
- pCube6 – **Translate Z = 1.**

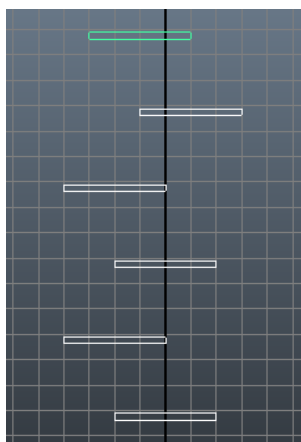


Рис. 5.31. Настройка положения объектов

Создадим ограничители для полигональных объектов. Будем использовать ограничитель **Hinge** (Шарнир), который позволяет сдерживать тело вдоль определенной оси. Ограничитель **Hinge** используют, когда необходимо создать эффект открывающейся двери или маятник часов. При добавлении к объекту любого ограничителя Maya преобразует объект в активное твердое тело.

Установите отображение главного меню в режиме **Dynamics** (<F5>). Выделите нижний полигональный объект. Выполните команду **Soft/Rigid Bodies >**

Create Hinge Constraint (Мягкие/Твердые тела > Создать ограничитель «шарнир»). В центре объекта будет создан ограничитель, расположенный вдоль оси Z (рис. 5.32).

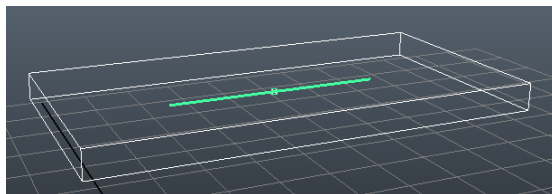


Рис. 5.32. Создан ограничитель

Изменим направление оси. В **Outliner** выделите созданный ограничитель *rigidHingeConstraint1*. В редакторе атрибутов измените параметр **Rotate Y** на **90** (рис. 5.33).

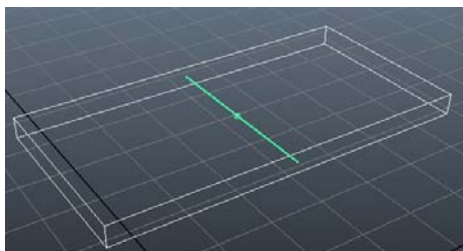


Рис. 5.33. Изменено направление ограничителя

Выделите следующий полигональный объект и примените к нему ограничитель **Hinge**. Разверните его вдоль оси Y на **90** градусов. Повторите операцию для всех объектов (рис. 5.34).

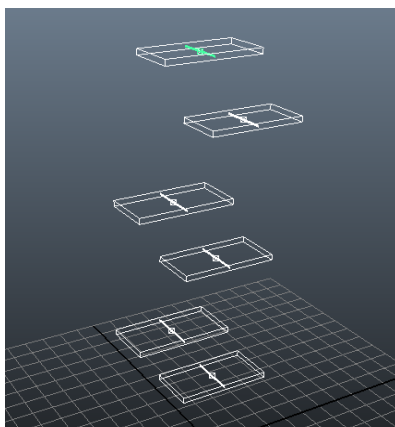


Рис. 5.34. Дублирование ограничителей

Для того чтобы активные твердые тела начали двигаться, на них необходимо воздействовать или с помощью силовых полей (например, Gravity), или с

помощью столкновения с другими твердыми телами. Создайте полигональную сферу радиусом **0,4**. Поместите сферу над полигональными объектами (рис. 5.35).

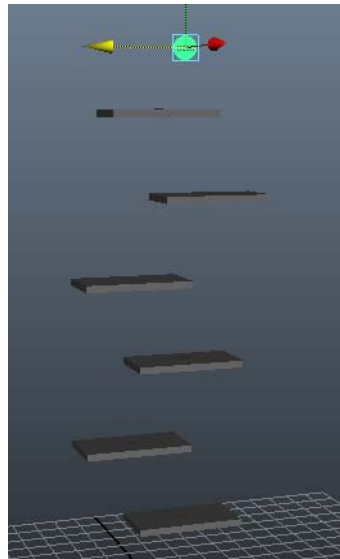


Рис. 5.35. Создано активное твердое тело

Не снимая выделения со сферы, выберите в главном меню **Fields > Gravity**. Как только вы связали поле со сферой, автоматически сфера преобразовалась в активное твердое тело, приводимое в движение полем гравитации.

Проиграйте анимацию (рис. 5.36). Мяч падает и сталкивается с планками, которые вращаются вокруг ограничителей.

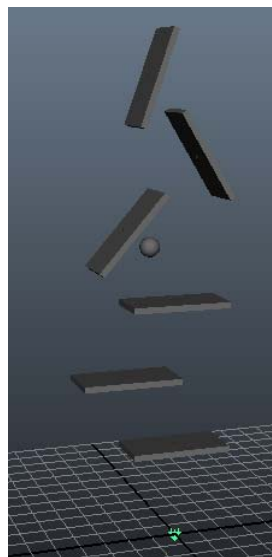


Рис. 5.36. Анимация мяча

Преобразуем первую планку в пассивное твердое тело. Выделите *pCube1* и в редакторе атрибутов перейдите на вкладку **rigidBody1**. В свитке **Rigid Body Attributes** (Атрибуты твердого тела) выключите параметр **Active** (Активное). Пройграйте анимацию (рис. 5.37). Пассивное твердое тело перестало участвовать в динамике.

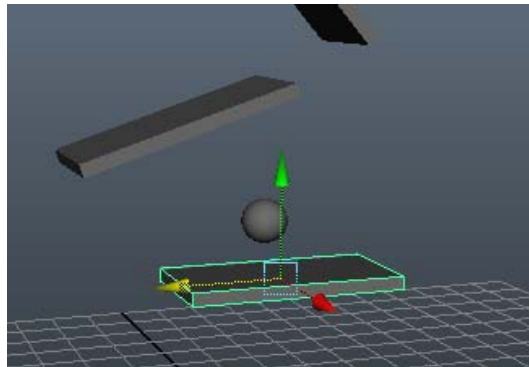


Рис. 5.37. Прерывание анимации

Поля воздействия и твердые тела. Поле Air

Создайте сцену в соответствии с рис. 5.38. Расположите объекты на одном уровне на высоте = 7.

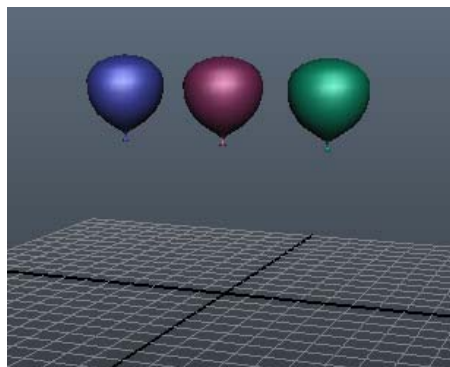



Рис. 5.38. Сцена для анимации

Перейдите в режим главного меню **Dynamics** (<F5>). Выделите все объекты и выберите в главном меню **Fields > Air**. В центре сцены появится объект поля **Air** (Воздух) , связанный с объектами в сцене. Таким образом, выделенные шары преобразовались в твердое тело, участвующее в динамике. Положение поля *airField1* очень важно, оно должно находиться точно под объектами.

Установите длину анимации = 1000 кадров и убедитесь, что в настройках скорость проигрывания установлена = **Play every frame** (Проигрывать каждый

кадр). Проиграйте анимацию. Объекты стали плавно двигаться вверх (рис. 5.39). Направление шариков может меняться в зависимости от расположения поля воздействия.

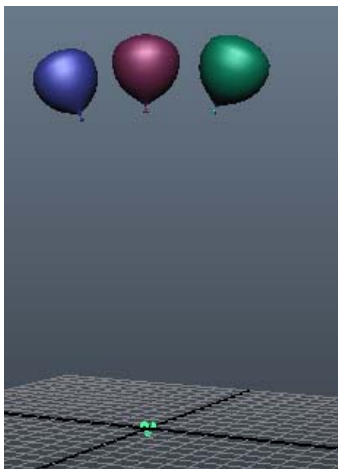




Рис. 5.39. Воздействие поля Air

Для работы с любым из полей воздействия в Maya удобно пользоваться инструментом **Manipulator Tool** . Он позволяет интерактивным образом менять параметры полей. Выделите созданное поле *airField1*. Выберите инструмент **Manipulator Tool** . На экране появятся кривые для изменения параметров **Magnitude** (Сила воздействия), **Attenuation** (Затухание) и **Max Distance** (Максимальное расстояние воздействия) (рис. 5.40).

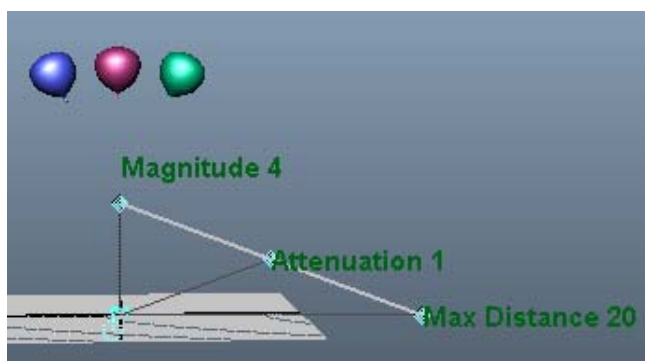


Рис. 5.40. Настройка поля Air

Измените значение параметра **Magnitude** (Сила воздействия). Для этого достаточно потянуть за синий ромб возле названия параметра (рис. 5.41). Рядом с названием **Magnitude** отображается значение для данного параметра.

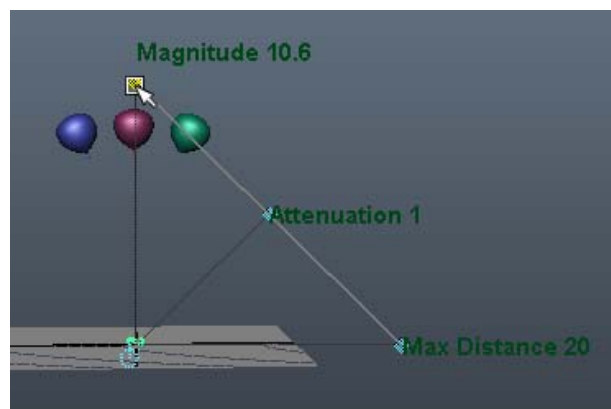


Рис. 5.41. Изменение силы воздействия

Инструмент **Manipulator Tool** позволяет редактировать только часть настроек, причем значения контролируются вручную, все значения поля воздействия расположены в редакторе атрибутов, где можно точно выставлять значение каждого из параметров. Не снимая выделения с *airField1*, откройте редактор атрибутов. Основные настройки параметров полей воздействия расположены в разделе **# Field Attributes** (Атрибуты поля), в данном примере этот раздел называется **Air Field Attributes** (Атрибуты поля «воздух»).

Измените с помощью манипулятора **Manipulator Tool** значение параметра **Attenuation** (Затухание) примерно до **10** и **Magnitude** (Сила воздействия) – до **3** (рис. 5.42). Проиграйте анимацию. В результате влияние действия силы будет затухать, и крайние шарики будут двигаться с меньшей интенсивностью.



Рис. 5.42. Изменение затухания

Выделите поле и немного поверните его вокруг оси **Z** (например, на **-30** градусов). Проиграйте анимацию (рис. 5.43). Шарики начали смещаться вправо.

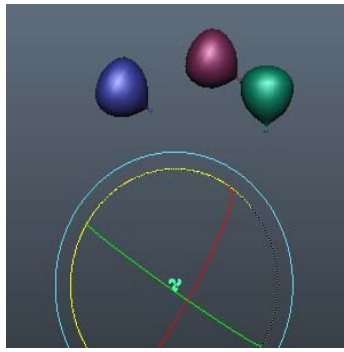


Рис. 5.43. Изменение направления поля Air

Если в редакторе атрибутов отключить параметр **Inherit Rotation** (Наследовать вращение) в разделе **Air Field Attributes**, на поведение объектов перестанет влиять поворот поля *airField1* (рис. 5.44).



Рис. 5.44. Выключение параметра Inherit Rotation

С помощью параметра **Direction** (Направление) можно изменить направление движения объектов. Поставьте в поле, которое соответствует направлению движения вдоль оси *Y*, значение **-1** (рис. 5.45). Проиграйте анимацию, шарики начали двигаться вниз. Верните значение направления вдоль оси *Y* = **1**.

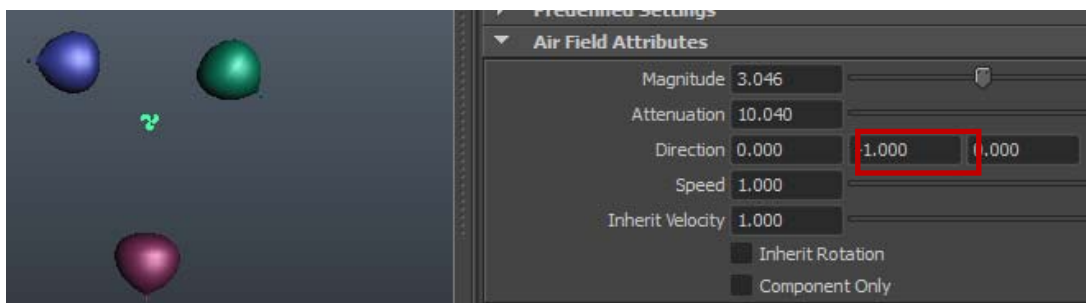


Рис. 5.45. Изменение направления движения

Параметр **Speed** определяет, как быстро объекты будут реагировать на воздействие поля **Air**. Не путайте с параметром **Magnitude**, который определя-

ет силу воздействия. Если установить **Speed = 0**, объекты не будут двигаться, если **Speed = 1**, объекты станут реагировать мгновенно.

Поле Drag. Замедляет движение частиц или объектов

Создадим имитацию падающих объектов в воду. Рассмотрим на примере сцены (рис. 5.46). В сцене находятся тарелка с жидкостью и разбитая ложка.

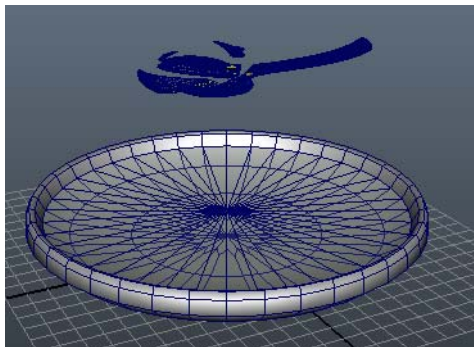


Рис. 5.46. Исходная сцена

Выделите все кусочки разломанной ложки и примените к ним гравитацию со стандартными параметрами. Автоматически все объекты, участвующие в гравитации, будут преобразованы в активные твердые тела. Увеличьте количество кадров до 500. Проиграйте анимацию. Все объекты свободно падают сквозь тарелку. Преобразуем тарелку в твердое тело.

Выделите тарелку и в главном меню выберите **Soft/Rigid Body > Create Passive RigidBody**. Проиграйте анимацию. При соприкосновении с тарелкой разломанных объектов Maya может зависнуть при расчете соприкосновения, прервать просчет можно клавишей **<Esc>**. В таком случае необходимо уменьшить значение **Collision Tolerance**, которое отвечает за качество просчета столкновения, маленькие значения используются при просчете мелких деталей, где необходимо очень точно рассчитать поведение объектов. Выделите тарелку и в редакторе атрибутов перейдите на вкладку *rigidSolver*. В свитке **Rigid Solver Attributes** уменьшите значение **Collision Tolerance** до **0,001**. Проиграйте анимацию (рис. 5.47).

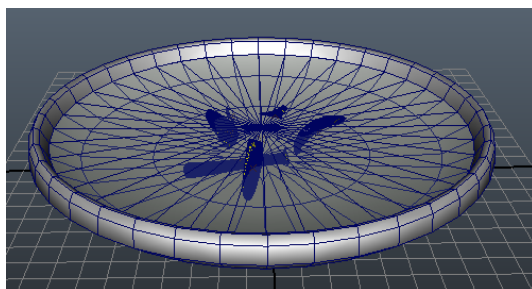


Рис. 5.47. Все кусочки упали в тарелку

Добавим эффект прохождения объектов сквозь воду. Выделите все кусочки разломанного объекта и добавьте к ним еще одно поле – **Drag** (Торможение). Увеличьте силу **Magnitude** до **0,5**. Проиграйте анимацию, замедление объектов происходит в начале анимации, необходимо применить воздействие данного поля только с соприкосновением с водой.

Выделите поле *dragField1* и в редакторе атрибутов в разделе **Volume Control Attributes** (Атрибуты контроля объема) в поле **Volume Shape** (Форма объема) выберите **Cube**. Масштабируйте поле до размеров воды и расположите верхнюю границу куба на поверхности воды (рис. 5.48).

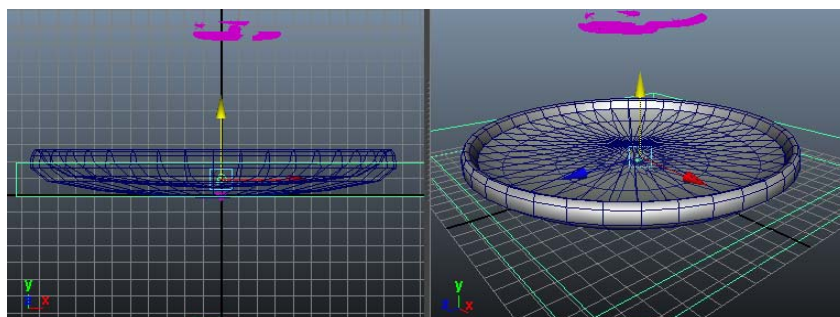


Рис. 5.48. Добавление объемного поля

Проиграйте анимацию. Действие поля **Drag** ограничено объемным кубом. Объекты замедлились, как только попали в область поля. Увеличьте силу воздействия поля **Drag** до **4** для более реалистичного падения.

Поля **Gravity** и **Uniform**. Воздействуют на частицы или объекты в определенном направлении

Поля **Air**, **Gravity** и **Uniform** заставляют частицы или объекты двигаться в заданном направлении по прямолинейной траектории. Однако каждое поле имеет свои особенности.

Рассмотрим на примере сцены (рис. 5.49) с двумя сферами и плоскостью.

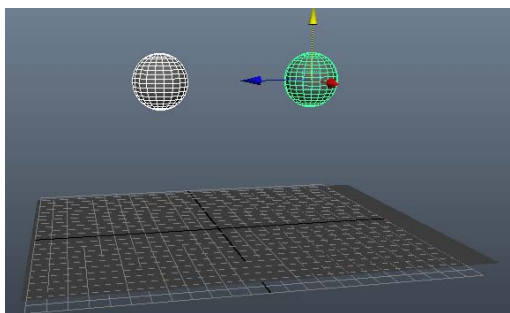


Рис. 5.49. Исходная сцена

Выделите плоскость и преобразуйте ее в пассивное твердое тело с помощью команды **Soft/Rigid Bodies > Create Passive Rigid Body**.

Выделите две сферы и примените к ним поле **Gravity**. Проиграйте анимацию. Две сферы равномерно падают на плоскость.

Выделите одну из сфер и в редакторе атрибутов на вкладке **rigidBody*** в разделе **Rigid Body Attributes** установите массу **Mass = 10**. Проиграйте анимацию. Изменение массы объекта никак не повлияло на динамику тел (рис. 5.50).

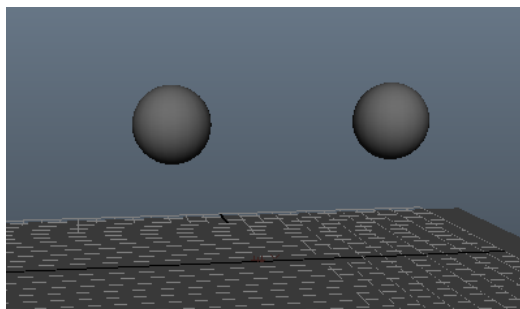


Рис. 5.50. Симметричная анимация

Удалите гравитацию и примените к сферам поле **Uniform**. В редакторе атрибутов для поля **uniformField1** в разделе **Uniform Field Attributes** установите направление **Direction = 0 -1 0**. Проиграйте анимацию. Сфера с меньшей

массой должна упасть быстрее сферы с массой = **10** (рис. 5.51). Таким образом, если вы хотите при падении учитывать массу активного твердого тела, лучше использовать поле **Uniform**.

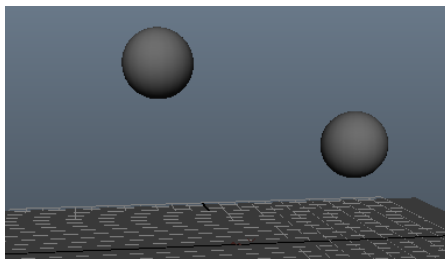


Рис. 5.51. Влияние массы на твердое тело

Работа с частицами

Системы частиц (Particle Systems) – это совокупность управляемых с помощью параметров малоразмерных объектов, количество и вид которых различны в каждом кадре анимации. В Maya имеется очень много видов систем частиц, при этом большинство из них визуализируется лишь аппаратно (Maya Hardware), и только некоторые – программно (Maya Software).

За работу с системами частиц отвечает меню **Particles** (Частицы) – оно доступно лишь в режиме **Dynamics** (Динамика) <F5>. В нем находятся команды как непосредственно для создания частиц, так и для выполнения с ними некоторых операций. Создавать частицы можно двумя способами. Можно внедрить их в сцену вручную, воспользовавшись инструментом **Particles > Particle Tool** (Создание частиц), – к этому способу прибегают лишь в тех случаях, когда требуется точно определить положение каждой частицы, например для имитации скоплений некоторых объектов (звезд, птиц, рыб и т.п.).

Однако гораздо чаще частицы не рисуются вручную, а автоматически генерируются эмиттером. Эмиттер создается командой **Particles > Create Emitter** (Создать эмиттер), и определяет поверхность или точку, из которой будут падать частицы, а также направление их перемещения. Эмиттер не визуализируется и в окнах проекций представлен либо в виде обычного круга с крестиком, либо в виде такого же круга, но заключенного в некую объемную форму.

Анимация дождя с помощью системы частиц

Рассмотрим анимацию частиц на примере сцены с зонтиком (рис. 5.52).

В главном меню (режим **Dynamics** <F5>) выберите **Particles > Create Emitter**. В сцене появятся два новых объекта **emitter1** и **particle1**. **emitter1** – это эмиттер, который управляет движением частиц, **particle1** – система частиц, определяет внешний вид и время жизни частиц. Расположите **emitter1** над объектами (рис. 5.52).

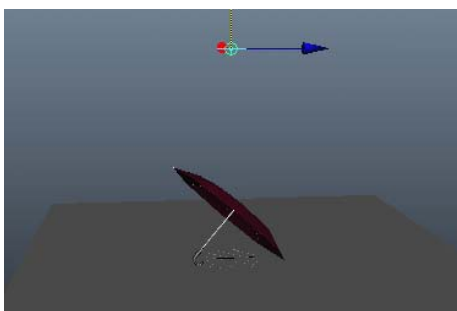



Рис. 5.52. Положение эмиттера

Не снимая выделения с *emitter1*, откройте редактор атрибутов (<Ctrl+a>). Убедитесь, что активна вкладка **emitter1** и в свитке **Basic Emitter Attributes** выберите в списке **Emitter Type** (Тип эмиттера) значение **Volume** (Объем), параметр **Rate (Particles/Sec)** измените на **50**. Выбранный тип эмиттера позволит испускать частицы из объемной формы – параллелепипеда. Параметр **Rate** определяет количество частиц, которые появляются каждую единицу времени.

Двойным щелчком откройте настройки инструмента **Scale Tool** , переключите масштабирование вдоль осей координат объекта **Scale Axis = Object**. В окне **top** и **persp** измените масштаб контейнера *emitter1* в соответствии с рис. 5.53.

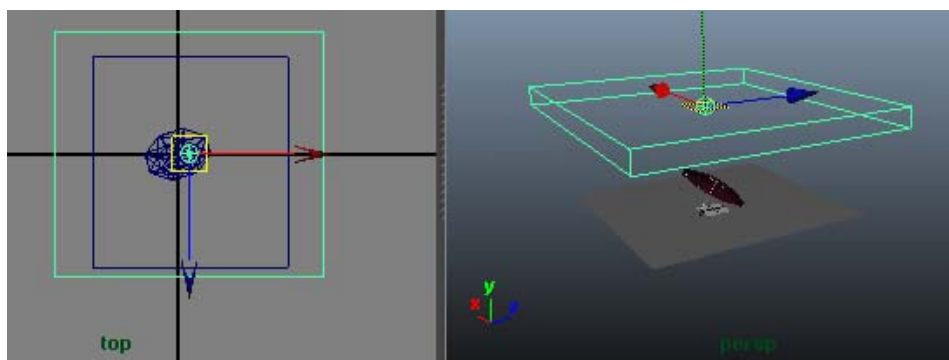



Рис. 5.53. Масштаб контейнера

Откройте настройки анимации . Установите параметры **Playback start/end** = от **1** до **500**, **Playback speed** = **Play every frame**.

Проиграйте анимацию. Вы увидите, как частицы движутся из объемного эмиттера во всех направлениях (рис. 5.54).



Рис. 5.54. Движение частиц

В настройках объекта *emitter1*, в редакторе атрибутов перейдите в свиток **Volume Speed Attributes** (Атрибуты скорости движения частиц), установите параметр **Along Axis** (Вдоль оси) = **-10**. Значок эмиттера изменит свой вид (рис. 5.55), будет представлен в виде одной стрелки, направленной вниз. Ось объемного эмиттера совпадает с направлением оси Y, следовательно, при значении параметра **Along Axis** отличного от 0, частицы будут двигаться вдоль оси Y, величина параметра **Along Axis** определяет скорость движения, чем выше, тем быстрее будут двигаться частицы.

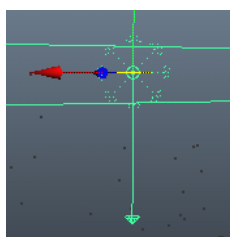


Рис. 5.55. Направление движения частиц

Перейдите на 1-й кадр для обновления параметров частиц и проигrajте анимацию. Частицы движутся в правильном направлении, однако они проходят сквозь объекты (рис. 5.56).

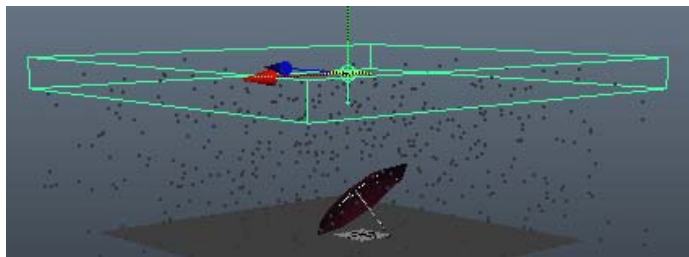


Рис. 5.56. Движение частиц

Настроим столкновение с плоскостью. Выделите в окне **Outliner** два объекта *particle1* и плоскость *pPlane1*. В главном меню выберите команду **Particles > Make Collide**. Если возникает ошибка выполнения команды взаимодействия объектов (рис. 5.57), удалите историю у плоскости и повторите операцию.

```
// Error: Particles can collide only with a NURBS surface or polygonal surface. Select the particles
```

Рис. 5.57. Ошибка столкновения

Проигrajте анимацию. Частицы, отталкиваясь от плоскости, двигаются в обратном направлении. Чтобы это исправить, необходимо добавить в сцену гравитацию.

Выделите частицы и в главном меню выберите **Fields > Gravity**. Далее немного уменьшим силу отскока. Выделите систему частиц *particle1*, перейдите в редакторе атрибутов на вкладку **geoConnector1**. Установите атрибуты **Resilience** (Эластичность) = **0,09**, **Friction** (Трение) = **0,25**.

Изменим цвет частиц. Выделите *particle1*, щелкните ПКМ и выберите **Assign Favorite Material > Lambert**. В настройках созданного материала измените цвет на белый и переименуйте его в *particle_M*.

Перейдите на первый кадр и проигrajте анимацию (рис. 5.58). Вы заметите небольшой отскок от плоскости.

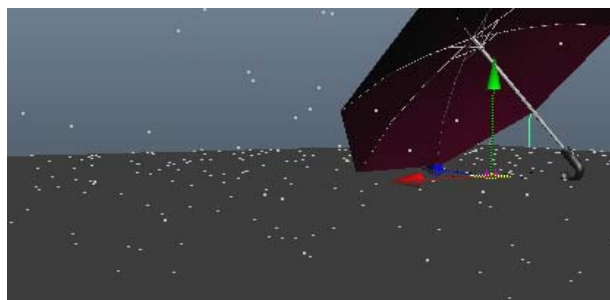


Рис. 5.58. Столкновение частиц с плоскостью

Далее необходимо создать событие, при котором частицы в результате столкновения с поверхностью разбиваются на более мелкие части. Выделите частицы и в главном меню выберите **Particles > Particle Collision Events Editor** (Частицы > Редактор событий столкновения частиц). В появившемся окне в поле **Set Event Name** введите имя события **splash**. В разделе **Event Type** (Тип события) выберите тип события **Split**, который предназначен для расщепления и раскалывания объектов. Включите параметр **Random # particles**, **Num particles** (Число частиц) увеличьте до **3**, уменьшите **Spread** (Распределение) до **0,3**. Щелкните по кнопке **Create Event** и закройте редактор. Перейдите к первому кадру и проигrajте анимацию. В результате при столкновении частиц с поверхностью будут создаваться новая система частиц *particle2*. Так как она не связана с гравитацией, которая была добавлена ранее, частицы будут двигаться равномерно вверх.

Свяжем гравитацию с частицами *particle2*. Для этого в окне **Outliner** выделите частицы *particle2* и *gravityField1*. В главном меню выберите **Filed > Affect Selected Object(s)**.

Выделите частицы *particle2*, щелкните ПКМ и выберите **Assign Existing Material** (Назначить существующий материал) > **particle_M**.

Перейдите к первому кадру и проигrajте анимацию. В результате на частицы действует гравитация, но они проникают сквозь поверхность (рис. 5.599).

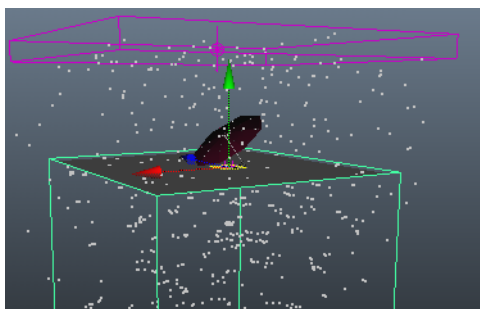


Рис. 5.59. Ошибка анимации частиц

Повторим операцию столкновения. Выделите *particle2* и поверхность *pPlane1*. В главном меню выберите **Particle > Make Collide**. Перейдите к настройкам частиц *particle2*. На вкладке **geoConnector1** установите параметры **Resilience = 0,099**, **Friction = 0,025**.

Настроим внешний вид частиц. Выделите *particle1*. И в редакторе атрибутов перейдите на вкладку **ParticleShape1**, в свитке **Render Attributes** включите параметр **Depth Sort**, чтобы равномерно распределить частицы в пространстве. Из свитка **Particle Render Type** (Тип частиц при визуализации) установите = **Streak**, частицы примут вид продолговатых линий. Щелкните по кнопке **Current Render Type**, для перехода к дополнительным настройкам выбранного типа частиц. Включите параметр **Color Accum**, **Tail Fade** (Затухание частиц) установите = **0,025**.

Выделите *particle2*. В свитке **Render Attributes** включите параметр **Depth Sort**. В списке **Particle Render Type** выберите **MultiPoint**, каждая частица будут представлены в виде совокупности точек. Щелкните по кнопке **Current Render Type**. Включите параметр **Color Accum**, **Multi Count** уменьшите до **4**, установите **Multi Radius = 0,5** и **Point Size = 1**, включите **Use Lighting**. Перейдите к первому кадру и проиграйте анимацию.

Для визуализации частиц типа **Streak** и **MultiPoint** можно использовать **Render Hardware** или **Mental Ray** (рис. 5.60).

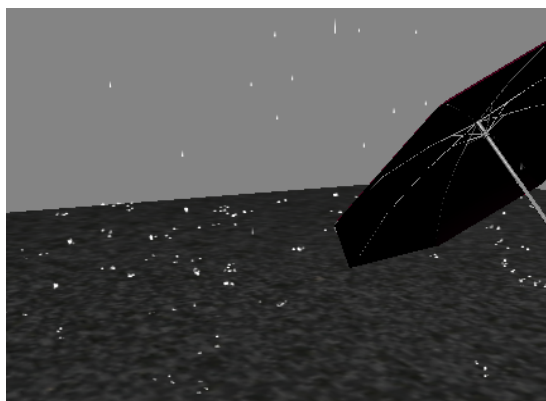


Рис. 5.60. Частицы разбиваются на более мелкие части

Анимация снега с помощью системы частиц

Рассмотрим создание снега на примере сцены с моделью елки (рис. 5.61).

В главном меню (режим **Dynamic**) выберите **Particles > Create Emitter**. Переместите созданный **emitter1** по оси **Y** над всеми объектами в сцене. От расположения объекта **emitter1** зависит расположение области, из которой будут падать частицы.

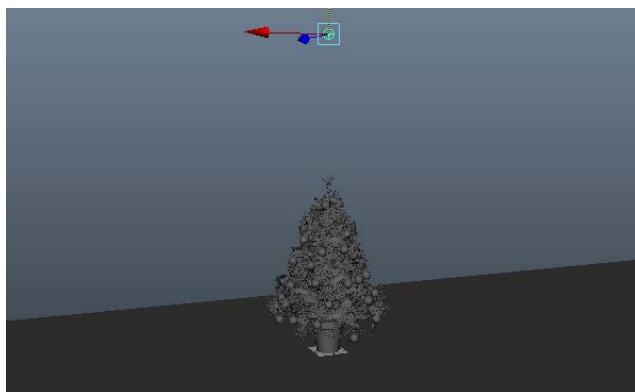


Рис. 5.61. Положение эмиттера

Выделите *emitter1* и перейдите к его параметрам в редакторе атрибутов. В свитке **Basic Emitter Attributes** укажите тип эмиттера **Emitter Type = Volume**. Измените масштаб эмиттера в соответствии с рис. 5.62.

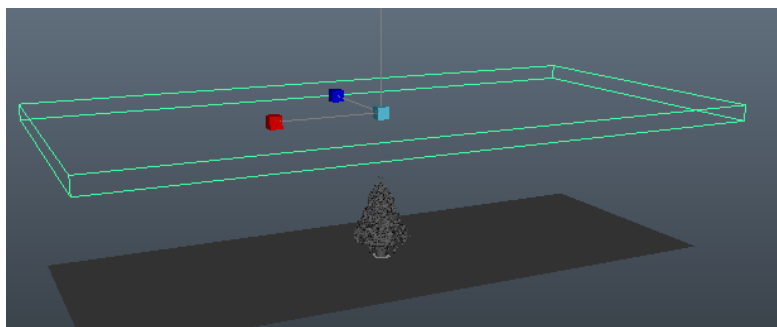


Рис. 5.62. Положение и размер эмиттера

Увеличьте длину анимации до **500** кадров, установите скорость анимации = **Play every frame**.

Далее изменим внешний вид частиц. Выделите частицы *particle1*, в редакторе атрибутов свитке **Render Attributes** в списке **Particle Render Type** выберите **Cloud (s/w)**, включите **Depth Sort**. Щелкните по кнопке **Current Render Type**, для того чтобы открыть дополнительные настройки выбранного типа частиц. Установите **Radius = 1,5**. Частицы будут выглядеть в виде маленьких облачков (рис. 5.63).

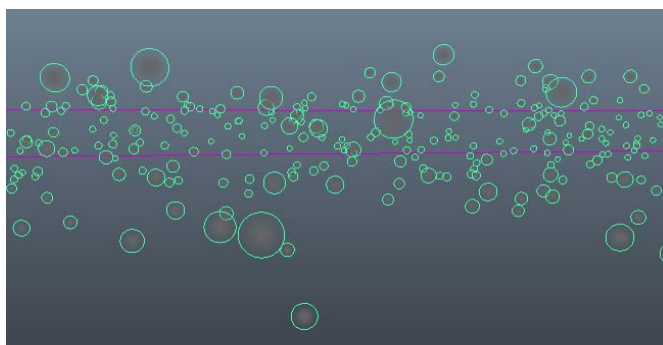



Рис. 5.63. Тип частиц *Cloud (s/w)*

Данный тип частиц поддерживает любой визуализатор, установленный в Maya. Визуализируйте любой кадр анимации. Частицы будут окрашены в сине-зеленый цвет. По умолчанию к частицам типа Clouds применяется стандартный материал *particleCloud1* (рис. 5.64). Параметры этого материала не рекомендуется менять, поэтому для изменения параметров цвета частиц, создадим новый материал типа Particle Cloud.



Рис. 5.64. Материал для частиц

В окне **Hypershade** из категории типов узлов выберите **Maya > Volumetric**. Щелкните по узлу **Particle Cloud** . Переименуйте созданный материал в *snow*. В настройках материала измените параметр **Color** на белый цвет. Выделите частицы, щелкните правой кнопкой «мыши» по материалу *snow* и выберите в меню **Assign Material To Selection**.

В меню видового окна **persp** выберите **View > Camera Attribute Editor...** В редакторе атрибутов, перейдите к свитку **Environment** и измените цвет параметра **Background Color**, например, на светло-голубой.

Завершите анимацию сцены: измените движение частиц, добавьте в сцену гравитацию.

Работа с жидкостью

Рассмотрим на примере сцены с кувшином и стаканом (рис. 5.65), объекты могут быть произвольными, создадим анимацию переливания жидкости из кувшина в стакан.



Рис. 5.65. Исходная сцена

Необходимо создать воду, которая будет переливаться из кувшина в стакан. Для создания воды воспользуемся улучшенной динамикой. В главном меню (режим **nDynamics**) выберите **nParticles > Create nParticles > Water**. Таким образом, вновь созданные частицы приобретут некоторые свойства воды.

Выделите объект, который необходимо заполнить водой, в данном случае это кувшин *geo_pitcher*. Откройте настройки команды **nParticles > Create nParticles > Fill Object**. В окне **Particle Fill Options** выберите **Edit > Reset Settings**. В списке **Solver** должно стоять **Create New Solver**, убедитесь, что параметр **Resolution = 10** (определяет, сколько частиц создается вдоль оси заполнения). Включите параметр **Double Walled** (позволяет учитывать толщину кувшина, таким образом, частицы заполнят только пустую часть кувшина, не учитывая стенок). Щелкните по кнопке **Particle Fill**. Кувшин заполнится частицами (рис. 5.66).

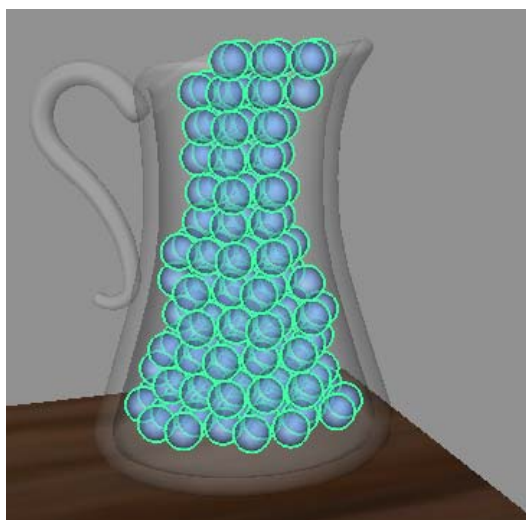


Рис. 5.66. Частицы заполнили кувшин

Переименуйте частицы *nParticle1* в *nParticle_Water*. Проиграйте анимацию, частицы падают и проходят сквозь все объекты сцены. Преобразуем кувшин и стакан в пассивные тела и привяжем их к созданному для воды решателю. Для этого выделите часть кувшина *geo_pitcher* и стакан *geo_glass*, откройте настройки команды **nMesh > Create Passive Collider**. В окне **Make Collide Options** убедитесь, что в списке **Solver** выбран решатель **nucleus1**. Щелкните по кнопке **Make Collide**.

Переименуйте объекты *nRigid1* и *nRigid2* в *nRigid_Pitcher* и *nRigid_Glass* соответственно. Проиграйте анимацию (рис. 5.67). При проигрывании анимации частицы ведут себя не так как вода, они медленно скатываются по стенкам кувшина.

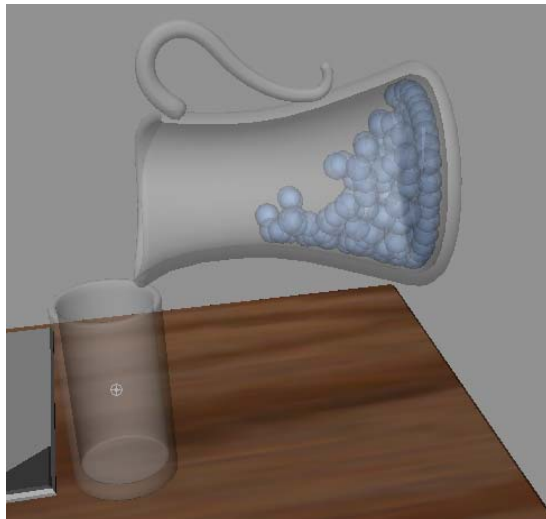


Рис. 5.67. Анимация частиц

Настроим свойства решателя *nucleus1*, который отвечает за управление внешних сил. Одним из важных атрибутов решателя является пространственный масштаб **Space Scale**. При значении этого параметра = **1**, решатель устанавливает силу ветра и гравитации так, как для объектов, масштаб которых исчисляется в метрах. Выделите частицы, в редакторе атрибутов перейдите на вкладку **nucleus1**. Откройте раздел **Scale Attributes** и уменьшите значение параметра **Space Scale** до **0,01**. При проигрывании анимации вы убедитесь, что влияние сил гравитации и ветра увеличилось (рис. 5.68).

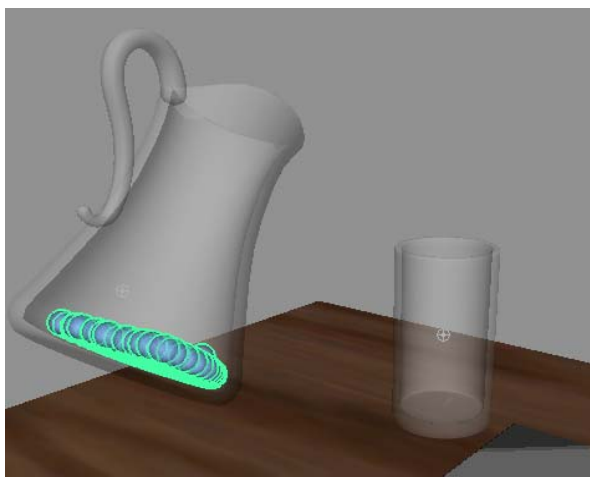


Рис. 5.68. Добавление сил гравитации

После изменения масштаба решателя, частицы как будто придавлены ко дну кувшина. Далее необходимо настроить атрибуты частиц, для имитации поведения жидкости. Выделите *nParticle_Water*. В редакторе атрибутов перейдите на вкладку **nParticle_WaterShape**. Раскройте раздел **Liquid Simulation**. Убедитесь, что включен параметр **Enable Liquid Simulation**. Увеличьте параметр **Liquid Radius Scale** до 2. Таким образом, вы определили некоторое пространство между частицами. Проиграйте анимацию (рис. 5.69). Частицы создают некоторый объем в кувшине.

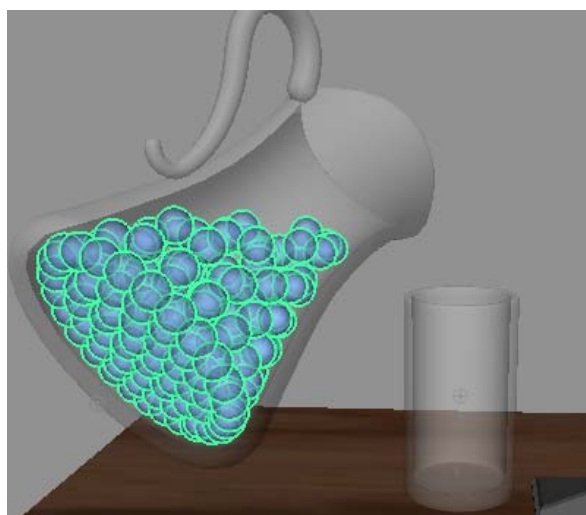


Рис. 5.69. Добавление объема между частицами

Увеличить объем жидкости можно, изменив некоторые параметры решателя. Выделите частицы и в редакторе атрибутов перейдите на вкладку

nucleus1. В разделе **Solver Attributes** установите параметр **Substeps = 7** и **Max Collision Iterations = 10**.

Далее добавим частицам тягучести. Не снимая выделения с частиц, перейдите в редакторе атрибутов на вкладку **nParticle_WaterShape**. В разделе **Collisions** из списка **Solver Display** (Отображение решателя) выберите **Collision Thickness** (Толщина столкновения). Установите **Collide Width Scale** (Ширина столкновения) = **0,6**. Для типичных жидких поверхностей, ширина столкновения должна составлять **1/3** радиуса частиц.

При проигрывании анимации в поведении частиц заметна неравномерность распределения их по поверхности кувшина и стакана. В редакторе атрибутов в разделе **Liquid Simulation** увеличьте параметр **Incompressibility** до **20**. Таким образом, каждая частица находится под меньшим давлением соседних частиц.

Вы можете также изменить значение параметров **Viscosity** (Вязкость) и **Rest Density** (Плотность) из раздела **Liquid Simulation** для достижения желаемого результата.

На следующем этапе необходимо преобразовать частицы в полигональную сетку, которую затем можно рассматривать как любой другой полигональный объект. Но, прежде чем преобразовывать частицы, необходимо установить начальное состояние для частиц. Необходимо чтобы при проигрывании, частицы в первом кадре анимации находились на дне кувшина. Проиграйте анимацию примерно до 30 кадра (рис. 5.70). Выделите частицы и в главном меню выберите **nSolver > Initial State > Set From Current**.

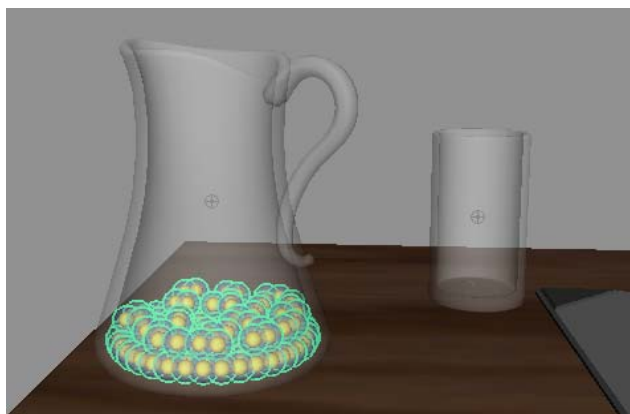


Рис. 5.70. Установлено начальное состояние

Не снимая выделения с частиц, в главном меню выберите **Modify > Convert > nParticle to Polygon**. В сцене появится новый полигональный объект *PolySurface1*. Переименуйте его в *Water_Mesh*.

Выделите *Water_Mesh* в редакторе атрибутов на вкладке **nParticle_WaterShape** в разделе **Output Mesh**, установите радиус **Blobby Radius Scale** до **3,5**. В списке **Mesh Method** выберите **Quad Mesh**. Таким образом, в основе полигонального объекта будут лежать кубические полигонные сетки. Для сглаживания установите количество итераций **Mesh Smoothing Iterations = 2** (рис. 5.71).

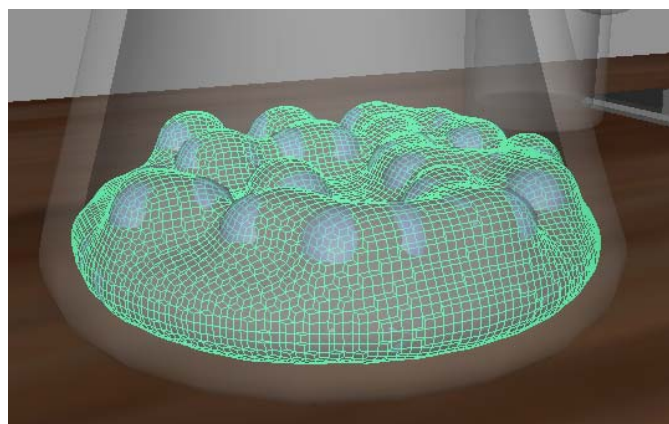


Рис. 5.71. Частицы сконвертированы в сеточную модель

При воспроизведении анимации заметно, что темп проигрывания значительно снизился. Это связано с дополнительными вычислениями. Для ускоренного просмотра анимации можно воспользоваться функцией создания кэша. Скройте объект *Water_Mesh*. В **Outliner** выделите *nParticle_Water*. В главном

меню откройте настройки команды **nCache > Create New Cache**. В окне **Create nCache Options** установите путь к папке, в которую вы хотите сохранить кэш. Установите имя кэша **Cache Name = LiquidCache**. Щелкните по кнопке **Create**. Maya начнет проигрывание сцены и автоматически будет сохранять кадры в сцене в указанную папку. Когда просчет будет закончен, проиграйте анимацию, вы заметите, что скорость проигрывания заметно увеличилась.

Отобразите в сцене объект **Water_Mesh (Display > Show > Show Last Hidden)**. Перейдите примерно на 123 кадр (рис. 5.72).

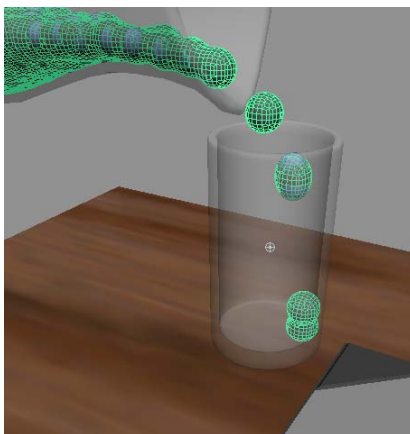


Рис. 5.72. Анимация воды

Капли выглядят немного сферически, это не совсем похоже на реальное поведение воды. Для того чтобы полигональная сетка выглядела как непрерывный текущий объект, необходимо увеличить значение **Motion Streak** в разделе **Output Mesh** в настройках формы частиц. Увеличьте значение этого параметра примерно до **0.15**.

Примените к сетке **Water_Mesh** материал **Ocean Shader**.



Рис. 5.73. Визуализация воды

2. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1. План практических занятий

2.1.1. Средства и методы создания 2D-анимации

1. Интерфейс и инструменты Adobe Animate

Цель занятия: изучить интерфейс, основные инструменты и приемы работы в программе Adobe Animate.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Интерфейс программы, основные панели.

Инструменты рисования и их параметры.

Инструменты для работы с текстом и цветом.

Работа с контуром.

Контрольные вопросы

Как изменить рабочую среду и настроить параметры программы Adobe Animate?

Какие инструменты можно использовать для создания объектов?

Как настроить параметры инструмента *МАЛЯРНАЯ КИСТЬ*?

Как преобразовать созданные объекты?

Как настроить параметры инструмента *ТЕКСТ*?

Какие средства программы предназначены для работы с цветом?

2. Основные приемы создания анимации в программе Adobe Animate

Цель занятия: изучить возможности создания различных видов анимации в программе Adobe Animate.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Создание покадровой анимации.

Преобразование графических объектов в символ.

Создание анимации внутри символов.

Трансформирование символов и применение к ним фильтра.

Импорт векторных объектов в библиотеку.

Создание направляющей классической анимации.

Создание анимации по траектории.

Создание анимации стрелок часов.

Создание панорамной анимации и наезда камеры.

Создание анимации формы.

Создание анимации потери резкости (размытости).

Создание анимации «занавеса».

Создание анимации блеска и блика.

Контрольные вопросы

Как вставить, переименовать и удалить слой на временной шкале?

Как установить частоту кадров ролика?

Как задать объекту градиентную заливку?

Что позволяет делать инструмент *ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ГРАДИЕНТА*?

Как быстро протестировать ролик в процессе его создания?

Как создать простой, ключевой и пустой ключевой кадр?

Как создать символ и войти в режим его редактирования?

Как объект преобразовать в символ?

Чем отличается символ «Фрагмент ролика» от символа «Графика»?

Какие фильтры и как можно применить к символу?

Куда и как можно импортировать внешнее изображение?

Как импортированное растровое изображения преобразовать в векторное?

Как и где можно создать траекторию движения?

Как задать, чтобы в процессе движения объект/символ поворачивался согласно траектории?

Как создать панорамную анимацию?

Как создать эффект плавного перетекания одного объекта в другой?

3. Работа с маской в программе Adobe Animate

Цель занятия: изучить возможности работы с маской и создания анимации с использованием маски.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Создание маски слоя. Создание анимации появления текста и объекта с использованием эффекта маски.

Создание эффекта блика с использованием маски.

Создание анимационных эффектов с использованием маски.

Создание слайд-шоу с эффектами перехода с использованием маски.

Контрольные вопросы

Что такое маскирование? Для каких целей оно используется во Animate?

Как создать слой-маску? Как преобразовать слой в маску?

Как задать прозрачность объекта?

Как с помощью маски создать эффект перехода?

4. Создание анимированных эффектов в программе Adobe Animate

Цель занятия: изучить приемы создания анимированных эффектов для графических объектов и символов.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Создание анимированных эффектов: «Звездное небо», «Падение снега», «Дождь», «Круги на воде», «Водопад», «Листопад».

Контрольные вопросы

Как создать эффект летящего и исчезающего объекта?

Как и где можно дублировать выделенную область с преобразованием?

Как на монтажном кадре разместить несколько копий разного размера символа из библиотеки?

Как совместить два изображения, находящиеся на разных слоях?

5. Создание цветовых эффектов в программе Adobe Animate

Цель занятия: изучить приемы создания цветовых эффектов.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Создание цветовых эффектов.

Создание облачного и грозового неба.

Создание эффектов горящей свечи.

Применение цветовых эффектов при создании анимации.

Контрольные вопросы

Какие параметры позволяют убрать и изменить цвет изображения?

Как изменить яркость и контрастность изображения?

Как изменить скорость отображения объектов при анимации?

6. Анимированные эффекты для текста в программе Adobe Animate

Цель занятия: изучить приемы создания анимированных эффектов для текстовых надписей.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Разделение текстовой надписи и преобразования каждой буквы в символ.

Создание анимированного эффекта «Уплывающий текст».

Создание анимированного эффекта «Исчезающий текст».

Создание анимированного эффекта «Ввод текста».

Создание анимированного эффекта «Прыгающий текст».

Создание анимированного эффекта «Испаряющийся текст».

Создание анимированного эффекта «Крутящиеся буквы на тексте».

Контрольные вопросы

Как разделить текст на буквы?

Как одновременно выделить несколько символов?

Как выделенные символы распределить по разным слоям?

Какой фильтр и с какими параметрами позволяет скрыть символ?

Как для символа задать поворот на точное число градусов?

7. Создание анимационных роликов в программе Adobe Animate

Цель занятия: создать анимационные ролики, используя заготовки изображений и звуковые файлы.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Работа со слоями. Размещение на слоях изображений и звука из библиотеки символов. Синхронизация звука.

Создание эффекта постепенного появления фона ролика.

Создание эффекта постепенного появления текста с помощью маски.
Использование фильтров для оформления текстовой надписи.
Импортирование векторных изображений и текстовых объектов.
Создание анимации внутри импортированных символов.
Создание перемещения объекта с помощью панели «Преобразование».

Контрольные вопросы

Как изменить порядок слоев?
Как создать папку слоев и поместить в нее слои?
Как добавить звук и синхронизировать его с действиями на сцене?
Как задать циклическое воспроизведение звука?
Как создать эффект постепенного появления фона?
Как «вложить» слои в слой-маску?
Какие фильтры и как можно применить к тексту?
Можно ли при импорте рисунка «по слоям» сохранить слои?
Как у импортированного объекта отделить заливку от контура?
Как задать точные размеры символа?
Какие операции позволяет выполнить панель «Преобразовать»?

8. Создание анимации персонажа в программе Adobe Animate

Цель занятия: создать анимационные ролики, используя различные технологии покадровой анимации.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Создание анимации персонажа, используя технологию покадровой анимации.

Создание анимации персонажа, используя технологию перекладки.

Контрольные вопросы

Как включить отображение предыдущих и последующих кадров на Временной шкале?

Какими способами в программе реализована технология motion tween?

Что надо сделать, чтобы при анимации перекладкой не было разрывов?

Куда надо сместить центр вращения для анимации перекладкой?

9. Создание скелетной анимации в программе Adobe Animate

Цель занятия: создать скелетную анимацию персонажа, используя систему костей.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Создание объекта фигуры обратной кинематики (ИК-фигуры), используя систему костей персонажа.

Способы редактирования ИК-фигуры.

Регулирование связи контрольных точек с «костями скелета».

Анимация ИК-фигуры.

Ограничение движения костей ИК-фигуры.

Добавление костям ИК-фигуры упругости.

Добавление замедления к анимации ИК-фигуры.

Контрольные вопросы

На каком слое и как выполняется перемещение точек «скелета»?

Какие способы отрисовки костей есть в программе?

Как изменить позу на слое Каркас?

В каких случаях необходимо ограничить движение костей ИК-фигуры?

Каким инструментом можно изменять связи контрольных точек с «костями скелета»?

10. Создание анимации мимики персонажа в программе Adobe Animate

Цель занятия: создать анимацию мимики персонажа.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Создания анимации рта (липсинга – Lip Syncing) и анимирование речи персонажа.

Использование референсов.

Синхронизация артикуляции рта со звуком.

Контрольные вопросы

Как расставить метки на кадрах?

Как добавить звук в анимацию и настроить его параметры?

Как синхронизировать звук с анимацией?

11. Интерактивность в программе Adobe Animate

Цель занятия: создать анимированные кнопки и интерактивные объекты.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Символы типа Кнопка и их особенности.

Использование ActionScript.

Создание интерфейса с интерактивными кнопками.

Использование интерактивных кнопок при создании анимации.

Контрольные вопросы

Как создать символ типа Кнопка?

Какие свойства имеет символ типа Кнопка?

Как создать интерактивные объекты, используя ActionScript?

12. Создание мультфильма в программе Adobe Animate

Цель занятия: создать собственный мультфильм, используя полученные навыки работы в программе.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Создание персонажа и его анимация.

Создание фона локации персонажа.

Добавление фонового звука и речи персонажа.

2.1.2. Средства и методы создания 3D-анимации

1. Простейшая анимация. Применение окна Track View. Создание анимации сломавшейся вывески

Цель занятия: научиться создавать простую анимацию и редактировать ее параметры

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Настройка параметров окна Time Configuration.

Режим автоматического создания анимации.

Окно Track View. Воспроизведение анимации.

Ключи анимации.

Сохранение и удаление анимации.

Создание анимации сломавшейся вывески.

Контрольные вопросы

Что такое ключевые кадры, ключи анимации, контроллеры анимации?

Как включить режим автоматической установки ключей анимации?

Как сохранить анимацию?

Как сделать видимой траекторию движения объектов?

2. Предварительный просмотр анимации. Анимация в принудительном режиме

Цель занятия: научиться просматривать создаваемую анимацию и создавать анимацию в принудительном режиме.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Работа в режиме принудительного создания анимации.

Редактирование анимации в этом режиме принудительного создания.

Переключение между режимами автоматической и принудительной анимации.

Создание анимации в принудительном режиме.

Контрольные вопросы

Как просматривать создаваемую анимацию?

Как включить режим принудительного создания анимации?

Какова последовательность создания анимации в принудительном режиме?

Чем отличаются режимы автоматической и принудительной анимации?

3. Эскизы анимации. RAM Player. Анимация страницы книги

Цель занятия: создание сложной анимации в автоматическом режиме.

Работа с Nurbs-поверхностями.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии.

Создание базовой модели развернутой книги с использованием Nurbs-поверхностей.

Редактирование подобъектов на уровне Surface CV.

Анимация страницы книги в режиме Auto Key.

Просмотр эскизов анимации в окне RAM Player.

Контрольные вопросы

Для чего используется команда Refine?

Как применить команду создания Nurbs-поверхности?

Как переместить опорную точку?

Как анимировать поворот страницы в режимах Auto Key и Set Key?

Как просмотреть результат анимации в окне RAM Player?

4. Контроллеры анимации. Редактор кривых. Баскетбольный мяч.

Анимация двух объектов. Падающий торт

Цель занятия: научиться работать с контроллерами анимации. Освоить работу с редактором кривых.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Инструменты редактирования Track View в двух режимах.

Звуковое сопровождение анимации.

Применение инструментов редактирования анимации на практических примерах.

Анализ движения объекта в редакторе кривых.

Контрольные вопросы

Что можно редактировать в редакторах Curve Editor и Dope Sheet?

Где расположены контроллеры анимации?

Что отображается в окне контроллеров анимации?

Что отображается по горизонтальной и вертикальной осям графиков функциональных кривых?

Как изменить скорость движения объекта в редакторе кривых?

5. Анимация вдоль траектории

Цель занятия: научиться анимировать движение объектов вдоль заданной траектории.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Создание траекторий движения объекта.

Привязка объекта к заданной траектории.

Контроллер Path Constraint.

Ограничение на вид связи.

Временная привязка объекта к траектории.

Контрольные вопросы

Как привязать объект к траектории движения?

Сколько кривых может выступать одновременно в качестве траектории движения объекта?

Что делает параметр Follow в свитке Path Parameters?

Как назначается временная привязка объекта к траектории?

6. Анимация системы частиц. Деформации разновидности Forces (силы) в системах частиц

Цель занятия: изучить методы создания и анимации большого числа малоразмерных объектов при моделировании снежной бури, струй дождя, звездного неба и т.д.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Типы частиц.

Основные параметры частиц.

Управление направлением движения частиц с помощью деформаций типа Forces.

Контрольные вопросы

Какие типы частиц можно моделировать в 3ds Max?

Как создать систему частиц?

Как изменить количество частиц на экране дисплея и при рендеринге?

Как изменить скорость и направление движения частиц?

Как изменить размеры частиц?

Как задать продолжительность жизни частиц?

Как изменить направление движения частиц под действием гравитации и ветра?

7. Эффекты анимации. Анимация взрыва

Цель занятия: Научиться создавать комплексную анимацию частиц с использованием разных эффектов.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Создание анимации сгорающего бикфордового шнура с использованием модификатора Path Deform.

Создание искр.

Создание анимации взрыва.

Эффект горения.

Создание звукового сопровождения.

Контрольные вопросы

Как получить протяженное размытие частиц?

Как регулируется сила взрыва?

Что произойдет, если сила взрыва окажется слишком большой?

Как установить размеры фрагментов объекта, получаемых в результате взрыва?

Как связать объект с источником деформации?

Как создать звуковое сопровождение анимации к разным ее частям?

8. Анимация с учетом законов физики. Скачущий шар. Выпуклые и вогнутые объекты. Неваляшка. Бильярдная пирамида. Разбивка объекта на части

Цель занятия: на практических примерах изучить методы создания анимации твердых тел, учитывающие законы физики.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Инструменты модуля MassFX.

Типы твердых тел, рассматриваемых в MassFX.

Управление физической анимацией с помощью панели инструментов MassFX Toolbar.

Графические и физические сетки.

Выпуклые и невыпуклые объекты.

Определение свойств объектов сцены.

Контрольные вопросы

Какие физические свойства материалов учитываются модулем MassFX?

Чем отличаются динамические объекты от кинематических?

Как установить направление и величину гравитации?

Как повысить точность вычислений?

Как отнести твердый объект, участвующий в физическом моделировании, к определенному типу?

Для чего используются физические сетки?

Какие типы физических сеток моделируются быстрее других?

Для каких типов твердых тел применяется графическая сетка типа Original?

9. Моделирование поведения ткани. Моделирование скатерти. Покрывало на мольберте

Цель занятия: на практических примерах изучить методы анимации тканей, учитывающие законы физики.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Объекты типа mCloth.

Силовые воздействия, которые могут быть применены к этим объектам.

Физические свойства ткани.

Спящий режим.

Контрольные вопросы

Как отнести плоскость к объекту типа mCloth?

Как конвертировать кинематический объект типа mCloth в динамический?

Что делает команда Bake, к какому типу объектов она применима?

Как устранить эффект самопересечения ткани при ее анимации?

Как сделать некоторые вершины модели ткани неподвижными?

Почему массив кубиков рассыпается?

10. Прямая кинематика. Движение Луны вокруг Земли

Цель занятия: освоение метода создания иерархических связей и их применение в задачах анимации сложных объектов с прямой кинематикой.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Создание иерархии объектов.

Отображение иерархической структуры объектов в окне Schematic View.

Правила прямой кинематики.

Ограничения перемещения объектов в иерархической цепочке.

Наследование преобразований.

Контрольные вопросы

Как создать иерархию объектов?

Как связываются объекты при создании иерархии?

Как разорвать связь объекта с родительским объектом?

Как связать объекты в иерархическую структуру в окне Schematic View?

Как ограничить трансформации объекта в иерархической цепочке?

2.1.3. Анимация персонажей в программе 3ds MAX

1. Создание модели персонажа

Цель занятия: на конкретном примере освоить инструменты, используемые при создании модели персонажа.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Создание эскиза персонажа, Т-образная форма.

Вспомогательные плоскости.

Построение головы и туловища из сферы.

Инструменты Border и Bridge.

Создание промежуточной цепочки ребер.

Инструмент Bevel.

Модификатор Symmetry.

Инструменты Chamfer и Extrude.

Построение моделей других частей персонажа.

Контрольные вопросы

Почему следует использовать эскиз персонажа в Т-образной форме?

Как следует располагать пальцы персонажа на эскизе?

Для чего используются вспомогательные плоскости?

Как располагаются эскизы персонажа на вспомогательных плоскостях?

Какие способы моделирования туловища используются при моделировании персонажа?

Как заполнить пробел между двумя частями модели персонажа?

Для чего используется модификатор Symmetry?

Что делает команда Connect, расположенная в свитке Edit Edges?

Как следует располагать вершины на границах частей персонажа, сопрягаемых с помощью команды Bridge?

2. Двуногие объекты

Цель занятия: изучить основные команды, используемые при создании и анимации Viped.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Построение модели Bipед. Параметры модели. Структура Bipед.

Основные режимы работы с biped. Форматы файлов.

Основные команды работы с biped.

Контрольные вопросы

Что такое СОМ-объект biped?

Как выбрать одновременно все дочерние объекты biped?

Какие типы скелетов biped можно создавать?

Для чего существует режим Figure Mode?

В каких случаях применяется команда Move All Mode?

Что хранится в файлах типа *.bip, *.fig и *.stp? Как можно выбрать СОМ-объект biped?

Что делают команды Set Key и Set Planted Key при создании анимации biped, чем они отличаются?

Как копировать анимацию частей biped?

3. Встраивание системы костей (Rigging)

Цель занятия: научиться встраивать скелет biped в модель персонажа

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Встраивание системы костей.

Изменения в положении biped. Масштабирование костей biped.

Инструменты, используемые при встраивании системы костей.

Контрольные вопросы

Что такое Rigging?

Как должны располагаться кости скелета внутри модели персонажа?

В каком режиме выполняются изменения в структуре и размерах biped?

Как перемещать весь biped?

Как правильно разместить СОМ-объект относительно модели biped?

В какой системе координат следует масштабировать кости скелета?

Как использовать симметрию при размещении конечностей biped?

Какая часть модели персонажа должна быть заполнена скелетом?

4. Связь скелета с сеткой модели

Цель занятия: научиться осуществлять связь скелета biped с моделью персонажа с помощью модификатора Physique.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Модификатор Physique, его применение и инициализация.

Настройка оболочек кости. Редактирование сечений оболочек.

Контрольные точки. Свойства вершин и проверка их привязки.

Корректировка весовых коэффициентов вершин.

Контрольные вопросы

Для чего используется модификатор Physique?

Как проверить удовлетворительность настроек модификатора и отсутствие искажений модели персонажа при анимации?

Как скрыть кости персонажа и отобразить связи костей?

Каковы области влияния внутренней и внешней оболочки кости?

Как настраиваются оболочки кости?

Как действуют на оболочки кости параметры Parent Overlap и Child Overlap?

Как применить настройки к симметричной части модели?

Как редактируются сечения оболочек?

Как удалить влияние связи на вершину?

Как изменить степень влияния кости на вершину?

5. Анимация Biped в свободной форме (Freeform Animation)

Цель занятия: изучить способ создания анимации biped типа Freeform Animation.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Инструменты свитков Key Info, Copy/Paste и Track Selection.

Привязка конечностей biped к определенному месту.

Копирование и вставка позы biped.

Сохранение анимации.

Контрольные вопросы

С помощью какой команды устанавливается привязка ступней biped к определенному уровню?

Где расположена команда Set Key, создающая ключ анимации biped?

Как копировать и вставлять позы biped?

Как сохранить созданную анимацию?

В каком формате сохранятся анимация biped?

6. Пошаговая анимация Biped (Footstep Animation)

Цель занятия: изучить способы создания пошаговой анимации biped.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Режим Footstep Mode.

Способы создания пошаговой анимации.

Параметры походки. Активные и неактивные шаги.

Создание дополнительных шагов. Изменение скорости походки.

Состояние ступней biped. Следы biped в окне Track View-Dope Sheet.

Походка бегом и вприпрыжку.

Контрольные вопросы

Как активизировать режим пошаговой анимации?

Как создать анимацию типа «шагом»? Каким цветом отображаются следы для левой и правой ног?

Как показать номера следов?

Как установить ширину и длину шагов?

Как установить величину подъема между шагами?

Как заставить biped шагать на месте или идти задом?

В каких состояниях могут находиться ступни biped?

Как отображаются положения ступней biped в окне Track View-Dope Sheet?

Что означает расстояние между блоками следов Track View-Dope в окне Track View-Dope?

Как установить число кадров, в течение которых при беге обе ступни не касаются земли?

Как регулировать темп бега?

7. Анимация спортсмена

Цель занятия: на практическом примере освоить инструменты, используемые при создании анимации в свободной форме.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Создание скелета в Т-образной форме.

Команды создания ключей анимации костей biped.

Привязочные точки ступни.

Плавный изгиб позвоночника.

Изменение скорости движения конечностей biped.

Сохранение анимации.

Контрольные вопросы

В каких случаях следует использовать команду Set Planted Key?

Как выбрать нужную опорную точку ступни, что от этого меняется?

Как заставить позвоночник изгибаться плавно?

Как изменить скорость движения конечностей biped?

Как сохранить только часть анимации?

Как вместе с анимацией сохранить объекты, связанные с biped?

Как изменить скорость воспроизведения анимации, окно Re-scale Time?

8. Mixer. Несколько bip-файлов

Цель занятия: создание клипа из нескольких bip-файлов.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Панель Motion Mixer.

Добавление bip-файлов в миксер.

Команды в меню окна Motion Mixer.

Редактирование клипа.

Анимация в миксер нескольких персонажей.

Загрузка mix-файлов.

Воспроизведение анимации.

Контрольные вопросы

Что такое переходной трек, как он создается?

Как добавить новый bip-файл в миксер?

Какие типы файлов можно вставлять в миксер?

В каком формате сохраняются клипы, созданные миксером?

Какой командой устанавливается число кадров анимации в миксере?

Как можно изменять положение и размеры частей клипа?

Как создать треки для нового персонажа?

Как сохранить и загрузить mix-файл?

9. Деактивация шагов

Цель занятия: изучить методы редактирования анимации, созданной в режиме Footstep Animation.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Деактивация следов.

Редактирование временных интервалов при пошаговой анимации.

Правила работы с неактивными следами.

Добавление шагов.

Редактирование анимации на диаграмме следов.

Совмещение пошаговой анимации с анимацией в режиме Freeform Animation.

Корректировка походки biped.

Контрольные вопросы

В каких случаях следует включать деактивацию и активацию шагов biped?

С помощью каких команд выполняются деактивация и активация следов biped?

В каком графическом редакторе видны следы biped?

Как добавить несколько шагов к существующей анимации?

Как заставить biped подниматься по лестнице?

Как совместить пошаговую анимацию со свободной анимацией?

10. Создание системы костей

Цель занятия: изучение методов анимации персонажей на основе системы костей типа Bones.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Система костей типа Bones. Создание иерархии костей.

Редактирование системы костей.

Анимация системы костей по правилам прямой и инверсной кинематики.

Опорные точки костей. Параметры костей.

Решатели инверсной кинематики и их назначение.

Плоскость сгиба. Управление плоскостью сгиба.

Принцип действия решателя HI Solver.

Ограничения на перемещение отдельных звеньев системы костей.

Контрольные вопросы

Как создать иерархию костей?

Какие кости являются главными и младшими в цепочке костей?

Как изменять параметры костей?

Как выделить цепочку костей?

Как увидеть созданную структуру системы костей?

Как удалить кость?

Как разбить кость на части?

Как настроить размеры боковых выступов кости?

Какие размеры должны иметь кости, встраиваемые в модель персонажа?

Как назначить решатель инверсной кинематики HI Solver?

Какой объект следует перемещать, чтобы привести в движение цепочку костей, охваченных действием решателя инверсной кинематики?

Как установить ограничения на перемещение отдельных звеньев системы костей?

11. Создание системы костей четвероногого персонажа. Жираф

Цель занятия: на практическом примере освоить приемы создания системы костей для четвероногого персонажа.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Выбор положения первой кости.

Создание цепочки костей вдоль позвоночника.

Выбор мест сопряжения костей.

Построение цепочки костей для шеи и головы персонажа.

Определение количества костей.

Зеркальное отображение цепочек костей.

Связывание цепочек костей в единую систему костей.

Создание решателей инверсной кинематики.

Проверка работы решателей инверсной кинематики.

Решатель типа Spline IK Solver.

Контрольные вопросы

В каких случаях удобнее самостоятельно строить систему костей и не пользоваться для анимации объектами типа biped?

Где должны располагаться места сопряжения костей?

Сколько костей должно быть в цепочке?

Как создать зеркальную копию цепочки костей? Как связать цепочки костей в единую систему костей?

Как проверить правильность создания системы костей?

Назначение решателей инверсной кинематики для ног персонажа?

Как проверить работу решателей инверсной кинематики?

В каких случаях применяется решатель инверсной кинематики Spline IK Solver?

12. Анимация четвероногого персонажа

Цель занятия: на практическом примере освоить приемы создания анимации четвероногого персонажа.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Модификатор Skin.

Проверка связывания скелета с оболочкой персонажа.

Управление решателями инверсной кинематики.

Режим редактирования оболочек.

Инструменты редактирования оболочек кости.

Сечения на оболочках кости.

Настройка оболочек близлежащих костей.

Настройка весовых коэффициентов влияния костей.

Изменение степени влияния кости на окружающие вершины с помощью кисти.

Создание зеркальной копии настроек оболочек костей.

Раскадровка. Установка костей персонажа в исходное положение и создание ключевых кадров. Цикличность анимации.

Контрольные вопросы

Для чего используется модификатор Skin?

Как проверить качество связывания скелета с моделью персонажа?

Как влияют оболочки кости на вершины сеточной модели персонажа?

Как должны располагаться внешние оболочки близлежащих костей?

Как менять размеры оболочек кости?

Как настроить весовые коэффициенты влияния костей?

Как создать зеркальную копию настроек оболочек?

Для чего делается раскадровка анимации?

Как зациклить анимацию?

2.1.4. Ретуширование. Применение фильтров и спецэффектов

1. Создание начального проекта. Работа с анимацией

Цель занятия: научиться создавать проект и импортировать файлы разного формата, а также работать со слоями, создавать переходы между слоями.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Создание проекта.

Импорт растровых изображений.

Создание композиции из импортированных файлов.

Настройка композиции.

Создание простой анимации.

Создание слоев.

Дублирование слоев.

Компоновка из нескольких слоев.

Изменение и анимация прозрачности.

Контрольные вопросы

Как создать проект?

Как импортировать файлы?

Какие способы импорта файлов?

Как создавать композицию и настроить ее параметры?

Как изменить прозрачность слоя?

Как создать дубликат слоя?

Как изменять и перемещать несколько слоев в рабочей области?

2. Работа с формами. Шейповая анимация

Цель занятия: научиться работать с формами и эффектами.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Создание примитивов.

Применение эффекта Radio Waves.

Влияние времени на эффекты.

Анимация вдоль контура фигуры.

Редактирование границ и заливки.

Контрольные вопросы

Как создать анимацию формы?

Как создать анимацию контура?

Как редактировать контур формы?

Что такое Time Displacement?

3. Взаимосвязь с объектами. Выражения

Цель занятия: научиться создавать объекты, применять выражения, проигрывать анимацию с предварительной визуализацией.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Создавать примитивы.

Применять выражения для анимации объектов.

Предварительная визуализация.

Визуализация композиции.

Контрольные вопросы

Как проиграть анимация в реальном времени?

Как создать затухание движения?

Какие есть способы визуализации композиции?

4. Анимация текста

Цель занятия: научиться создавать и анимировать основные параметры текста.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Создавать текст.

Применять к тексту стандартные эффекты.

Редактировать и добавлять эффекты для текста.

Контрольные вопросы

Как создать текст?

Как создать анимацию для каждой буквы?

Как анимировать текст по словам?

5. Создание фрагментов из видео с помощью масок

Цель занятия: научиться создавать переходы между фрагментами видео, работать с маской формы.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Кадрирование композиции.

Создание формы из примитива.

Использование формы в качестве маски.

Анимация маски формы

Контрольные вопросы

Как кадрировать композицию?

Как создать маску из формы?

Как анимировать форму маски?

Как создать переходы между видео?

6. Анимация рукописного текста

Цель занятия: научиться создавать анимацию рукописного текста.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Создание анимации вдоль пути.

Маскирование элементов.

Работа с объектом Null.

Движение маркера вдоль пути.

Контрольные вопросы

Как создать анимацию вдоль пути?

Как скрыть объект по маске?

Как создать анимацию рукописного текста?

7. Рисование и использование масок

Цель занятия: научиться работать с масками.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Применять три типа масок.

Работа с маской формы.

Работа с маской слоя.

Рисование маски.

Создание маски из формы.

Контрольные вопросы

Как скрыть часть изображения по форме?

Как создать анимацию маски?

Как создать анимацию появления части изображения?

Можно ли использовать черно-белое видео в качестве маски?

8. Работа с трехмерными слоями

Цель занятия: научиться работать трехмерными слоями и камерой.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Конвертирование слоя в 3D.

Создание камеры.

Работа с видовыми окнами.

Анимация вдоль оси Z.

Создание источника света.

Контрольные вопросы

Как создать трехмерный слой?

Как изменять ориентацию слоя?

Как создать камеру?

Как создать точечный источник света?

9. Презентация веб-проекта

Цель занятия: научиться работать с анимацией камеры.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Контроль анимации камеры.

Создание эффекта отражения.

Компоновка анимации в композиции.

Контрольные вопросы

Как анимировать камеру через вспомогательный объект?

Как создать эффект отражения?

Как встроить композицию в 3D-анимацию?

10. Персонажная анимация

Цель занятия: научиться работать инструментом Puppet Tool. Создавать анимацию через плагин Duik.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Импорт векторных изображений.

Создание контрольных точек на сетке персонажа.

Работа с инверсной кинематикой.

Создание костей.

Управляющие объекты.

Контрольные вопросы

Какие преимущества дает инверсная кинематика?

Чем отличается инверсная кинематика от прямой?

Как создать связь подчинения?

Как создать управляющую точку на слое?

11. Анимация частиц

Цель занятия: научиться работать с частицами.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Работа с плагином Particle.

Изменение формы частиц.

Настройка скорости и поведения частиц.

Анимация вдоль пути.

Контрольные вопросы

Как создать анимацию частиц вдоль пути?

Как ускорить движение частиц?

Как увеличить количество частиц?

Как управлять отображением частиц?

12. Создание атмосферных эффектов

Цель занятия: научиться добавлять эффект в видео.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Работа с плагином Particle.

Создание эффекта снега.

Создание эффекта дождя.

Контрольные вопросы

Как создать частицы в виде снега?

Как замедлить частицы?

Как добавить эффект дождя на видео?

13. Инструменты трекинга движения

Цель занятия: научиться работать с отслеживанием элементов и камеры в видео.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Стабилизация движения.

Трекинг движения и отслеживание движения.

Встраивание текста в видео.

Трекинг маски.

Стабилизация деформаций.

Трекинг камеры.

Контрольные вопросы

Как добавить текст к движущему объекту?

Как изменить цвет элемента в видеофрагменте?

Можно ли стабилизировать в видео, снятое с руки?

Что такое трекинг маски?

14. Цветокоррекция видеофайла

Цель занятия: научиться корректировать цвет и освещение в видео, контролировать уровень насыщенности.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Применение эффекта Curves.

Применение эффекта Levels.

Применение эффекта CC Toner.

Создание маски для контроля цвета.

Контрольные вопросы

Как изменить цвета неба в видео?

Как увеличить контрастность?

Как создать черно-белое видео?

15. Удаление фона в видео файле

Цель занятия: научиться удалять фон из видео и подставлять пользовательское изображение или видео.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Удаление фона с помощью техники цветового ключа.

Ротоскопинг.

Работа с инструментом Roto Brush.

Контроль движения маски в каждом кадре.

Контрольные вопросы

Какие существуют способы удалить зеленый фон из видео?

Как удалить произвольный фон из видео?

Как подставить пользовательское изображение на фон?

16. Редактирование времени

Цель занятия: научиться ускорять или замедлять видео фрагменты, создавать повторы и останавливать кадр, собирать видео из последовательности изображений.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Способы замедления и ускорения видео.

Кадрирование видео.

Повтор видео.

Замораживание кадра.

Реверсия видео.

Импорт последовательных кадров.

Контрольные вопросы

Как ускорить видео?

Как удалить фрагмент из видео?

Как создать реверсия фрагмента?

Как создать видео из последовательности кадров?

2.1.5. Средства и методы создания 3D-анимации в программе Maya

1. Создание начального проекта. Работа с анимацией

Цель занятия: научиться создавать анимацию по ключам, проект и визуализировать анимацию.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Создание проекта.

Типы анимации.

Панель проигрывания анимации.

Создание ключей анимации.

Перемещение и удаление ключей анимации.

Визуализация анимации.

Контрольные вопросы

Как создать ключевую анимацию?

Как визуализировать анимацию?

Как настроить область проигрывания анимации?

2. Анимационные кривые

Цель занятия: научиться редактировать и копировать анимацию.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Работа с редактором кривых.

Кривые анимации.

Редактирование скорости анимации.

Копирование анимации.

Контрольные вопросы

Как создать копию анимации на другой объект?

Как ускорить анимацию?

Зачем нужен редактор кривых?

Можно ли в редакторе кривых изменить положение ключа?

3. Анимация юлы

Цель занятия: научиться создавать вложенную и цикличную анимацию.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Скрытие параметров на панели Channel Box

Автоматическое создание ключей анимации.

Вложенная анимация

Создание цикличной анимации

Контрольные вопросы

Как создать бесконечную анимацию?

Для чего используется клавиша S при создании анимации?

Что такое вложенная анимация и для чего она предназначена.

4. Анимация объектов вдоль пути

Цель занятия: научиться создавать анимацию вдоль пути, ее настройка.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Создание пути для анимации

Привязка объекта к пути

Настройка скорости

Настройка направления движения

Контрольные вопросы

Можно ли изменить направление движения объекта вдоль пути?

Как привязать объект к пути?

Можно ли изменить скорость движения?

Как замедлить объект в середине движения?

5. Нелинейная анимация

Цель занятия: научиться создавать и понимать принципы нелинейной анимации.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Создание клипов анимации

Редактирование клипа

Копирование клипов

Сохранение клипа

Контрольные вопросы

Как создать клип анимации?

Для чего предназначена нелинейная анимация?

Как изменить скорость клипа?

Как переместить клип?

6. Подчинение объектов

Цель занятия: научиться создавать косвенную анимацию.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Подчинение объектов через контроллеры

Создание зависимостей с помощью выражений

Создание косвенной анимации

Контрольные вопросы

Что такое косвенная анимация?

Как создать зависимость между объектами?

Как подчинить объект другому объекту?

7. Система частиц. Дождь и снег

Цель занятия: научиться работать с частицами, настраивать внешний вид и поведение.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Понятие эмиттера

Создание системы частиц

Применение гравитации

Настройка внешнего вида частиц

Столкновение частиц с поверхностью

Контрольные вопросы

Как изменить направление движения частиц?

Что такое эмиттер?

Как создать снег?

Как сделать столкновение частиц с поверхностью?

8. Создание летящей ракеты

Цель занятия: научиться настраивать сложносоставной материал для частиц.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Создание материала для частиц

Настройка цвета частиц в зависимости от времени жизни

Настройка радиуса частиц от градиента

Настройка прозрачности частиц

Контрольные вопросы

Какой материал используется для частиц типа Clouds?

Как изменить цвет частиц?

Можно ли изменить радиус частиц в соответствии с их временем жизни?

9. Работа с полями воздействия

Цель занятия: научиться создавать и применять поля воздействия для системы частиц.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Создание поля Volume Axis

Создание и настройка поля Air

Создание и настройка поля Newton

Работа с манипулятором

Контрольные вопросы

Как влияет параметр Max Distance на поведение частиц?

Для каких целей используется поле Newton?

Как создать систему частиц без эмиттера?

10. Анимация логотипа

Цель занятия: научиться настраивать поведение частиц.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Создание частиц с помощью кисти

Применение и настройка поля Volume Axis

Анимация материалов

Контрольные вопросы

Как создать частицы по форме объекта? Как применить свечение к частицам?

11. Создание объемного изображения

Цель занятия: научиться окрашивать частицы в цвет текстуры.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Создание эмиттера из поверхности

Применение текстурной карты к частицам

Замораживание частиц

Кэширование частиц

Формирование случайного радиуса

Контрольные вопросы

Как окрасить каждую частицу в разный цвет?

Можно ли применить текстурную карту частицам?

Как кэшировать частицы и для чего это используется?

12. Подстановка объектов в частицы

Цель занятия: научиться анимировать объекты в соответствии с поведением частиц.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Создание эмиттера из кривой

Подстановка объектов в частицы

Инициализация начального состояния частиц

Настройка положения и поворота объектов

Контрольные вопросы

Как создать подстановку между частицами и объектами?

Для чего используется эта подстановка?

Как создать в начальном кадре хаотичное расположение частиц?

13. Динамика. Твердые тела

Цель занятия: научиться создавать твердые тела и силы гравитации.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Понятие активных и пассивных тел

Создание гравитации

Работа с ограничителями

Использование и настройка поля Uniform

Контрольные вопросы

Чем отличается поле Gravity от Uniform?

Влияет ли масса тела при использовании гравитации?

Для чего используются ограничители?

Как изменить силу гравитации?

14. Анимация в пассивном и активном режимах

Цель занятия: научиться создавать анимацию для активных и пассивных твердых тел.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Создание ключей анимации для активного твердого тела

Создание ключей анимации для пассивного твердого тела

Изменение центра массы

Настройка отскока и силы трения

Контрольные вопросы

Как регулировать центр массы активного твердого тела?

Как создать ключ для пассивного твердого тела?

Можно ли регулировать отскок между двумя твердыми телами?

15. Инструмент разбиения объекта на части Shatter

Цель занятия: научиться создавать анимацию разбивания объектов.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Создание правильных объемных форм из текста

Работа с инструментом Shatter

Настройка динамики сложных форм

Кеширование динамики

Контрольные вопросы

Как проиграть динамику в обратном направлении?

Как разбить объект на части?

Какие есть способы создать объемный текст?

Какие могут быть ошибки при работе со сложными формами в динамике?

16. Работа с мягкими телами

Цель занятия: научиться создавать деформируемые тела при столкновении.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Типы мягких тел

Понятие пружины

Принципы работы мягкого тела

Настройка весовых коэффициентов

Контрольные вопросы

Как заставить объект деформироваться при падении?

Что такое целевой объект?

Какие есть способы создания мягкого тела?

Как настроить весовые коэффициенты?

17. Создание симуляции жидкости

Цель занятия: научиться работать с жидкостью и познакомиться с новым типом частиц.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Создание nParticles

Настройка физических свойств частиц

Заполнение частицами произвольной формы

Настройка вязкости и текучести

Преобразование частиц в сетку

Визуализация воды

Контрольные вопросы

Какой тип частиц подходит для создания жидкости?

Как заполнить объект частицами?

Как преобразовать частицы в сетку?

Какие проблемы возникают при создании симуляции жидкости?

18. Создание океана

Цель занятия: научиться работать с эффектом создания океана, симуляцией волн.

Вопросы, изучаемые на практическом занятии

Создание океана

Настройка материала

Создание буйка

Настройка волн

Симуляция брызг и разводов

Контрольные вопросы

С помощью какого инструмента можно создать океана?

Как симулировать волны?

Как создать след от объекта?

3. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

3.1. Задания для самостоятельной работы студентов

3.1.1. В пятом семестре студенты должны самостоятельно выполнить следующие задания по созданию анимации в программе Adobe Animate, которые будут учитываться при проведении экзаменационного просмотра:

1. Создать векторный объект, используя инструменты для рисования (обводки) и работы с узлами кривой;
2. Создать ролик «Весна» (тает снеговик, распускается цветок и т.д.), используя анимацию формы;
3. Создать анимацию блика на выбранной эмблеме (из предложенных преподавателем);
4. Создать слайд-шоу с эффектами перехода;
5. Создать анимированный эффект «Листопад»;
6. Создать анимированный эффект «Костер»;
7. Создать анимированный текстовый эффект;
8. Создать анимацию «Поздравительная открытка», используя анимацию фона, объектов и текста;
9. Создать персонаж и его анимацию (движение рук и головы, ходьба, бег);
10. Создать анимацию мимики говорящего (поющего) персонажа.

3.1.2. В шестом семестре студенты должны самостоятельно выполнить следующие задания по созданию анимации в программе 3dsMax:

1. Создать и анимировать сцену с музыкальными инструментами;
2. Создать анимацию юлы;
3. Создать анимацию, в которой вывеска обрывается и падает на землю;
4. Создать анимацию, в которой торт подбрасывается вверх и падает на пол лицевой стороной;
5. Создать анимацию движения чайника сквозь деформированный тор;
6. Создать анимацию падения трех различных шаров;

7. Создать анимацию, в которой гриб сперва вырастает, а затем загнивает.

Использовать размытие анимации;

8. Создать анимацию игры в настольный теннис;

9. Создать модель будильника и анимировать движение всех его стрелок;

10. Анимировать перелистывание страниц книги;

11. Создать имитацию бенгальского огня.

3.1.3. В седьмом семестре студенты должны самостоятельно выполнить следующие задания по созданию персонажной анимации в программе 3ds Max:

1. Создать модель своего персонажа;

2. Создать и анимировать biped. Создать новый biped и применить к нему созданную анимацию;

3. Для своего персонажа с помощью Viped создать систему костей;

4. Для своего персонажа связать скелет с сеткой модели. Проверить настройки;

5. Создать анимацию петуха, выполняющего стойку на лапах;

6. Создать анимацию своего персонажа, жонглирующего с тремя шариками;

7. Создать анимацию своего персонажа, поднимающего тяжелый шар;

8. Создать клип из нескольких bip-файлов для своего персонажа;

9. Создать анимацию спортсмена на турнике. Привязать его к перекладине и анимировать перекладину;

10. Создать пошаговую анимацию для своего персонажа. Персонаж крадется вдоль забора;

11. Создать анимацию для своего персонажа. Персонаж входит в компьютерный класс.

3.1.3. В восьмом-девятом семестрах студенты должны самостоятельно выполнить задания по темам, изученным на практических занятиях в программах Adobe After Effects и Autodesk Maya.

3.2. Требования к экзаменационным просмотрам

3.2.1. Требования к экзаменационному просмотру (пятый семестр)

На экзаменационный просмотр в программе Adobe Animate должны быть созданы:

1. Презентационный рекламный ролик для произвольного объекта материальной культуры или культурного события. В ролике должны присутствовать различные виды анимации движения, анимация с использованием маски и звуковое сопровождение. Размер ролика 550x400. Длительность – 40-45 секунд.

2. Клип на произвольную песню. В клипе должна присутствовать анимация текста (караоке). В конце или начале клипа должны быть титры (автор клипа, название песни). Длительность – не менее одной минуты, клип не обрывать на полуслове. Проверить орфографию. Необходимо следить за «весом» клипа (для уменьшения размера использовать анимацию в символах, перевод изображений в векторные и т.д.)

Ролик и клип сохранить и предоставить в форматах программы Adobe Animate (*.fla и *.swf), то есть проект и полученный анимационный ролик.

3.2.2. Требования к экзаменационному просмотру (шестой-седьмой семестры)

К экзаменационному просмотру создать папку под своей фамилией со всеми выполненными самостоятельными работами. Каждая выполненная работа должна быть помещена в отдельную папку с названием «СР №#».

Все модели должны быть представлены в формате *.max.

Все анимации сохранять в формате *.avi.

Размер кадра анимации 640x480 px.

Папку с выполненными работами поместить на файловом сервере Института.

К экзаменационному просмотру допускаются студенты, представившие все самостоятельные работы на файловый сервер.

3.2.3. Требования к экзаменационному просмотру (восьмой семестр)

На экзаменационный просмотр в программе Adobe After Effects должен быть подготовлен анимационный ролик в соответствии с примером из папки «Итоговое задание». Необходимо выдержать хронометраж, использовать затухающие движения, добавить звук, использовать маски и переходы между композициями. Размер композиции и скорость должны совпадать с выбранным роликом.

Необходимо предоставить папку проекта со всеми вспомогательными файлами.

Итоговый рендер должен быть сжат в формат *.mp4.

3.2.4. Требования к экзаменационному просмотру (девятый семестр)

На экзаменационный просмотр в программе Autodesk Maya должен быть подготовлен анимационный ролик, раскрывающий навыки и наработки в области дизайна. Дополнительно можно использовать программу для компоузинга (After Effects), внешние плагины и визуализаторы.

Тема ролика – произвольная (обсуждается с преподавателем). Предложения по темам: заставка для компьютерной игры, реклама, бренд-ролик, сюжетная анимация. Примеры – в папке «Animation».

Требования к итоговому ролику:

- длина ролика: от 10 до 30 секунд;
- наличие звукового файла (бесплатная музыка для свободного использования: <https://icons8.com/music/>);
- любой вид анимации (ключевая, нелинейная, динамика);
- грамотно настроенное освещение;
- наличие авторского знака;
- все объекты должны быть смоделированы автором;
- размеры кадра: 640 × 480 (4:3), 640 × 360 (16:9). Предпочтительнее выбирать соотношение сторон 16 : 9. Частота кадров: 25/сек.

Предоставить папку с проектом и вспомогательными материалами.

Итоговый ролик предоставить в формате .mp4 или .mov.

4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

4.1. Учебная программа

**ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ СОВРЕМЕННЫХ ЗНАНИЙ ИМЕНИ А. М. ШИРОКОВА»**

УТВЕРЖДАЮ

**Ректор Института современных знаний
имени А. М. Широкова**

_____ **А.Л. Капилов**

20.06.2015

(дата утверждения)

Регистрационный № УД-02-96/уч.

КОМПЬЮТЕРНАЯ АНИМАЦИЯ

Учебная программа

по учебной дисциплине для специальности

1-19 01 01 Дизайн (по направлениям), направление специальности

1-19 01 01- 06 Дизайн (виртуальной среды)

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-19 01 01-2013 и учебного плана Института современных знаний имени А. М. Широкова по направлению специальности 1-19 01 01 - 06 Дизайн (виртуальной среды)

СОСТАВИТЕЛИ:

А. Г. Горелик, профессор кафедры высшей математики и информатики Частного учреждения образования «Институт современных знаний имени А. М. Широкова», доктор технических наук, профессор;

Ю. Д. Васильева, старший преподаватель кафедры высшей математики и информатики Частного учреждения образования «Институт современных знаний имени А. М. Широкова»;

Н. Ф. Куденкова, старший преподаватель кафедры высшей математики и информатики Частного учреждения образования «Институт современных знаний имени А. М. Широкова».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра дизайна Частного учреждения образования «Институт современных знаний имени А. М. Широкова»;

Белявский С. С., доцент кафедры интеллектуальных информационных технологий учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат физико-математических наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой высшей математики и информатики Частного учреждения образования «Институт современных знаний имени А. М. Широкова»
(протокол № 10 от 15 мая 2015 года);

Научно-методическим советом Частного учреждения образования «Институт современных знаний имени А. М. Широкова»
(протокол № 5 от 29 июня 2015 года)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Изучение дисциплины «Компьютерная анимация» базируется на знаниях, полученных из курса «Информационные технологии в дизайне».

Изучение дисциплины «Компьютерная анимация» позволит студенту приобрести знания по использованию современных технологий как инструмента для эффективного решения на высоком уровне специализированных задач, возникающих при дизайн-проектировании динамичной виртуальной среды.

Цель дисциплины – изучение основ компьютерной анимации, приобретение практических навыков работы с лидирующими программами компьютерной графики и анимации Adobe Flash, Autodesk 3ds Max, Adobe AfterEffects, Autodesk Maya.

Для достижения этой цели необходимо решение следующих учебных задач:

- ознакомление студентов с принципами двумерной и трехмерной анимации;
- овладение инструментами для создания анимационных фрагментов;
- усвоение знаний для работы с анимационными кривыми;
- изучение понятий о физических взаимодействиях между объектами;
- ознакомление студентов с эффектами анимации.

Дисциплина «Компьютерная анимация» относится к специальным дисциплинам компонента учреждения высшего образования. Ее место в системе подготовки специалиста определяется тесной связью с другими дисциплинами специальности: «Информационные технологии в дизайне», «Основы классической анимации», «Дизайн-проектирование», «Основы языка MaxScript», «Разработка мультимедийных приложений», «Разработка визуальных объектов в средствах массовой информации» и др.

Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины, будут использованы при выполнении курсовых и дипломных проектов, а также в дальнейшей работе по специальности.

Освоение образовательной программы по учебной дисциплине «Информационные технологии в дизайне» должно обеспечить формирование следующих академических компетенций:

АК-1. Владеть базовыми научно-теоретическими знаниями в области художественных, научно-технических, общественных и практических задач профессиональной деятельности.

АК-7. Иметь навыки использования современных технических средств обработки информации.

АК-9. Уметь учиться, быть расположенным к постоянному повышению профессиональной квалификации.

Также студент должен приобрести следующие социально-личностные компетенции:

СЛК-2. Совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, повышать проектно-художественное мастерство.

СЛК-6. Быть способным к критике и самокритике.

После изучения учебной дисциплины студент должен владеть следующими профессиональными компетенциями и быть способным:

ПК-2. Осуществлять дизайн-проектирование с учетом соотношения смыслообразующих и формообразующих факторов (художественно-формальных, эргономических, инженерно-психологических, технологических, конструктивных, экологических, социально-культурных, экономических) в условиях как аналогового, так и безаналогового проектирования.

ПК-3. Формировать выразительное образное решение объекта средствами компьютерного моделирования.

ПК-5. Осуществлять экспертную оценку уровня дизайнерского решения по основным смыслообразующим и формообразующим факторам.

ПК-6. Адаптироваться к изменению объекта профессиональной деятельности в пределах специализации и специальности.

ПК-7. Осуществлять развитие научно-теоретической и практической базы обеспечения дизайн-деятельности.

ПК-9. Собирать, анализировать и систематизировать профессиональный опыт в области дизайн-деятельности.

ПК-11. Анализировать композиционные, конструктивные, технологические, эргономические и колористические решения продуктов дизайн-деятельности.

ПК-12. Анализировать результаты собственных дизайн-решений.

ПК-18. Уметь проектировать, организовывать, анализировать процесс педагогического взаимодействия при освоении профессиональных компетенций по направлению специальности.

В соответствии с учебным планом направления специальности «Дизайн (виртуальной среды)» данная дисциплина изучается на протяжении шести се-

местров (со второго по пятый курс). На изучение дисциплины отводится 510 часов, из них – 368 аудиторных часов (20 часов лекций и 364 часа практических занятий) и 126 часов самостоятельной работы студентов.

Форма получения высшего образования – дневная.

Распределение часов по семестрам и видам занятий следующее:

– четвертый семестр – 4 часа лекций, 30 часов практических занятий, 16 часов самостоятельной работы студентов;

– пятый семестр – 16 часов практических занятий, 34 часа самостоятельной работы студентов;

– шестой семестр – 4 часа лекций, 68 часов практических занятий, 28 часов самостоятельной работы студентов;

– седьмой семестр – 4 часа лекций, 76 часов практических занятий, 20 часов самостоятельной работы студентов;

– восьмой семестр – 4 часа лекций, 84 часа практических занятий, 12 часов самостоятельной работы студентов;

– девятый семестр – 4 часа лекций, 90 часов практических занятий, 16 часов самостоятельной работы студентов.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме экзаменационного просмотра в 5–9 семестрах.

При проведении занятий в компьютерном классе предполагаются следующие формы работы:

– демонстрационная, когда студенты слушают объяснения и наблюдают за экраном компьютера;

– фронтальная, когда студенты синхронно работают под руководством преподавателя;

– самостоятельная работа студентов над лабораторными и индивидуальными заданиями.

Студенты должны самостоятельно выполнять некоторый объем работы на компьютере и представить ее преподавателю во время семестра.

В результате изучения курса студенты должны:

знать:

– основы компьютерной анимации;

– способы создания двумерной и трехмерной анимации;

– технологии создания анимированного двумерного и трехмерного изображения;

- функции программного обеспечения для создания компьютерной анимации;

- технологии создания трехмерных персонажей;

- методы редактирования трехмерной анимации;

уметь:

- создавать мультимедийные приложения для проверки эффективности проектной идеи;

- визуализировать отдельные этапы процесса функционирования объекта проектирования средствами 2D- и 3D-моделирования;

- проектировать анимацию для web-дизайна;

владеть:

- эффективными методами создания компьютерной анимации;

- компьютерными технологиями как средством визуализации проектной концепции дизайнера;

- навыками выбора программного обеспечения для анимирования объектов согласно проектной идеи.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Введение. Компьютерная анимация и ее особенности

Основные понятия и принципы компьютерной анимации. Обзор программного обеспечения для создания компьютерной анимации.

Послойный метод иерархии при создании компьютерной анимации. Метод последовательных поз как основной метод в среде 2D. Метод сквозной анимации. Сравнение различных методов создания анимации, их достоинства и недостатки. Многослойность. Использование ключевых и промежуточных кадров. Особенности создания анимации для различных областей применения.

Раздел I. Средства и методы создания 2D-анимации

Тема 1. Основы компьютерной Flash-анимации

Базовые понятия Flash-анимации. Форматы анимированной графики и видео. Покадровая анимация. Трансформационная анимация. Трансформация объектов. Трансформация образов. Слои. Импорт анимации и видео.

Тема 2. Работа с анимацией

Создание анимации типа motion tweening. Замедление и ускорение движения объекта. Анимация вращения объекта. Создание анимации с использованием фильтров. Создание анимации типа shape-tweening. Анимация движения объекта по траектории. Анимация маски. Эффекты с применением маски. Эффекты анимации текста. Вложенная анимация.

Раздел II. Средства и методы создания 3D-анимации

Тема 3. Общие сведения о 3D-анимации

Процесс анимации. Варианты выполнения анимации. Автоматизация анимации и контроллеры. Треки анимации. Основные элементы управления анимацией (таймер анимации, строка треков). Ключевые кадры. Настройка временных интервалов.

Тема 4. Создание и воспроизведение анимации

Создание базовой анимации методом ключей в автоматическом режиме. Просмотр анимации в окне проекции. Режим принудительной анимации. Создание и просмотр эскизов анимации.

Тема 5. Визуализация анимации

Выбор кодека для записи анимации. Визуализация анимации в виде набора статических кадров. Просмотр анимации с помощью модуля RAM Player.

Тема 6. Редактирование анимации

Редактирование ключей анимации в строке треков. Манипулирование ключами анимации. Контекстное меню ключа анимации. Свитки командной панели Motion.

Тема 7. Диалог Track View

Интерфейс окна диалога Track View, меню окна. Инструменты управления просмотром треков. Панели инструментов окна Curve Editor. Панели инструментов окна Dope Sheet. Создание анимации с помощью окна диалога Track View. Присоединение готовых треков анимации, использование окна Merge Animation.

Тема 8. Анимация связанных объектов

Анимация по методам прямой кинематики. Связывание объектов. Отображение связей объектов. Особенности преобразования связанных объектов (правила прямой кинематики). Расстановка опорных точек связанных объектов. Анимация связанных объектов по методу прямой кинематики.

Раздел III. Анимация персонажей в программе 3ds MAX

Тема 9. Моделирование персонажа

Загрузка эскизов в сцену. Построение каркаса модели. Основные инструменты полигонального моделирования персонажа. Создание симметрии. Зеркальное отображение. Особенности моделирования персонажа. Правила топологии. Сглаживание сеточной модели персонажа.

Тема 10. Работа с двуногими объектами Viped

Принцип создания модели персонажа с помощью Viped. Параметры Viped, их настройка. Последовательность встраивания системы костей скелета внутрь модели персонажа. Центр тяжести объекта и его расположение.

Тема 11. Встраивание и оснастка системы костей Viped

Модификаторы Skin и Physique. Их назначение, связь системы скелета с сеткой модели. Последовательность связывания системы скелета с сеточной моделью объекта. Проверка правильности связывания системы скелета с сеточной моделью. Корректировка связей. Оболочки, корректировка оболочек. Взаимное влияние оболочек, их взаимное редактирование.

Загрузка файла движений (motion capture).

Тема 12. Анимация двуного персонажа Viped

Ручное создание ключей анимации. Редактирование опорных следов. Копирование и вставка поз персонажа. Анимация рук персонажа в свободной форме. Сохранение созданной анимации. Пошаговая анимация персонажа. Подготовка к воспроизведению и визуализация анимации персонажа.

Анимация Viped с помощью автоматического пошагового режима. Настройка ключей горизонтального и вертикального перемещения тела персонажа.

Тема 13. Дополнительные возможности модуля Viped

Соединение нескольких vip-файлов в одну анимацию с помощью инструментов панели Миксер движений. Создание плавного перехода между отдельными клипами, представленными vip-файлами. Воспроизведение объединенной анимации.

Тема 14. Создание системы костей в режиме Bones

Назначение системы костей. Порядок создания цепочек костей. Параметры костей и их редактирование. Назначение контроллеров инверсной кинематики системе костей и создание цепей инверсной кинематики. Структура системы костей. Поведение системы костей по правилам прямой и инверсной кинематики. Управление плоскостью сгиба. Объекты-манипуляторы. Связывание системы костей с сеточной оболочкой модели. Настройка и редактирование па-

раметров модификатора Skin. Редактирование оболочек. Весовые коэффициенты вершин модели.

Тема 15. Анимация четвероногого персонажа

Создание сценария поведения персонажа. Расстановка ключевых кадров на временной шкале. Корректировка промежуточных состояний персонажа. Настройка кривых в соответствии с поведением персонажа.

Раздел IV. Ретуширование.

Применение фильтров и спецэффектов

Тема 16. Создание базовой анимации

Монтаж последовательности изображений. Настройка проекта Adobe After Effects. Композитинг и сопряжение изображений. Импорт элементов переднего плана. Многослойность и прозрачность. Импорт многослойных изображений в программы обработки видео. Применение анимационной заготовки. Компоновка слоев.

Тема 17. Анимация формы

Понятие Motion анимации. Создание в сцене двумерных форм и их редактирование. Анимация с помощью выражений. Изменение формы. Создание текста, готовые шаблоны анимации текста. Линейная и криволинейная интерполяция ключевых кадров. Применение нулевого объекта. Кеинг.

Тема 18. Обработка и редактирование видео

Цветовое решение. Ретуширование изображения. Переходы между фрагментами. Настройки звука. Аудиомикшер. Совмещение аудио- и видеотреков. Понятие трекинга. Размещение точек трекинга. Анализ и применение стабилизации. Замедление и ускорение видео.

Тема 19. Создание спецэффектов

Источники света, камеры и материалов. Работа с трехмерными слоями. Смешивание слоев. Работа с камерами и источниками света. Редактирование в режиме Multi-camera. Точки зрения и фокусировки. Создание и редактирование частиц. Знакомство с плагином Particular.

Тема 20. Анимация персонажей

Работа с плагином Duik. Установка в интерфейс программы дополнительного модуля. Создание костей персонажа. Связи костей и формы. Анимация персонажа.

Раздел V. Средства и методы создания 3D-анимации в программе Maya

Тема 21. Ключевая анимация

Типы анимации. Анимация с использованием ключевых кадров. Концепция рабочего процесса анимации. Редактор анимационных кривых. Нелинейная анимация.

Тема 22. Динамическая симуляция

Динамические взаимодействия. Динамика твердых и мягких тел. Структура мягкого тела. Использование мягкого тела. Работа с редактором Component Editor. Создание активных и пассивных тел. Перемещение твердых тел. Атрибуты твердого тела. Создание анимации с помощью модуля динамики. Создание твердых тел. Анимация твердых тел. Дополнительные атрибуты твердых тел. Фиксация результатов имитации динамики. Упрощение анимационных кривых. Имитация упругости.

Тема 23. Работа с частицами

Динамика частиц. Включение частиц в сцену. Распыление частиц. Испускание частиц. Атрибуты генератора. Атрибуты частиц. Запись сцены в память. Создание кэш-файла для сцены с частицами. Анимация частиц. Испускание частиц. Настройка атрибутов частиц. Настройка атрибутов визуализации. Эффекты рисования. Атрибуты эффектов рисования.

Тема 24. Работа с жидкостью

Создание океана. Настройка материала для воды. След на водной поверхности. Движение моторной лодки. Создание частиц nParticle. Настройка динамических параметров для частиц. Преобразование частиц в сеточную оболочку. Ошибки преобразования. Поведение воды и взаимодействие с твердыми телами.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Самостоятельная работа студентов	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Введение. Компьютерная анимация и ее особенности	1						
I	Средства и методы создания 2D-анимации							
1	Основы компьютерной Flash-анимации	1	10				8	Файлы Flash и swf-файлы
2	Работа с анимацией в программе Adobe Flash	2	36				42	
II	Средства и методы создания 3D-анимации в программе 3ds Max							
1	Общие сведения о 3D-анимации	1					2	Файлы 3ds Max и видеоролики
2	Создание и воспроизведение анимации	1	8				10	
3	Визуализация анимации		8				2	
4	Редактирование анимации	1	20				6	
5	Диалог Track View	1	12				2	
6	Анимация связанных объектов		20				6	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
III	Анимация персонажей в программе 3ds Max							
1	Моделирование персонажа		8				4	Файлы 3ds Max и видеоролики
2	Работа с двуногими объектами Viped	1	12				2	
3	Встраивание и оснастка системы костей Viped	1	14				2	
4	Анимация двуножного персонажа Viped		16				4	
5	Дополнительные возможности модуля Viped		4				2	
6	Создание системы костей в режиме Bones	1	14				2	
7	Анимация четвероногого персонажа	1	8				4	
IV	Ретуширование. Применение фильтров и спецэффектов							
1	Создание базовой анимации		16				2	Файлы After Effects и видеоролики
2	Анимация формы	2	24				4	
3	Обработка и редактирование видео	2	16				2	
4	Создание спецэффектов		20				2	
5	Анимация персонажей		8				2	
V	Средства и методы создания 3D-анимации в программе Maya							
1	Ключевая анимация	1	30				4	Файлы Maya и видеоролики
2	Динамическая симуляция	1	26				4	
3	Работа с частицами	1	26				4	
4	Работа с жидкостью	1	8				4	
	Итого	20	364				126	

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Adobe After Effects CS5 : Официальный учебный курс (+DVD) / пер. с англ. М. Райтмана. – М. : Эксмо, 2011. – 448 с.
2. Adobe After Effects CS3 Professional на примерах : официальный учебный курс / пер. с англ. – М. : Триумф, 2008. – 464 с.
3. Adobe Flash CS3 Professional с нуля! (+видеокурс) / Под ред. Б. Крымова. – М. : Лучшие книги, 2008. – 288 с.
4. Боаз, Ливны. Mental Ray для Maya, 3ds Max и XSI (+ CD-ROM) / Ливны Боаз. – М. : Диалектика, 2008. – 894 с.
5. Бондаренко, С. В. Трюки & эффекты 3dsMax 9 / С. В. Бондаренко, М. Ю. Бондаренко. – СПб. : Питер, 2008. – 592 с.
6. Бонни, Шон. Внутренний мир 3ds Max 9 / Шон Бонни, Стив Анзовин. – М. : Вильямс, 2007. – 1072 с.
7. Бурлаков, М. 3ds Max9 : энциклопедия пользователя / М. Бурлаков. – СПб. : БХВ-Петербург, 2007. – 1024 с.
8. Бурлаков, М. В. Adobe Flash CS3 : самоучитель / М. В. Бурлаков. – М. : Вильямс, 2008. – 624 с.
9. Горелик, Александр. Самоучитель 3ds Max 2014 / Александр Горелик. – СПб. : БХВ-Петербург, 2014. – 544 с.
10. Горелик, Александр. Самоучитель 3ds Max 2012 / Александр Горелик. – СПб. : БХВ-Петербург, 2012. – 544 с.
11. Горелик, А. Г. Основы моделирования и визуализации в 3ds Max (в упражнениях) : учеб. пособие (+CD) / А. Г. Горелик. – Минск к: Современные знания, 2009. – 394 с.
12. Кирьянов, Д. Adobe Premiere Pro CS3 и After Effects CS3 : на примерах / Д. Кирьянов, Е. Кирьянова. – СПб. : БХВ-Петербург, 2008. – 400 с.
13. Кирьянов, Д. Adobe Flash CS3 – это просто. Создаем анимацию (+ видеокурс) / Д. Кирьянов, Е. Кирьянова – СПб. : БХВ-Петербург. 2007. – 240 с.

14. Кундерт-Гиббс, Джон. Освоение Maya 8.5 / Джон Кундерт-Гиббс, Майк Ларкинс, Дари Деракшани. – М. : Вильямс, 2007. – 208 с.
15. Ланье, Ли. Мастер. Maya. Профессиональные советы и приемы / Ли Ланье. – СПб. : БХВ-Петербург, 2008. – 272 с.
16. Маров, М. Н. 3ds max. Реальная анимация и виртуальная реальность / М. Н. Маров. – СПб. : Питер, 2005. – 414 с.
17. Мук, Коллин. ActionScript 3.0 для Flash : подробное руководство / Коллин Мук. – СПб. : Питер. 2009. – 992 с.
18. Мэрдок, К. Л. 3ds Max 2013. Библия пользователя / К. Л. Мэрдок. – М. : Диалектика, 2013. – 816 с.
19. Пронин, Г. Технология дизайна в 3ds Max 2011 : от моделирования до визуализации / Г. Пронин. – СПб. : Питер, 2011. – 384 с.
20. Пташинский, В. С. 100% самоучитель Adobe After Effects CS3 : профессиональный видеомонтаж, который невозможен в других программах / В. С. Пташинский. – М. : Триумф, 2008. – 272 с.
21. Пташинский, В. С. Видеоэффекты и анимация в Adobe After Effects CS3 : видеосамоучитель : 2 в 1 (+ видеокурс) / В. С. Пташинский. – СПб. : Питер, 2008. – 256 с.
22. Ридделл, Денни. Maya 8 для Windows и Macintosh / Денни Ридделл, Эдриан Даймонд. – М. : ДМК, 2007. – 591 с.
23. Сафонов, Алексей. Создание 3D-персонажей в Maya / Алексей Сафонов. – СПб. : Питер, 2011. – 208 с.
24. Слепченко, К. Flash CS3 на примерах (+ видеокурс) / К. Слепченко. – СПб. : БХВ-Петербург, 2008. – 480 с.
25. Тозик, В. 3ds Max 8 : трехмерное моделирование и анимация / В. Тозик, А. Меженин. – СПб. : БХВ-Петербург, 2006. – 996 с.

Дополнительная

1. Flash-технологии : интерактивность средствами редактора Adobe Flash CS5 : учеб.- метод. пособие / В. Н. Курбацкий [и др.]. – Минск : РИВШ, 2013. – 128 с.
2. Гоулд, Дэвид А. Д. Полное руководство по программированию Maya. Подробное описание языка MEL и интерфейса C++ API / Дэвид А. Д. Гоулд. – М. : Кудиц-образ, 2004. – 528 с.
3. Гровер, Крис. Flash CS5. Практическое руководство (+ DVD-ROM) / Крис Гровер. – М. : Рид Групп, 2011. – 784 с.
4. Джае-Джин, Чои. Моделирование и анимация персонажей в Maya (+CD) / Чои Джае-Джин. – М. : НТ Пресс, 2006. – 768 с.
5. Джамбруно, Марк. Трехмерная графика и анимация / Марк Джамбруно. – 2-е изд. – М. : Вильямс, 2002. – 638 с.
6. Казмиер, Крис. Maya. Программирование на MEL / Крис Казмиер, Марк Уилкинс. – М. : Кудиц-образ, 2004. – 480 с.
7. Мараффи, Крис, Создание персонажей в Maya : моделирование и анимация / Крис Мараффи. – М. : Вильямс, 2004. – 448 с.
8. Медведев, А. А. Adobe After Effects CS3 с нуля : (+CD) / А. А. Медведев, В. С. Пташинский. – М. : Триумф, 2008. – 272 с.
9. Мердок, К. Л. 3ds Max 2013. Библия пользователя / К. Л. Мердок. – М. : Диалектика, 2013. – 1344 с.
10. Робертс, С. Анимация 3D-персонажей / С. Робертс. – М. : НТ Пресс, 2006. – 264 с.
11. Тимофеев, Сергей. 3ds Max 2014 (+ видеокурс) / Сергей Тимофеев. – СПб. : БХВ-Петербург, 2014. – 512 с.

ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Архитектурный портал : свободные 3D-модели и текстуры, галерея дизайнерских работ и др. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://archibase.net/> – Дата доступа: 26.05.2017.

2. Бесплатные видеоуроки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://videourokionline.ru/besplatnye_video_uroki/ – Дата доступа: 26.05.2017.

3. Вся компьютерная графика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.3dmir.ru/> – Дата доступа: 26.05.2017.

4. Компьютерная графика и анимация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.render.ru/> – Дата доступа: 26.05.2017.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел I. Средства и методы создания 2D-анимации

1. Контурная анимация с использованием маски. Эффекты маски.
2. Анимация маски. Создание блика с использованием маски.
3. Создание слайд-шоу фотографий с различными эффектами появления фотографий и комментариев. Анимация движения объекта по траектории. Эффекты анимации текста.
4. Создание ролика с анимацией различных природных явлений (дождь, снег, водопад и т.д.).
5. Создание анимированного логотипа.
6. Создание рекламного ролика.
7. Создание анимированного персонажа.
8. Создание интерфейса для DVD-диска.
9. Создание анимированного баннера.
10. Создание анимированных кнопок с использованием звука.

Раздел II. Средства и методы создания 3D-анимации

1. Простейшая анимация. Применение окна Track View. Создание анимации сломавшейся вывески.

2. Предварительный просмотр анимации. Анимация в принудительном режиме.
3. Эскизы анимации. RAM Player. Анимация страницы книги.
4. Контроллеры анимации. Редактор кривых. Баскетбольный мяч. Анимация двух объектов. Падающий торт.
5. Анимация вдоль траектории.
6. Анимация системы частиц. Деформации разновидности Forces (силы) в системах частиц.
7. Эффекты анимации. Анимация взрыва.
8. Анимация с учетом законов физики. Скачущий шар. Выпуклые и вогнутые объекты. Неваляшка. Бильярдная пирамида. Разбиение объекта на части.
9. Моделирование поведения ткани. Моделирование скатерти. Покрывало на мольберте.
10. Прямая кинематика. Движение Луны вокруг Земли.

Раздел III. Анимация персонажей в программе 3ds MAX

1. Создание модели панды.
2. Двунogie объекты.
3. Встраивание системы костей (Rigging).
4. Связь скелета с сеткой модели.
5. Анимация Biped в свободной форме (Freeform Animation).
6. Пошаговая анимация Biped (Footstep Animation).
7. Анимация спортсмена.
8. Mixer. Несколько bip-файлов.
9. Деактивация шагов.
10. Создание системы костей.
11. Создание системы костей четвероногого персонажа. Жираф.
12. Анимация четвероногого персонажа.

Раздел IV. Ретуширование. Применение фильтров и спецэффектов

1. Знакомство с рабочим пространством программы Adobe After Effects. Создание проекта и импортирование отснятого материала.

2. Монтаж последовательности изображений. Импортирование элементов многослойных изображений.

3. Композитинг и сопряжение изображений. Компоновка слоев для новой анимации. Многослойность и прозрачность.

4. Взаимосвязь объектов. Выражения. Предварительный просмотр композиции. Рендеринг композиции.

5. Анимация текста. Создание и настройка ключевых кадров.

6. Анимация пишущегося текста.

7. Эффекты и заготовки. Их применение.

8. Рисование и использование масок.

9. Работа с трехмерными слоями.

10. Создание трехмерной анимации.

11. Искажение объектов с помощью набора инструментов Puppet. Создание цикличности ходьбы.

12. Установки прозрачности и масштабирования клипов.

13. Анимация слоев. Имитация света.

14. Функции стабилизации и трекинга движения для осуществления стабилизации съемок камерой.

15. Цветокоррекция видеофайла.

16. Создание трехмерных объектов.

17. Создание эффектов с использованием анимации камеры и освещения.

18. Настройки звука. Совмещение аудио- и видеотреков. Форматы аудио. Редактирование времени.

19. Интеграция двух- и трехмерной анимации, реального видео с анимацией. Спецэффекты заставок, титров и звука.

Раздел V. Средства и методы создания 3D-анимации в программе Maya

1. Основы анимации. Анимация молотка.

2. Анимационные кривые.

3. Анимация юлы.

4. Анимация вдоль пути. Погоня.
5. Основные приемы редактирования анимации.
6. Нелинейная анимация.
7. Операция Blend в нелинейной анимации.
8. Подчинение объектов при анимации.
9. Основы работы с частицами.
10. Частицы. Создание дождя и снега.
11. Частицы. Применение полей воздействия.
12. Частицы. Анимация логотипа с использованием частиц.
13. Частицы. Подстановка объектов в частицы.
14. Частицы. Анимация летящей ракеты.
15. Частицы. Анимация взрыва.
16. Основы динамики в Maya.
17. Динамика. Имитация боулинга и домино.
18. Динамика. Анимация логотипа с использованием динамики.
19. Динамика. Операции с мягкими телами.
20. Динамика. Создание следа от объекта.
21. Динамика. Развеваящийся флаг.
22. Инструмент nCloth. Разорванная ткань.
23. Анимация воды. Океан.
24. Анимация воды. Анимация жидкости

ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов на СРС	Задание	Форма выполнения	Цель или задача СРС
1	2	3	4	5	6
1	Средства и методы создания 2D-анимации	50	В программе Adobe Flash создать анимированный рекламный ролик и анимационный клип, согласно индивидуальным заданиям для самостоятельной работы.	fla- и swf-файл с роликами	Закрепление навыков создание анимации в программе Adobe Flash, полученных на практических занятиях.
2	Средства и методы создания 3D-анимации в программе 3ds Max	28	В программе 3ds Max, используя изученные средства и методы, создать 3D-анимацию, согласно заданиям для самостоятельной работы.	max-файлы с 3D-сценами и созданные видео-файлы с анимацией	Закрепление навыков создание 3D-анимации в программе 3ds Max, полученных на практических занятиях.
3	Анимация персонажей в программе 3ds Max	20	В программе 3ds Max создать анимацию 3D-персонажей, согласно заданиям для самостоятельной работы.	max-файлы с 3D-сценами и созданные видео-файлы с анимацией	Закрепление навыков создания анимации 3D-персонажей в программе 3ds Max, полученных на практических занятиях
4	Ретуширование. Применение фильтров и спецэффектов	12	В программе Adobe After Effects создать проекты с использованием фильтров и спецэффектов, согласно заданиям для самостоятельной работы.	аер-файлы проектов и созданные видеофайлы с анимацией	Закрепление навыков создания анимации с использованием фильтров и спецэффектов в программе Adobe After Effects, полученных на практических занятиях

1	2	3	4	5	6
5	Средства и методы создания 3D-анимации в программе Maya	16	В программе Maya создать сцены 3D-анимации, согласно заданиям для самостоятельной работы.	Проект с тв-файлами сцены и созданные видеофайлы с анимацией	Закрепление навыков создание 3D-анимации в программе Maya, полученных на практических занятиях.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы Института по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
<i>Согласование не требуется</i>			

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

на _____ / _____ учебный год

№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики и информатики (протокол № ____ от _____ 201__ г.)

Заведующий кафедрой

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (И.О.Фамилия)

4.2. Основная литература

1. Adobe After Effects CS5: Официальный учебный курс (+DVD) / пер. с англ. М. Райтмана. – М. : Эксмо, 2011. – 448 с.
2. Flash-технологии : интерактивность средствами редактора Adobe Flash CS5 : учеб.- метод. пособие / В. Н. Курбацкий [и др.]. – Минск : РИВШ, 2013. – 128 с.
3. Горелик, Александр. Самоучитель 3ds Max 2014 / Александр Горелик. – СПб. : БХВ-Петербург, 2014. – 544 с.
4. Горелик, Александр. Самоучитель 3ds Max 2016 / Александр Горелик. – СПб. : БХВ-Петербург, 2016. – 528 с.
5. Гровер, Крис. Flash CS5. Практическое руководство (+ DVD-ROM) / Крис Гровер. – М. : Рид Групп, 2011. – 784 с.
6. Киселев, С. Flash-технологии / С. Киселев, С. Алексахин, А. Остроух. – М. : Академия, 2015. – 64 с.
7. Курбацкий, В. Н. Flash-технологии : интерактивность средствами редактора Adobe Flash CS5 : учеб.- метод. пособие / В. Н. Курбацкий [и др.]. – Минск : РИВШ, 2013. – 128 с.
8. Лобанов, Алексей. Mental ray / iRay. Мастерство визуализации в Autodesk 3ds Max / Алексей Лобанов, Андрей Плаксин. – М. : ДМК Пресс, 2014. – 258 с.
9. Мердок, К. Л. 3ds Max 2013. Библия пользователя / К. Л. Мердок. – М. : Диалектика, 2013. – 1344 с.
10. Плаксин, Андрей. Mental Ray. Мастерство визуализации в Autodesk 3ds Max / Андрей Плаксин, Алексей Лобанов. – М. : ДМК Пресс, 2015. – 350 с.
11. Райтман, М. Adobe Flash CS6. Официальный учебный курс / М. Райтман. – М. : ЭКСМО, 2013. – 464 с.
12. Сафонов, Алексей. Создание 3D-персонажей в Maya / Алексей Сафонов. – СПб. : Питер, 2011. – 208 с.
13. Хворостов, Д. 3D Studio Max + V-Ray. Проектирование дизайна среды / Д. Хворостов. – М. : Инфра-М, 2015. – 272 с.

4.3. Дополнительная литература

1. Adobe After Effects CS3 Professional на примерах : официальный учебный курс : пер. с англ. – М. : Триумф, 2008. – 464 с.
2. Adobe Flash CS3 Professional с нуля! (+видеокурс) / Под ред. Б. Крымова. – М. : Лучшие книги, 2008. – 288 с.
3. Бондаренко, С. В. Трюки & эффекты 3dsMax 9 / С. В. Бондаренко, М. Ю. Бондаренко. – СПб. : Питер, 2008. – 592 с.
4. Верстак, В. А. Анимация в 3ds Max 8 : секреты мастерства / В. Верстак. – СПб. : Питер, 2006. – 432 с.
5. Верстак В. А. 3ds Max 2008. Трюки и эффекты (+DVD-ROM). – СПб. : Питер, 2009. – 488 с.
6. Горелик, Александр. Самоучитель 3ds Max 2012 / Александр Горелик. – СПб. : БХВ-Петербург, 2012. – 544 с.
7. Горелик, А. Г. Основы моделирования и визуализации в 3ds Max (в упражнениях) : учеб. пособие (+CD) / А. Г. Горелик. – Минск : Современные знания, 2009. – 394 с.
8. Джае-Джин, Чои. Моделирование и анимация персонажей в Maya (+CD) / Чои Джае-Джин. – М. : НТ Пресс, 2006. – 768 с.
9. Джамбруно, М. Трехмерная графика и анимация / Марк Джамбруно. – 2-е изд. – М. : Вильямс, 2002. – 638 с.
10. Кирьянов, Д. Adobe Premiere Pro CS3 и After Effects CS3 : на примерах / Д. Кирьянов, Е. Кирьянова. – СПб. : БХВ-Петербург, 2008. – 400 с.
11. Кирьянов, Д. Adobe Flash CS3 – это просто. Создаем анимацию (+ видеокурс) / Д. Кирьянов, Е. Кирьянова – СПб. : БХВ-Петербург. 2007. – 240 с.
12. Мараффи, Крис, Создание персонажей в Maya : моделирование и анимация / Крис Мараффи. – М. : Вильямс, 2004. – 448 с.
13. Маров, Михаил. 3ds max. Реальная анимация и виртуальная реальность / Михаил Маров. – СПб. : Питер, 2005. – 414 с.
14. Медведев, А. А. Adobe After Effects CS3 с нуля : (+CD) / А. А. Медведев, В. С. Пташинский. – Триумф, 2008. – 272 с.

15. Пташинский, В. С. 100% самоучитель Adobe After Effects CS3 : профессиональный видеомонтаж, который невозможен в других программах / В. С. Пташинский. – М. : Триумф, 2008. – 272 с.
16. Робертс, С. Анимация 3D-персонажей / С. Робертс. – М. : НТ Пресс, 2006. – 264 с.
17. Слепченко, К. Flash CS3 на примерах (+ видеокурс) / К. Слепченко. – СПб. : БХВ-Петербург, 2008. – 480 с.
18. Пташинский, В. С. Видеоэффекты и анимация в Adobe After Effects CS3 : видеосамоучитель : 2 в 1 (+ видеокурс) / В. С. Пташинский. – СПб. : Питер, 2008. – 256 с.
19. Мук, Коллин. ActionScript 3.0 для Flash : подробное руководство / Коллин Мук. – СПб. : Питер, 2009. – 992 с.
20. Бонни. Ш. Внутренний мир 3ds Max 9 (+DVD) / Ш. Бонни, С. Анзовин ; пер. с англ. – М. : Вильямс, 2007. – 1072 с.
21. Тозик, В. 3ds Max 8. Трехмерное моделирование и анимация / В. Тозик, А. Меженин. – СПб. : БХВ-Петербург, 2006. – 996 с.

4.4. Ресурсы интернет

1. DOSCH DESIGN – 3D-Models, Textures, HDRI, 2D Viz-Images [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.doschdesign.com/> – Дата доступа: 28.12.2019.
2. Анимация персонажей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://foxter.ru/showthread.php?t=4717> – Дата доступа: 28.12.2019.
3. Бесплатные видеоуроки по работе в программах компьютерной графики и анимации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://forkettle.ru/vidioteka/programmy/rabota-s-kompyuternoj-grafikoj-i-animatsiej> – Дата доступа: 15.12.2019.
4. Вся компьютерная графика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.3dmir.ru/> – Дата доступа: 05.11.2017.

5. Иллюстрированный самоучитель по Maya 6 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://3d.demiart.ru/book/Maya-6/menu.htm> – Дата доступа: 25.12.2019.
6. Компьютер Пресс. Уроки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://compress.ru/lessons> – Дата доступа: 15.12.2019.
7. Компьютерная графика и анимация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.render.ru/> – Дата доступа: 05.11.2017.
8. Основы анимации в Animate [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://helpx.adobe.com/ru/animate/using/animation-basics.html> – Дата доступа: 28.11.2019.
9. Официальный сайт компании Autodesk [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.autodesk.ru/> – Дата доступа: 05.11.2017.
10. Популярно о трехмерном [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://3dcenter.ru/> – Дата доступа: 05.11.2017.
11. Примеры использования материала VRayMtl [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://vraydoc.narod.ru/vray150sp5/examples_material.htm – Дата доступа: 23.12.2019.
12. Руководство пользователя Adobe Animate [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://helpx.adobe.com/ru/animate/user-guide.html> – Дата доступа: 28.11.2019.
13. Секреты Adobe Animate [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://render.ru/ru/playrix/post/13819> – Дата доступа: 28.11.2019.
14. Уроки 3d Max для начинающих [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://junior3d.ru/lessons.html> – Дата доступа: 28.12.2019.
15. Уроки ActionScript 3.0 (AS3) и уроки Flash [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://uroki-flash-as3.ru/> – Дата доступа: 28.11.2019.
16. Уроки по Adobe Animate для начинающих : бесплатные видео для домашнего обучения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vse-kursy.com/read/499-uroki-po-adobe-animate-cc-dlya-nachinayuschih.html> – Дата доступа: 28.11.2019.

4.5. Техническое и программное обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных занятий используется аудитория, оснащенная персональным компьютером с подключенной к нему видеопроекционной установкой, и экран, на который выводятся слайды презентаций, видеоролики и окна интерфейса программ по тематике лекций.

Для проведения практических занятий используется компьютерный класс с персональными компьютерами, работающими под управлением операционной системы Windows.

Для выполнения заданий используются программы: Adobe Animate; Autodesk 3ds Max; Adobe After Effects; Autodesk Maya.

4.6. Рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

В соответствии со структурой дисциплины на самостоятельную работу студентов отводится 126 часов из 510-ти. Эти часы подразумевают: подготовку к практическим занятиям; самостоятельное выполнение заданий в программах, изучаемых на практических занятиях, с целью закрепления полученных навыков; работу с литературными источниками и интернет-ресурсами для освоения полного объема знаний, соответствующего стандартам высшей школы; выполнение заданий к экзаменационным просмотрам.

При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется проработать теоретический материал в соответствии с вопросами, рассматриваемыми на занятии.

При необходимости более детального изучения отдельных приемов работы с изучаемой программой можно ознакомиться с виртуальными уроками, размещенными на рекомендуемых интернет-ресурсах.

При выполнении практических заданий рекомендуется пользоваться справочной системой изучаемой программы.

При выполнении самостоятельных работ и заданий к экзаменационным просмотрам рекомендуется пользоваться методическими указаниями по выполнению аналогичных заданий, выполняемых во время практических занятий и справочной системой изучаемой программы.

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка.....	3
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	4
1.1. Краткий курс лекций	4
2. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	333
2.1. План практических занятий	333
3. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ.....	371
3.1. Задания для самостоятельной работы студентов.....	371
3.2. Требования к экзаменационным просмотрам	373
4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....	375
4.1. Учебная программа.....	375
4.2. Основная литература	398
4.3. Дополнительная литература	399
4.4. Ресурсы интернет.....	400
4.5. Техническое и программное обеспечение дисциплины	402
4.6. Рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.....	402

Учебное электронное издание

Составители

Горелик Александр Гиршевич
Васильева Юлия Дмитриевна
Куденкова Наталья Федоровна
Жук Светлана Николаевна

КОМПЬЮТЕРНАЯ АНИМАЦИЯ

*Электронный учебно-методический комплекс
для студентов специальности 1-19 01 01 Дизайн (по направлениям),
направление специальности 1-19 01 01-06 Дизайн (виртуальной среды)*

[Электронный ресурс]

Редактор *Е. Д. Нежинец*
Технический редактор *Ю. В. Хадьков*

Подписано в печать 29.03.2020.
Гарнитура Times Roman. Объем 11,6 Мб

Частное учреждение образования
«Институт современных знаний имени А. М. Широкова»
Свидетельство о регистрации издателя №1/29 от 19.08.2013
220114, г. Минск, ул. Филимонова, 69.

ISBN 978-985-547-345-0



9 789855 473450