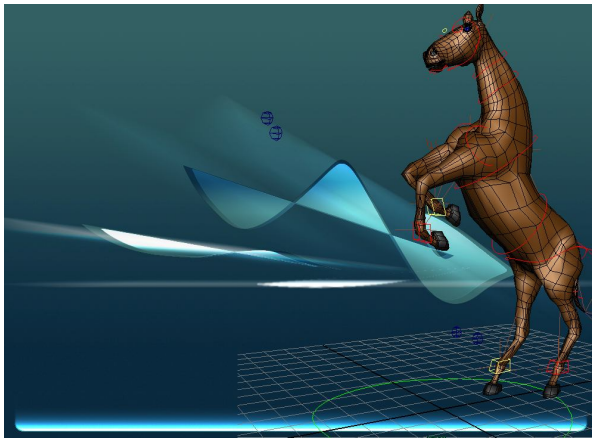
Федеральное агентство по образованию

Рязанский государственный радиотехнический университет

А.В. АРБУЗОВ

НАСТРОЙКА И АНИМАЦИЯ ТРЕХМЕРНОГО ЧЕТВЕРОНОГОГО ПЕРСОНАЖА

Учебное пособие



Рязань 2010

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

УДК 76

Настройка и анимация трехмерного четвероного персонажа: учебное пособие / А.В. Арбузов; Рязан. гос. радиотехн. ун-т. Рязань, 136с.

Рассмотрены основные этапы создания оснастки и анимации трехмерного четвероногого персонажа.

Предназначено для студентов дневного и вечернего отделений направлений: 070902 - «Графика»; 070601 - «Дизайн»; 230203 - «Информационные технологии в дизайне»; 230204 - «Информационные технологии в медиаиндустрии».

Табл. 5. Ил.304. Библиогр. 3 назв.

Трехмерная анимация, скелет, суставы, инверсная кинематика, привязка, четвероногий персонаж, модель, графика

Печатается по решению редакционно-издательского совета Рязанского государственного радиотехнического университета.

Рецензент: кафедра ИТГД Рязанского государственного радиотехнического университета (зав. Кафедрой д.т.н. проф. Ганеев Р.М.)

А р б у з о в Александр Владимирович

Настройка и анимация трехмерного четвероного персонажа

Редактор Р.К. Мангутова
Корректор С.В. Макушина
Подписано в печать 50 экз. Формат бумаги 60x84 1/16
Бумага газетная. Печать трафаретная. Усл. печ. л. 1,5.
Тираж 90 экз. Заказ
Рязанский государственный радиотехнический университет.
390005, Рязань, ул. Гагарина, 59/1.
Редакционно-издательский центр РГРТУ.

© Рязанский государственный
радиотехнический университет 2010

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ **5**

ГЛАВА 1. СОЗДАНИЕ СТРУКТУРЫ СКЕЛЕТА **6**

Введение к главе **6**

1.1. Общие понятия **6**

1.2. Создание скелета **6**

1.3. Структура скелета **7**

1.4. Создание скелета персонажа **7**

1.5. Имена суставов **15**

1.6. Проверка локальных осей суставов **17**
1.6.1. Локальные оси суставов задней ноги 17
1.6.2. Локальные оси суставов позвоночника 20
1.6.3. Локальные оси суставов передней ноги 21
1.6.4. Локальные оси суставов шеи и головы 22
1.6.5. Локальные оси суставов челюсти и рта 23
1.6.6. Локальные оси суставов хвоста 23
1.6.7. Локальные оси суставов уха 24

1.7. Создание зеркальной копии скелета **25**

1.8. Сборка скелета **26**
1.8.1. Сборка суставов уха 26
1.8.2. Сборка суставов глаз 27
1.8.3. Сборка суставов челюсти 27
1.8.4. Область плечевого пояса 28
1.8.5. Сборка тазового пояса 29
1.8.6. Суставы хвоста 32

ГЛАВА 2. ПРИВЯЗКА СКЕЛЕТА К МОДЕЛИ **34**

Введение к главе **34**

2.1. Подготовка к привязке **34**

2.2. Привязка **35**

2.3. Создание тестовой анимации **37**

2.4. Удаление суставов из списка влияния **42**

2.5. Раскраска весов модели **43**

2.6. Приблизительные области раскраски **54**

2.7. Отражение весов **65**

2.8. Удаление анимации **66**

ГЛАВА 3. ДОБАВЛЕНИЕ СТРУКТУР УПРАВЛЕНИЯ **68**

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Введение к главе **68**

3.1. Подготовка к созданию управляющей структуры **68**

3.2. Инверсная кинематика (IK, ИК) **68**
3.2.1. IK задних ног 70
3.2.2. IK передних ног 71
3.2.3. IK плечевого пояса 72
3.2.4. IK позвоночника 74
3.2.5. IK шеи 78
3.2.6. IK хвоста 80

ГЛАВА 4. СОЗДАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ **83**

Введение к главе **83**

4.1. Типы привязок **83**

4.2. Создание элементов управления **83**
4.2.1. Создание управляющих элементов ног 83
4.2.2. Управляющий элемент плечевого пояса 93
4.2.3. Управляющие элементы позвоночника 94
4.2.4. Управляющие элементы шеи 102
4.2.5. Элемент управления головой 108
4.2.6. Элементы управления ртом 110
4.2.7. Управление глазами 112
4.2.8. Управление хвостом 114
4.2.9. Главный элемент управления 117

ГЛАВА 5. АНИМАЦИЯ **119**

Введение к главе **119**

5.1. Четвероногие **119**

5.2. Опорные рисунки **120**

5.3. Анимация **122**
5.3.1. Анимация ног 122
5.3.2. Graph editor 128
5.3.3. Анимация положений тела 132
5.3.4. Анимация плечевых суставов 133
5.3.5. Анимация шеи 133
5.3.6. Анимация плечевого и тазового пояса 134
5.3.7. Анимация ушей 135
5.3.8. Анимация хвоста 136

ЗАКЛЮЧЕНИЕ **137**

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК **138**

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Введение

Анимация персонажей – это высшая ступень анимации. Смысл ее заключается в создании и управлении трехмерным персонажем таким образом, чтобы зритель сопереживал и соотносил себя с ним.

Эта книга познакомит читателя с основными методами подготовки к анимации трехмерного четвероногого персонажа.

Возможная область применения - создание визуальных рядов, анимационных роликов и мультфильмов.

Вкратце рассмотрим план работы, которая нам предстоит.

В первой главе на трехмерной модели предстоит расположить каркас скелета. В дальнейшем будет описано, каким образом этот скелет будет взаимодействовать с сеткой модели.

Во второй главе нужно будет сделать «раскраску» весов. Это также очень важный процесс. Смысл его заключается в том, чтобы назначить силу воздействия сустава на вершины трехмерной сетки.

Управление скелетом тем сложнее, чем больше в скелете суставов, и здесь на помощь приходят управляющие структуры, которые помогают ускорить этот процесс. Размещение и настройка таких структур и будут третьей главой работы над персонажем.

Для управления суставами скелета и управляющими структурами присоединим к ним элементы управления. Это будет пользовательским интерфейсом управления и четвертой главой книги.

В пятой главе, когда оснастка модели будет завершена, приступим к анимации персонажа.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Глава 1. Создание структуры скелета

Введение к главе

Для того чтобы осуществить анимацию трехмерного персонажа, нам понадобится каким-то образом воздействовать на его геометрическую сетку. Осуществлять мы это будем с помощью скелета, который поместим внутрь модели. Скелет - это вид деформатора, который, подобно остальным деформаторам, воздействует на структуру компонентов моделей. При анимации с применением скелета перемещаются вершины, что приводит к изменению формы персонажа.

Как вы уже догадались, в этой главе нам предстоит создать структуру скелета для модели.

1.1. Общие понятия

Разберемся в терминах, которые будут использоваться далее. Основными элементами скелета являются суставы, которые отображаются в виде сфер. Они, в отличие от костей, являются реальными элементами сцены. Кости – просто декоративная связь между суставами. Законченный каркас из суставов будем называть скелетом или элементом скелета.

Внутри суставов, так же как и внутри объекта сцены, существуют локальные оси вращения. Далее будем называть их просто локальными осями. Они определяют оси внутри объекта, вокруг которых в дальнейшем будет происходить поворот с помощью инструмента Rotate Tool.

Построение суставов будем вести в том окне проекции, в плоскости которого происходят движения скелета. Тем самым обеспечим направление нужной нам локальной оси к следующему суставу. Например, построение задних ног животного будем вести в окне Side, поскольку основные движения происходят в этой плоскости, а построение суставов для руки человека (если у трехмерной модели руки расставлены в стороны) – в окне Top.

1.2. Создание скелета

Скелет создают командой **Skeleton / Joint tool**, которая находится в модуле **Animation** (рис. 1.1).

Рис. 1.1

При активации режима построения суставов курсор изменяет изображение на крестик.

Для примера в окне проекции Side щелкнем левой кнопкой мыши - создастся сустав, вторичный щелчок левой кнопкой приведет к созданию еще одного сустава. Щелчок правой кнопкой или нажатие на клавишу Enter создаст крайний сустав. Средняя кнопка мыши при построении позволяет изменять положение вновь созданного сустава, однако в случае редактирования положения сустава таким способом локальные оси предыдущего сустава после построения нужно будет повернуть так, чтобы выбранная ось была направлена к следующему по иерархии суставу.

В результате получился элемент скелета. На рисунке, приведенном ниже, красными стрелками отмечены суставы, между ними расположены кости. Построение велось слева направо, об этом свидетельствует направление костей (рис. 1.2).

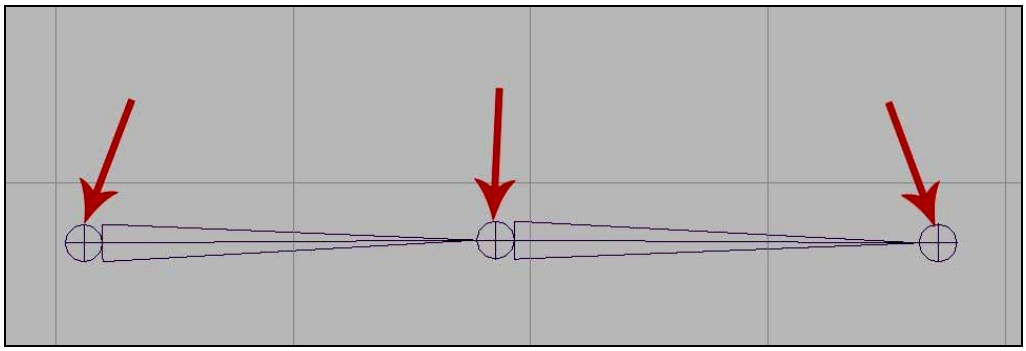


Рис. 1.2

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

1.3. Структура скелета

Структура построенного скелета приведена в окне **Outliner** (рис. 1.3).

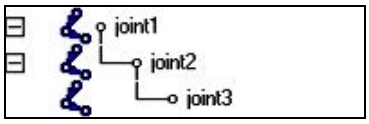


Рис. 1.3

На основании структуры можем сделать вывод, что вышестоящие суставы являются «родителями» нижестоящих, а значит, при изменении положения «родителя» будет изменяться положение «потомка».
На практике это выглядит так: выделим первый сустав и повернем его. За ним повернется вся цепочка суставов (рис. 1.4).

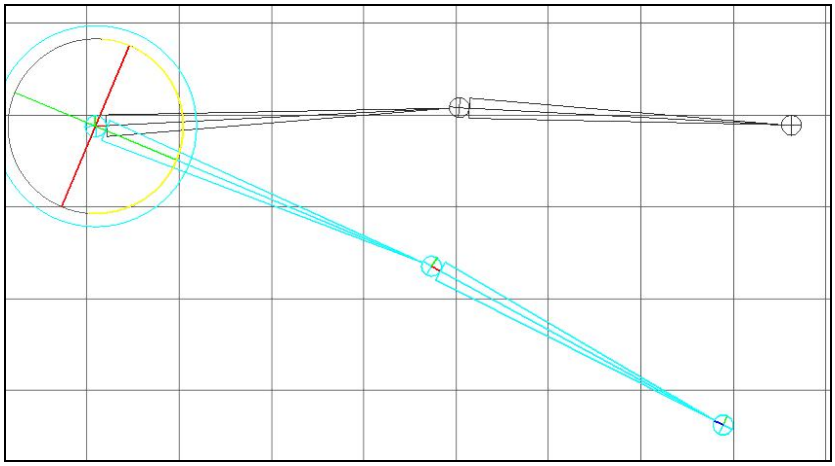


Рис. 1.4

Сустав Joint1 является корневым суставом всего скелета (Root Joint). Если в дальнейшей работе понадобится сделать корневым другой сустав, нужно выделить новый предполагаемый корневой сустав и выполнить команду **Skeleton / Reroot Skeleton**.

Выделим корневой сустав, нажмем Del.

1.4. Создание скелета персонажа

Теперь создадим скелет для нашей модели. Прежде чем приступить к построению, проверим настройки суставов. Для этого зайдем в меню **Skeleton,** выберем **Option box**, команды **Joint tool** (рис. 1.5).

Рис. 1.5

Сейчас в Attribute Editor видны настройки создаваемых суставов.
Degrees of freedom – запрет поворота сустава относительно выбранной оси.
Orientation – автоматическое выравнивание локальных осей суставов. При текущей ориентации (xyz) локальная ось X будет направлена к следующему суставу, вдоль кости, ось Y будет направлена максимально вдоль глобальной оси Y, оставшаяся локальная ось Z будет направлена перпендикулярно к XY.

Для того чтобы расширить рабочую область, можем убрать с экрана некоторые элементы. Сделать это можно из пункта меню **Display / UI Element / Time slider** и **Display / UI Element / Range Slider** (рис 1.6).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

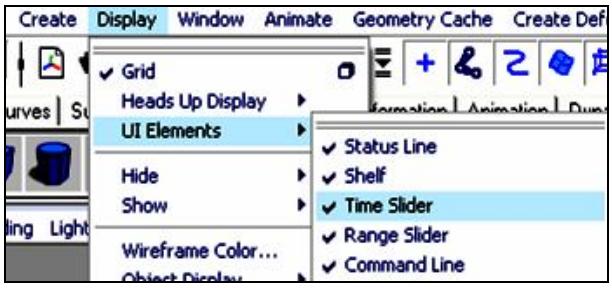


Рис. 1.6

Последовательными кликами левой кнопки мыши создаем на виде Side структуру суставов позвоночника в соответствии с анатомическим рисунком (рис. 1.7). Ориентация суставов XYZ.

Еще раз напомню, что при построении суставов:

- левая кнопка мыши отвечает за создание нового сустава;
- правая кнопка мыши – создание крайнего сустава (или нажатие ENTER);
- средняя кнопка – перемещение вновь созданного сустава.

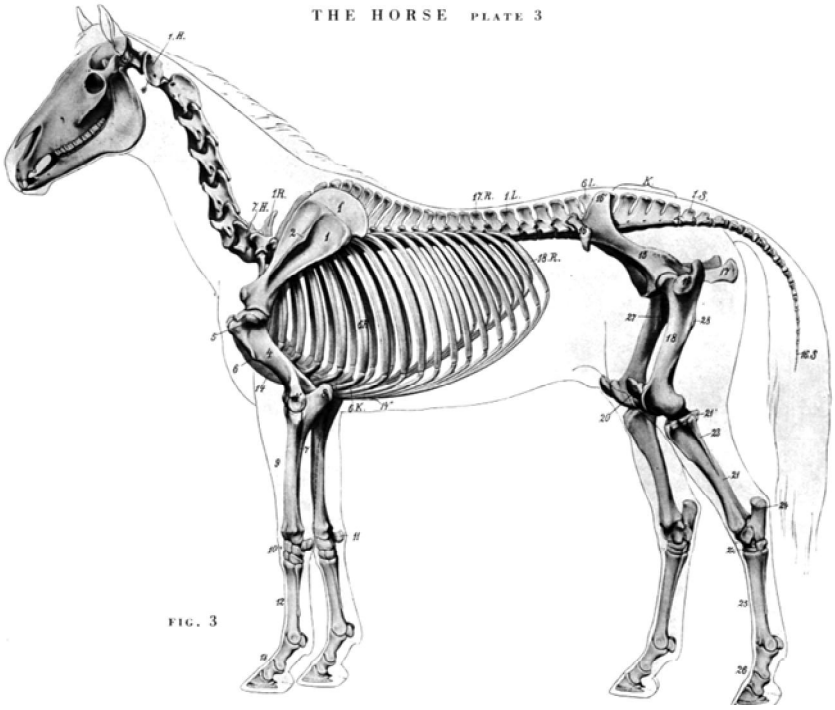


Рис. 1.7

Если при построении скелета суставы выглядят большими (рис. 1.8) или напротив, маленькими, то их размер можно изменить. Делается это из меню **Display / Animation / Joint size** (рис. 1.9).

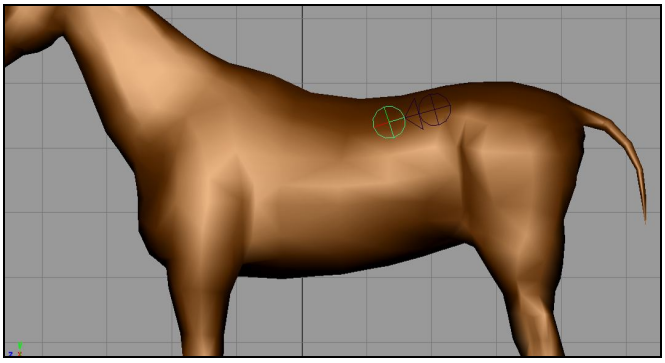


Рис. 1.8

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

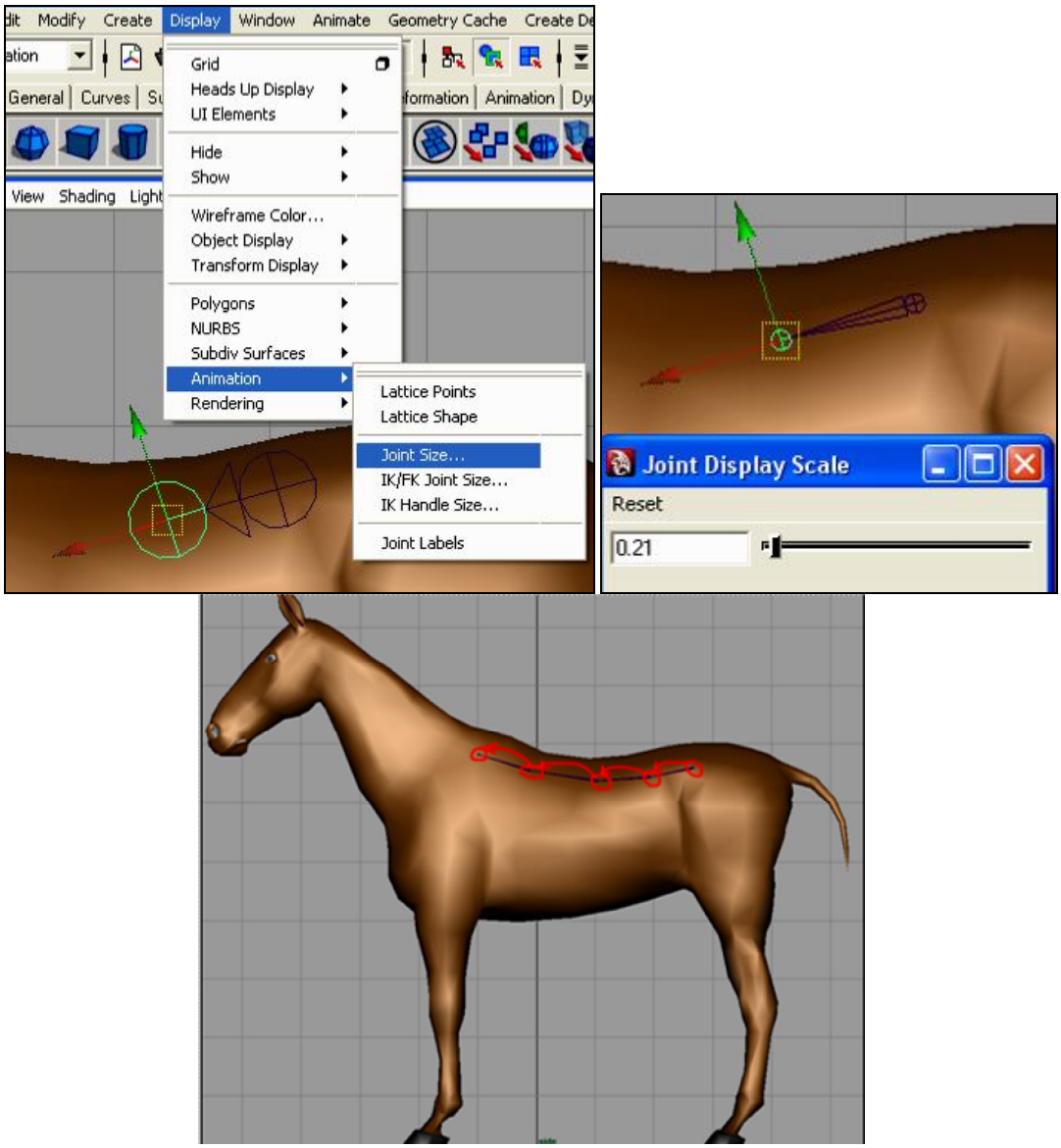


Рис. 1.9

После построения в окне Outliner можно увидеть созданную иерархию суставов.

Проанализируем результат.

У нас получилась часть позвоночника, в которой локальная ось X каждого сустава направлена вдоль кости (поскольку ориентация локальных осей суставов - XYZ). Это позволяет нам вращать (скручивать) суставы вокруг оси X.

Локальные оси мы можем увидеть в режиме вершин (F9) (рис. 1.10), при нажатой на панели кнопке со знаком вопроса . Действительно, ось X направлена вдоль позвоночника.

Для редактирования локальных осей суставов в режиме F9 можно воспользоваться командной строкой MEL или выбрать локальную ось и инструментом Rotate Tool осуществить поворот.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

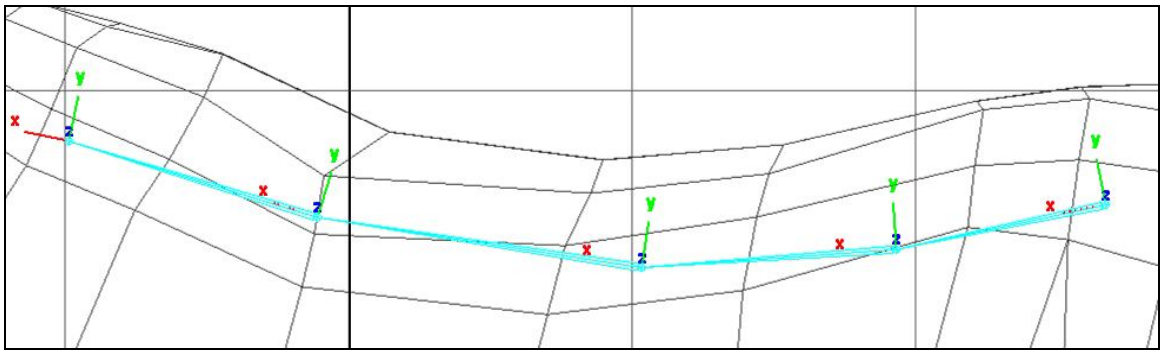


Рис. 1.10

Если после построения суставов возникла необходимость изменить их положение:
- выбираем нужный сустав;
- на клавиатуре нажимаем Insert;
- с помощью инструмента Move tool меняем позицию.

Обратите внимание на то, что после завершения всех перемещений локальная ось X, скорее всего, не будет направлена вдоль кости, ведущей к следующему по иерархии суставу. То есть скручивание будет происходить не вдоль позвоночника. Желательно ставить суставы правильно сразу или доворачивать локальные оси после внесения изменений инструментом Rotate.

Поворачивать сами суставы инструментом Rotate не рекомендуется.

● В соответствии с анатомическим рисунком создадим скелет задней ноги (рис 1.12). Тут есть один интересный момент. После построения мысленно проведем линию из корневого сустава ноги в четвертый по счету сустав. Нам нужно, чтобы эта линия пересекала среднюю кость не посередине, а ближе к телу. В дальнейшем это обеспечит сгиб ноги, который нам нужен.

Сейчас в окне перспективы можно заметить, что скелет задней ноги располагается не совсем так, как нам нужно (он находится в плоскости Y0Z).

● Переходим в окно Top или в любое другое удобное для нас и перемещаем скелет ноги за корневой сустав в область левой задней ноги модели (рис. 1.11).

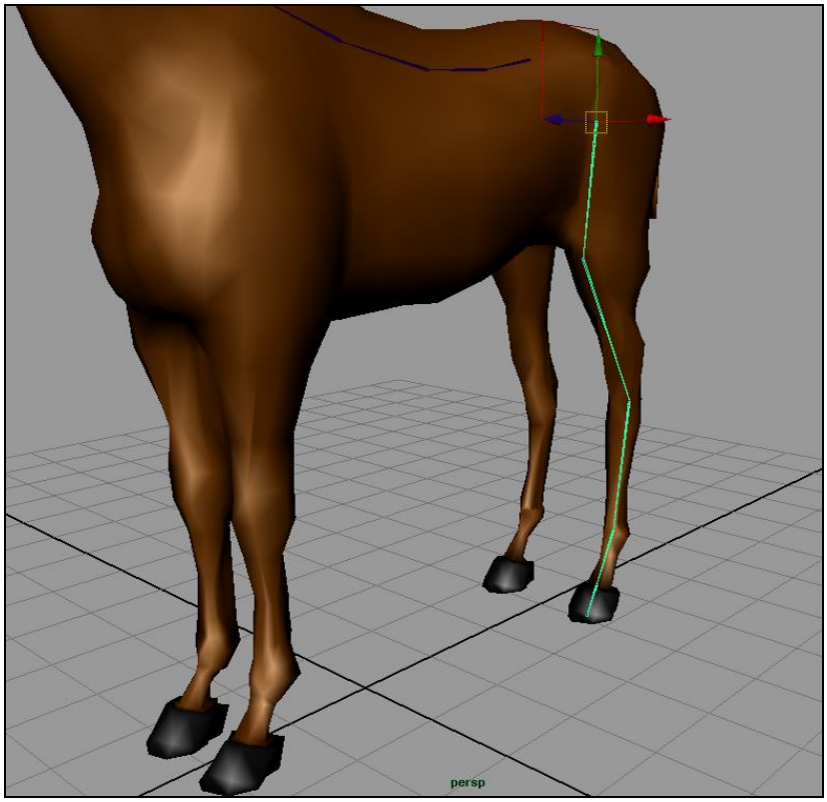


Рис. 1.11

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

● Создаем скелет передней ноги. Передвигаем его в область левой передней ноги модели (рис. 1.12).

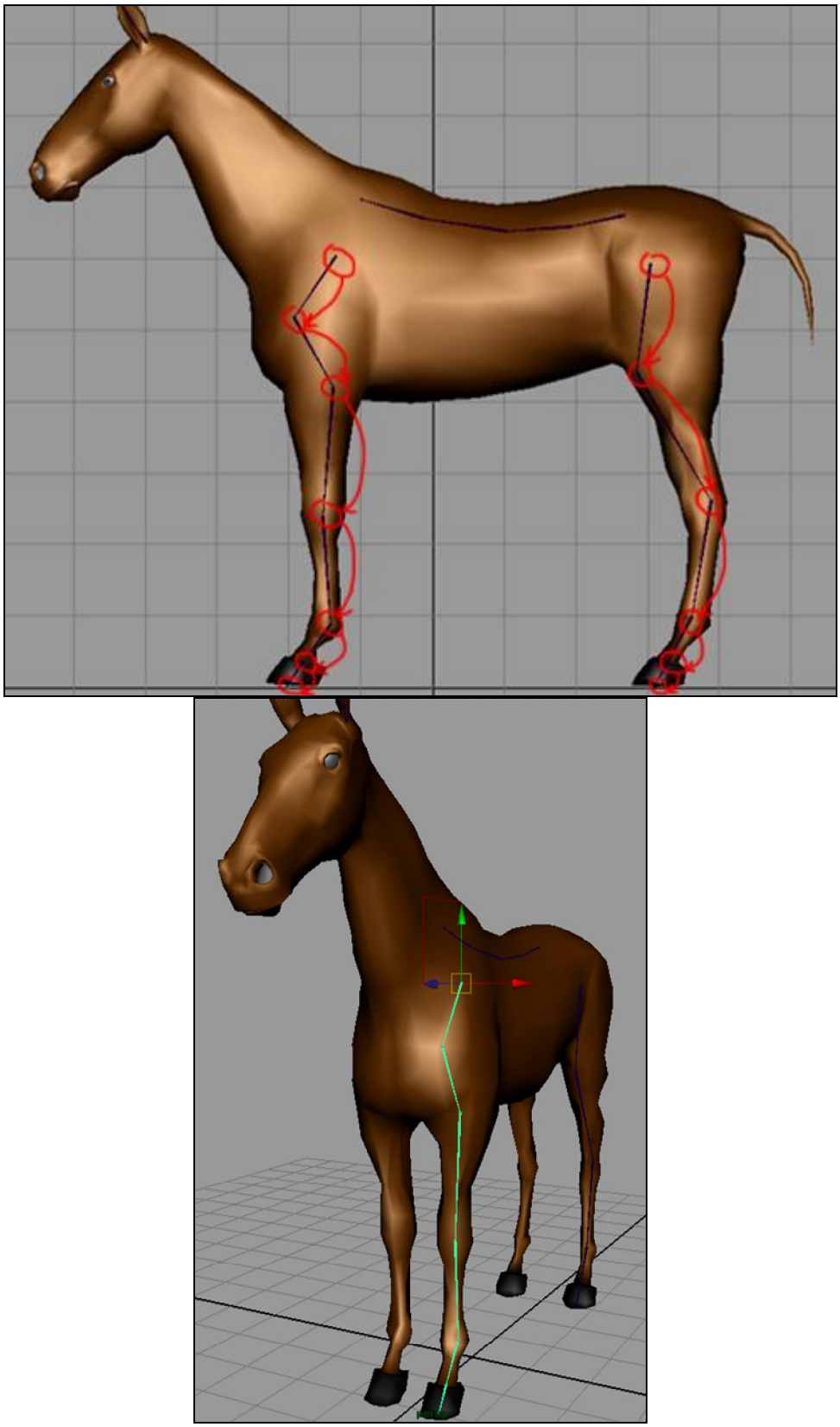


Рис. 1.12

● Далее создаем скелет шеи и головы, в окне перспективы он располагается так, как нам нужно, поэтому оставляем его на месте без каких-либо перемещений (рис. 1.13).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

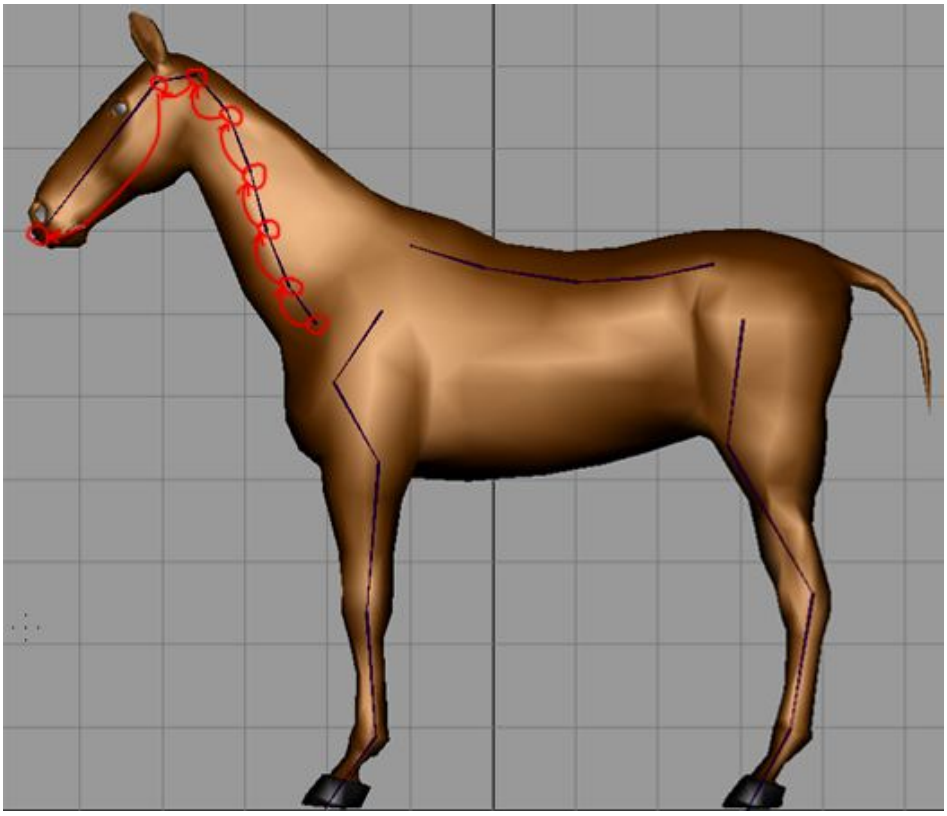


Рис. 1.13

● В скелет головы добавляем суставы челюсти. Делаем упрощенный вариант (рис. 1.14, 1.15).

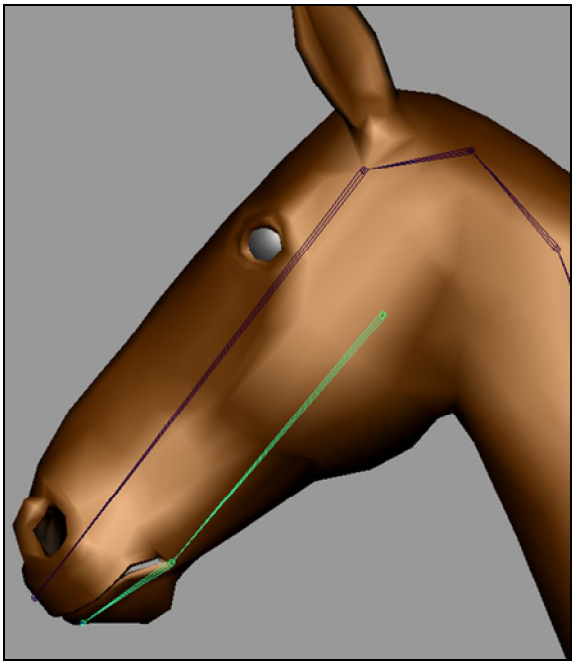


Рис. 1.14

● Создаем скелет уха (рис. 1.15).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

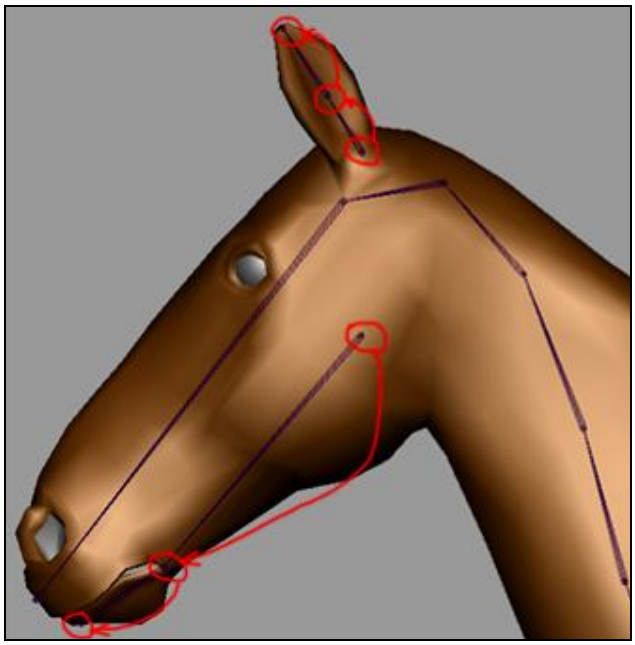


Рис. 1.15

После создания на виде Front перемещаем скелет уха (рис. 1.16).
Затем в том же окне Front и сориентируем суставы уха.

● Теперь сориентируем суставы. Выше было сказано, что суставы не рекомендуется вращать, поэтому был употреблен термин «ориентировать». Этот термин обозначает поворот не самих суставов, а их локальных координат.
● Выберем корневой сустав уха и откроем окно Attribute Editor. В полях Joint Orient и производится ориентация. Для этого поставим курсор в нужное поле и, удерживая нажатой клавишу Ctrl и левую кнопку мыши, подвигаем мышь. Результат выполнения приведен на рис. 1.17.

Рис. 1.16

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

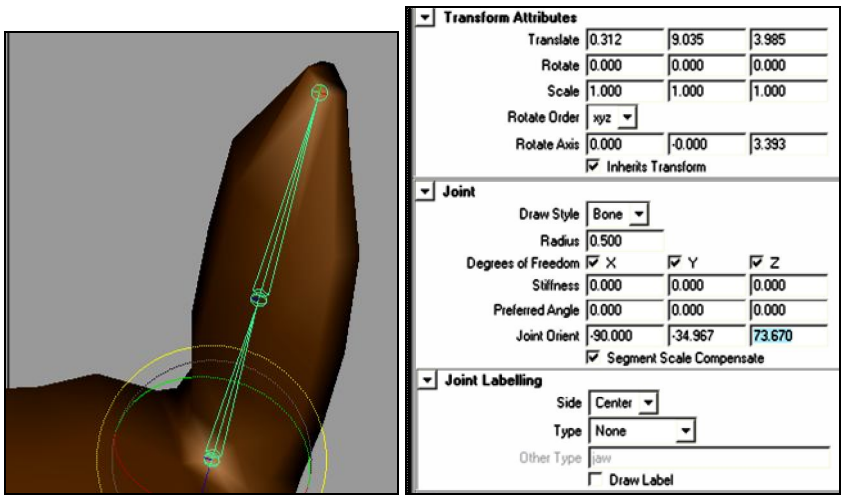


Рис. 1.17

● Добавляем сустав глаз. На виде Side щелкаем левой кнопкой мыши в место расположения глаза. Затем на виде Front перемещаем сустав по оси X. Результат на рис. 1.18.

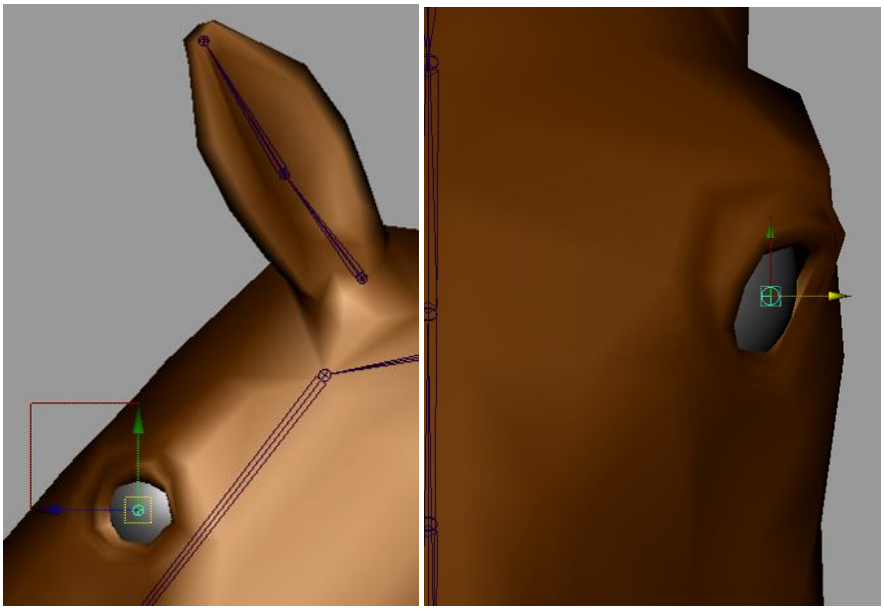


Рис. 1.18

● Строим суставы хвоста (рис. 1.19).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

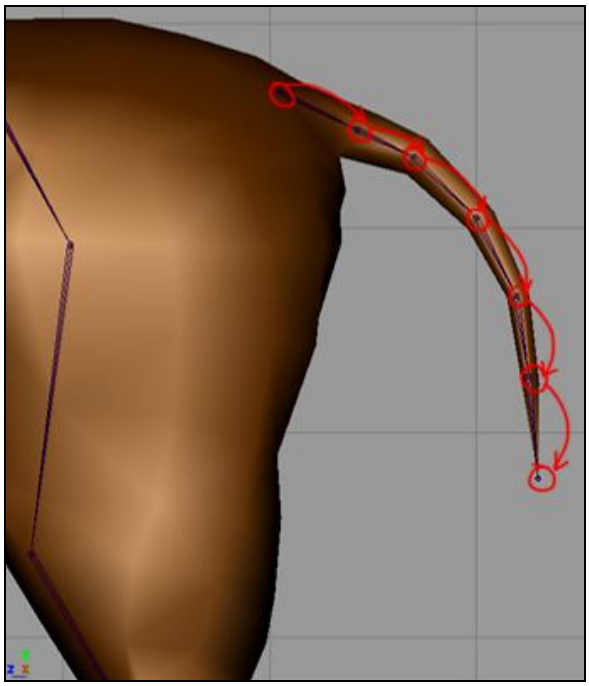


Рис.1.19

На этом построения суставов скелета заканчиваются.

1.5. Имена суставов

Практика показала, что давать имена суставам лучше после того, как построение скелета будет завершено. Это вызвано тем, что начинающие часто допускают ошибки и, как следствие, удаляют уже переименованные суставы, потом начиная всю работу заново. Однако у этого решения есть свои недостатки. При добавлении новых суставов, в имя добавляется счетчик, который увеличивает свое значение на единицу. В результате после использования функции поиска и замены имен изменяется только имя сустава, а значение счетчика остается. И тогда его приходится удалять вручную.

В принципе переименовывать суставы лучше сразу после их построения.

Переименуем их, как было сказано выше, в окне Outliner или воспользуемся функцией поиска и замены имён (рис. 1.20).

● Выберем корневой сустав позвоночника, затем - пункт меню **Modify / Search and replace name**.

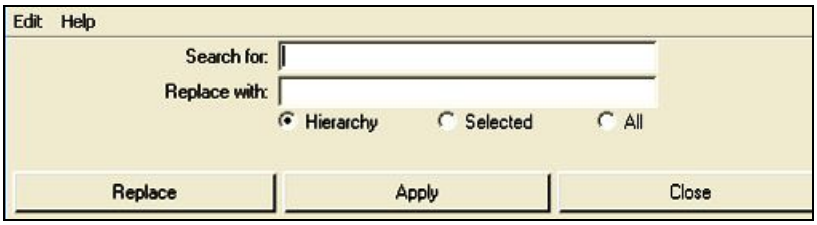


Рис. 1.20

● В строке **Search for** вводим имя «joint», именно его в названии нам нужно заменить. В строке **Replace with** впишем «pozv». Нажимаем Replace, смотрим Outliner. Все суставы переименованы (рис 1.21).

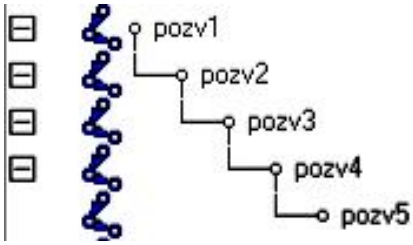


Рис. 1.21

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

● Те же действия проделываем для скелета хвоста, уха и шеи (рис. 1.22). Суставы головы, так же как и суставы ног, челюсти (рис. 1.23), глаза (рис. 1.24), переименуем в окне Outliner.

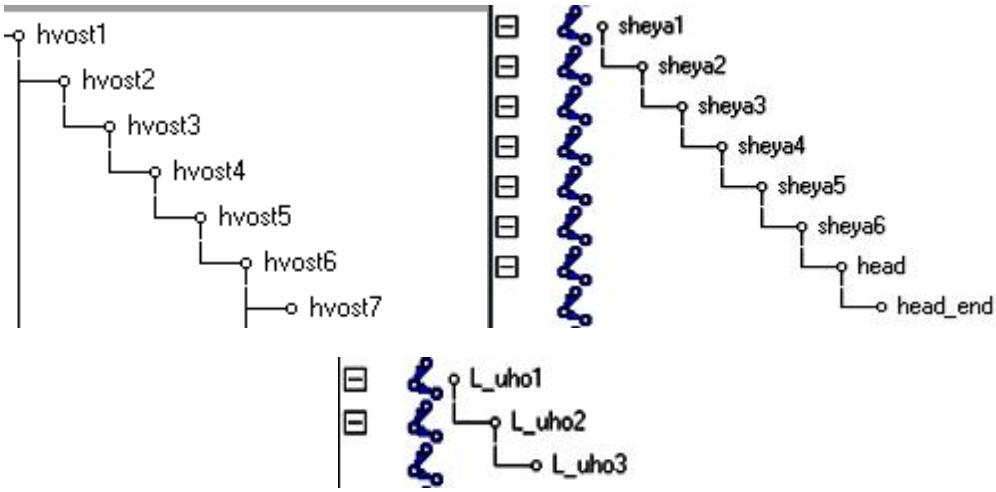


Рис. 1.22

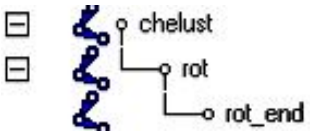


Рис. 1.23

Рис. 1.24

● Даем имена суставам ног. Суставы передних ног (рис. 1.25). Суставы задних ног (рис. 1.26).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

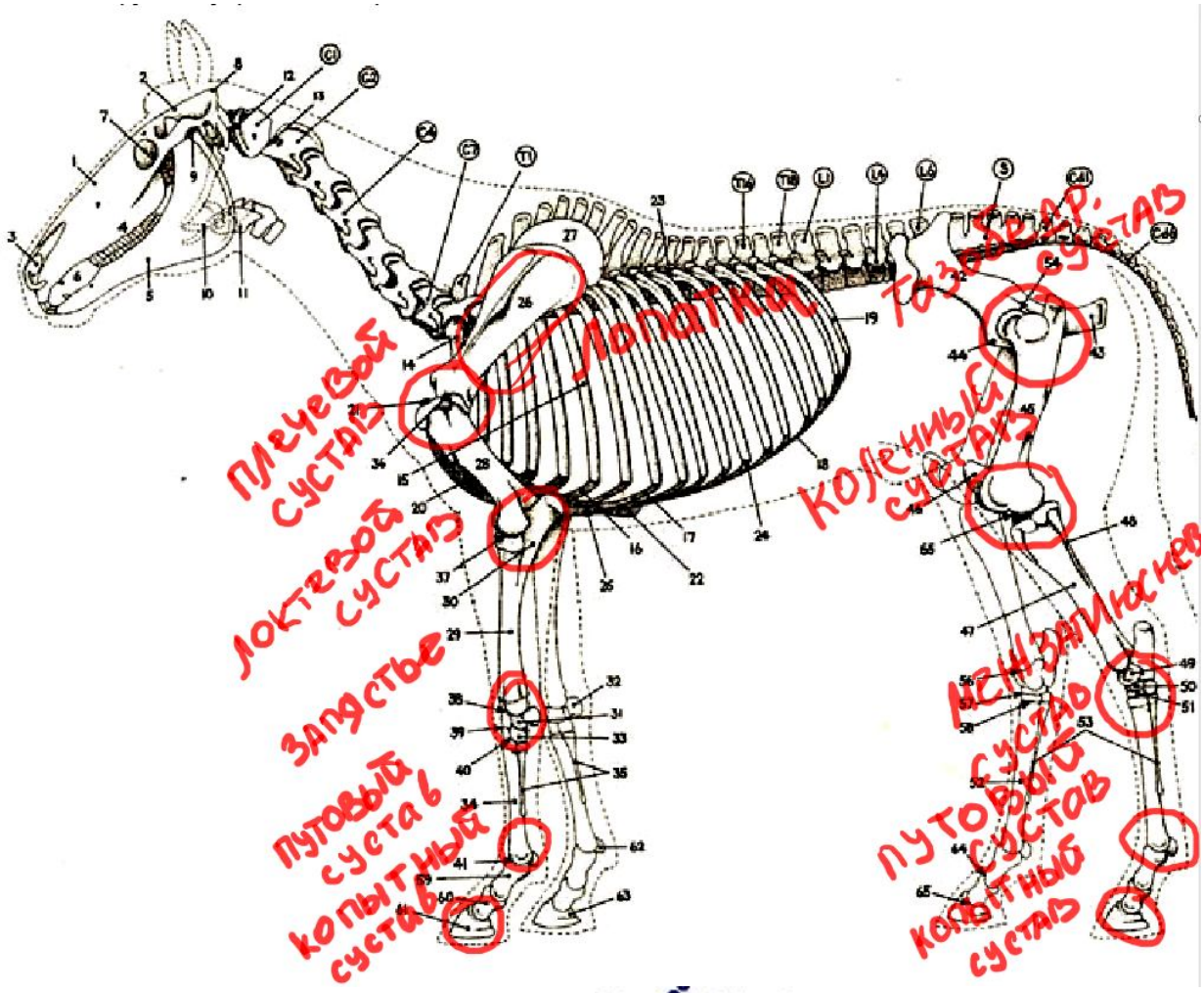


Рис.1.25

Рис. 1.26

1.6. Проверка локальных осей суставов

Проверим ориентацию локальных осей суставов, переименуем и соединим их.

Зачем проверяем ориентацию? Для того чтобы суставы вели себя предсказуемо при анимации, т.е. поворачивались относительно нужных нам осей и в нужную сторону.

Итак, отобразим локальные оси суставов на экране (этот процесс был описан выше).

1.6.1. Локальные оси суставов задней ноги

Ось X направлена вдоль костей ноги (рис. 1.27) в соответствии с заданной ориентацией при создании суставов. Второй по счету сустав, если считать от корневого, нужно выправить.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

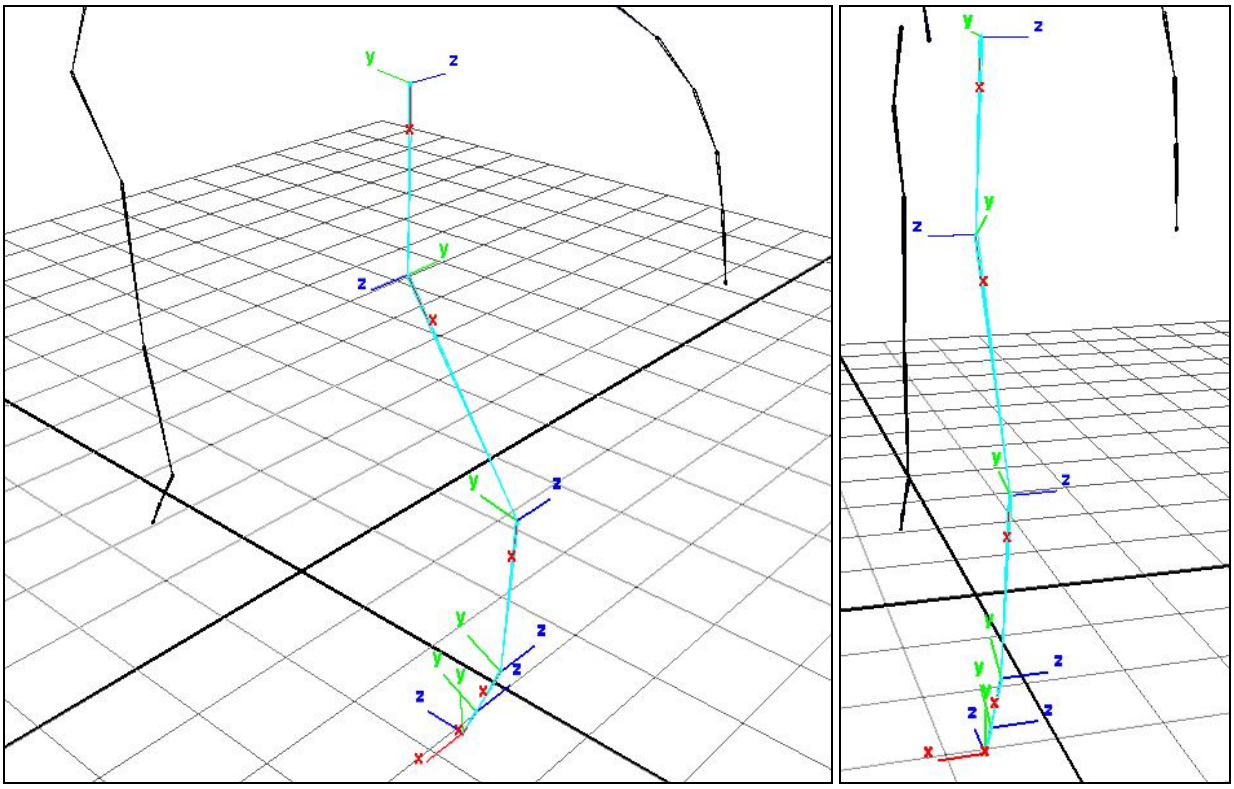
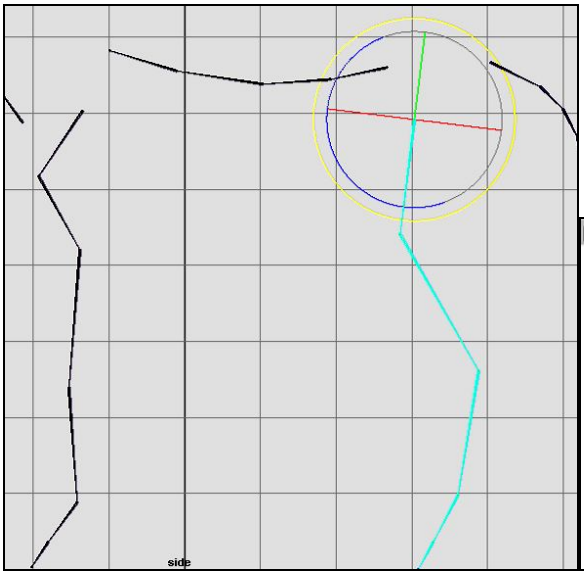


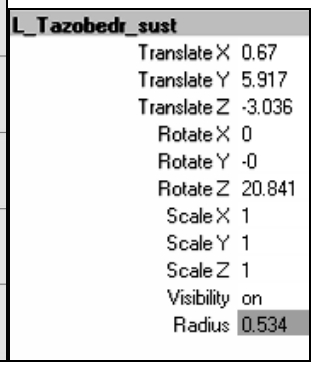
Рис. 1.27

Как можно проверить, что локальные оси нужно разворачивать? В режиме выделения объектов (F8) вращаем корневой сустав и в окне Channel box наблюдаем, при каком вращении значение изменяемого канала становится положительным или отрицательным. После проверки значения канала возвращаем сустав в исходное положение!

Проследим на практике (рис. 1.28).

● Выделяем корневой сустав задней ноги в режиме выделения объектов. Инструментом Rotate поворачиваем его по часовой стрелке вокруг оси Z. В моем случае значение канала поворота вокруг Z в окне Channel box положительное (рис. 1.29). При повороте против часовой стрелки значение канала поворота отрицательное (рис. 1.30).





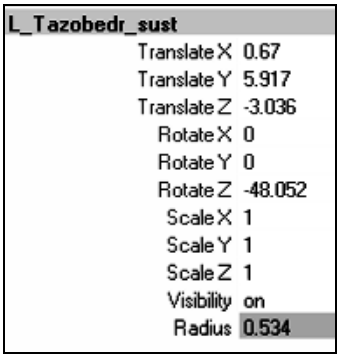
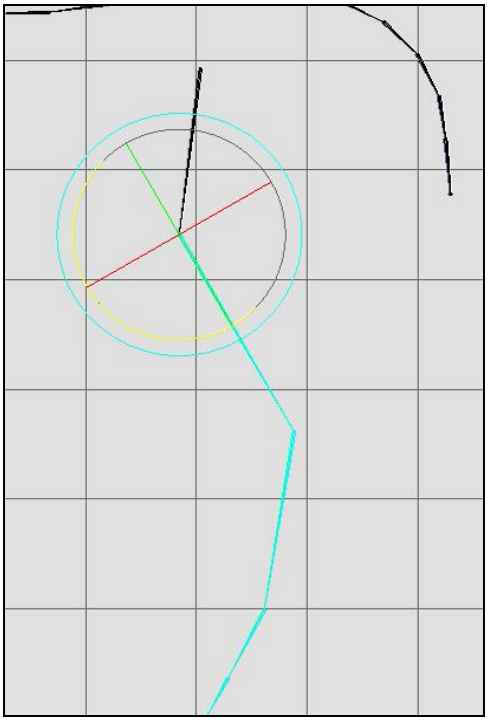
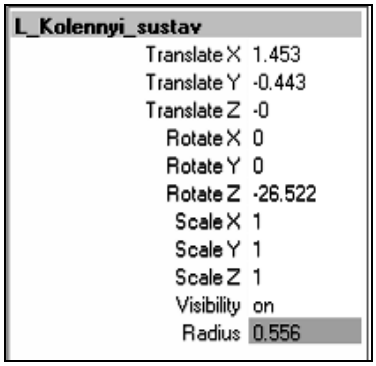


Рис. 1.28 Рис. 1.29 Рис. 1.30

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

● Проверяем второй по иерархии ноги сустав (рис. 1.31). Вращаем его по часовой стрелке, значение канала Z отрицательное (рис. 1.32). А при вращении против часовой стрелки значение канала Z положительное (рис. 1.33).





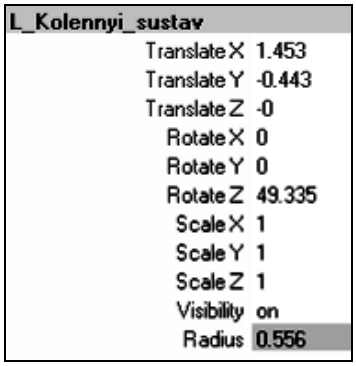


Рис. 1.31 Рис. 1.32 Рис. 1.33

● Далее, для того чтобы немного ускориться, напишу о значениях канала поворота по оси Z остальных суставов ноги (табл. 1). У меня они приняли следующие значения.

Таблица 1

Сустав	Значение канала Z (поворот по часовой стрелке)	Значение канала Z (поворот против часовой стрелки)
Межзаплюсневый сустав (3 сустав)	положительное	отрицательное
Задний путовый сустав	положительное	отрицательное
Задний копытный сустав	положительное	отрицательное

Как видно, локальные оси второго сустава нужно развернуть. Сделаем это с помощью языка MEL:
- отображаем локальные оси суставов;
- выбираем локальные оси второго сустава (рис. 1.34);
- в строке ввода MEL команд вводим **rotate –r 180 0 0**. Нажимаем Enter. Этой командой мы развернули локальные оси второго сустава на 180^0 вокруг оси X (рис 1.35).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

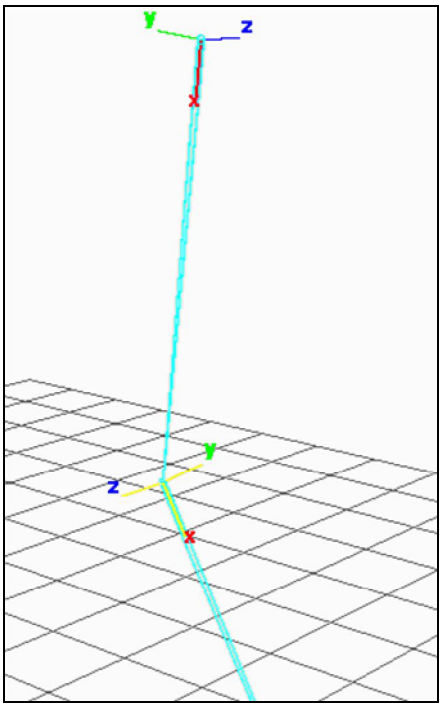


Рис. 1.34

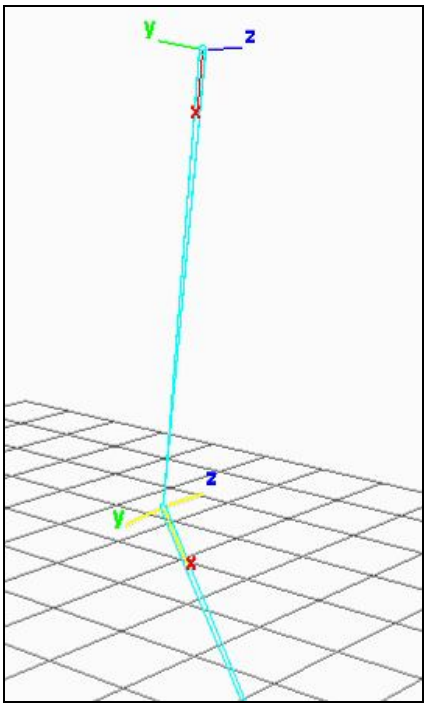


Рис. 1.35

● Теперь можно проверить значение канала вращения вокруг оси Z снова. Действительно, при вращении по часовой стрелке значение канала положительное, а против часовой стрелки - отрицательное.

1.6.2. Локальные оси суставов позвоночника

В режиме выделения объектов, как это было описано выше, вращаем суставы, наблюдая за изменением значений канала вращения.

Выберем, скажем, второй сустав (рис. 1.36). В табл. 2 приведены значения каналов вращения при повороте для этого сустава. Для того чтобы быстрее понять направление поворота, выставим камеру приблизительно, как на рисунке.

Таблица 2

	Каналы вращения					
	X		Y		Z	
направление вращения	правое	левое	по часовой	против часовой	вверх	вниз
значение канала	полож.	отр.	отр.	полож.	полож.	отр.

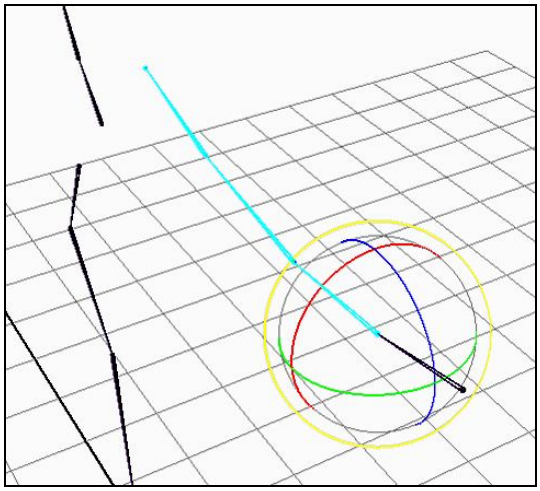


Рис. 1.36

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Каналы остальных суставов должны принимать такие же значения, как у второго сустава. Как выглядят локальные оси суставов позвоночника, можно посмотреть на рис. 1.37.

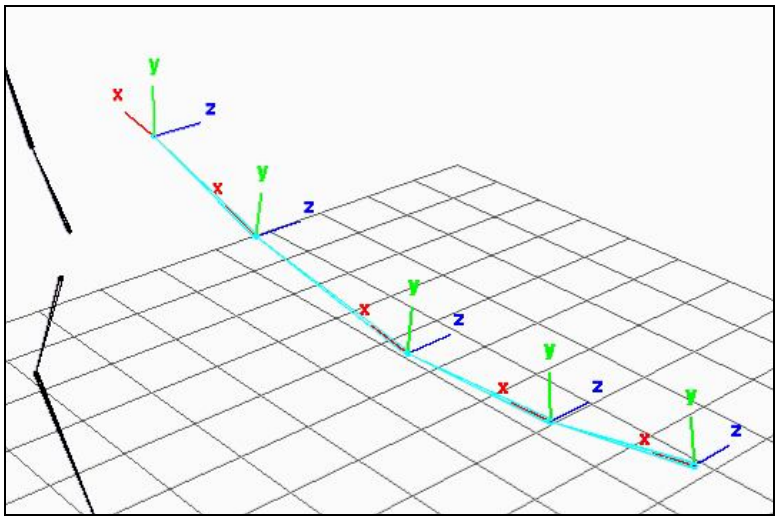


Рис. 1.37

1.6.3. Локальные оси суставов передней ноги

Проверка производится аналогично проверке локальных осей суставов задней ноги (рис. 1.38) на виде Side. В табл. 3 привожу свои значения канала поворота по оси Z для всех суставов.

Таблица 3

Сустав	Значение канала Z (поворот по часовой стрелке)	Значение канала Z (поворот против часовой стрелки)
лопатка	положительное	отрицательное
плечевой сустав	отрицательное	положительное
локтевой сустав	положительное	отрицательное
запястье	отрицательное	положительное
передний путовый сустав	положительное	отрицательное
передний сустав копыта	положительное	отрицательное

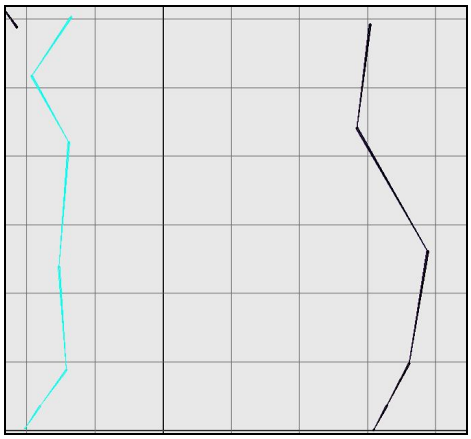
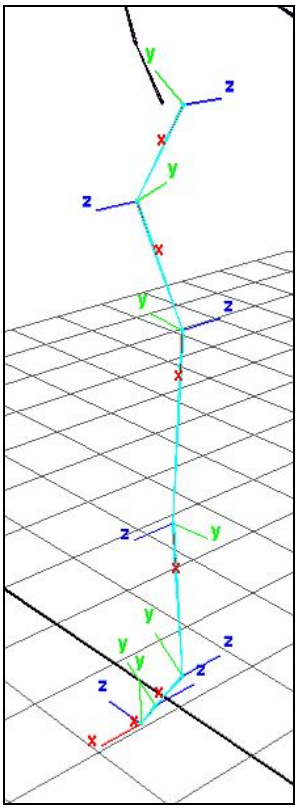


Рис. 1.38

Как видно, нужно развернуть локальные оси плечевого сустава и запястья (рис. 1.39). Разворачиваем их по описанной выше схеме. Результат разворота на рис. 1.40.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)



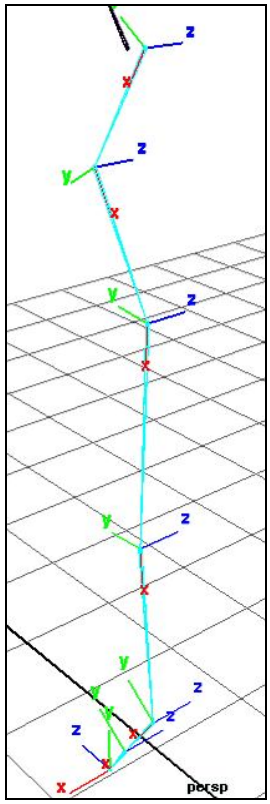


Рис. 1.39 Рис. 1.40

1.6.4. Локальные оси суставов шеи и головы

Проверка локальных осей суставов шеи и головы аналогична проверке локальных осей суставов позвоночника (рис. 1.41).

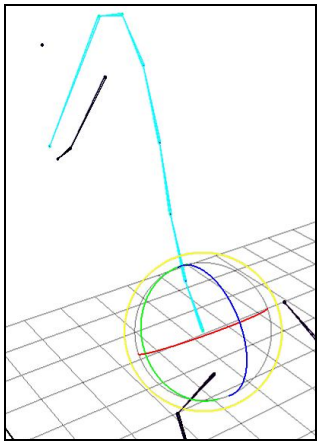


Рис. 1.41

Выделим корневой сустав скелета шеи и головы. Вращаем его и наблюдаем за каналами поворота. Значения приведены в табл. 4.

Таблица 4

	Каналы вращения					
	X		Y		Z	
направление вращения	правое	левое	по часовой	против часовой	вверх	вниз
значение канала	полож.	отр.	отр.	полож.	полож.	отр.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Локальные оси суставов, которые нужно выправить, можно также видеть в режиме (F9). Как видно на рис. 1.42, все локальные оси остальных суставов соответствуют локальным осям корневого сустава, который мы проверили, и не нуждаются в выправлении.

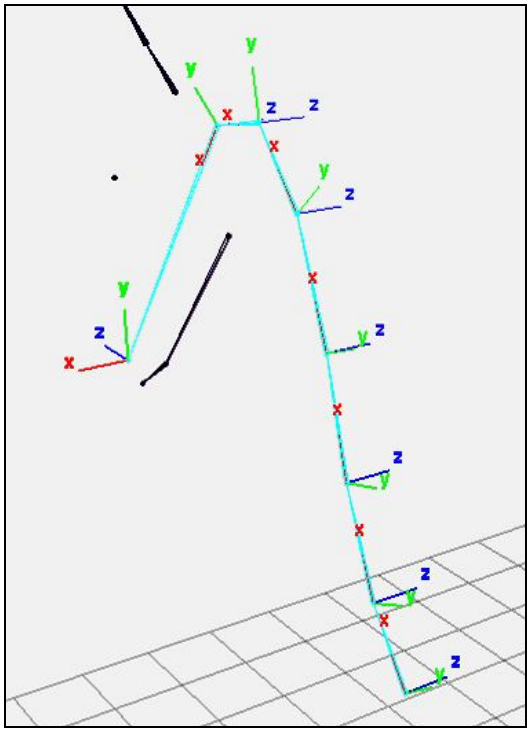


Рис. 1.42

1.6.5. Локальные оси суставов челюсти и рта

Выделяем корневой сустав на виде Side (рис. 1.43). Вращаем вокруг оси Z. Вращение вниз - значение канала поворота отрицательное, вращение вверх - положительное. Смотрим следующий сустав.

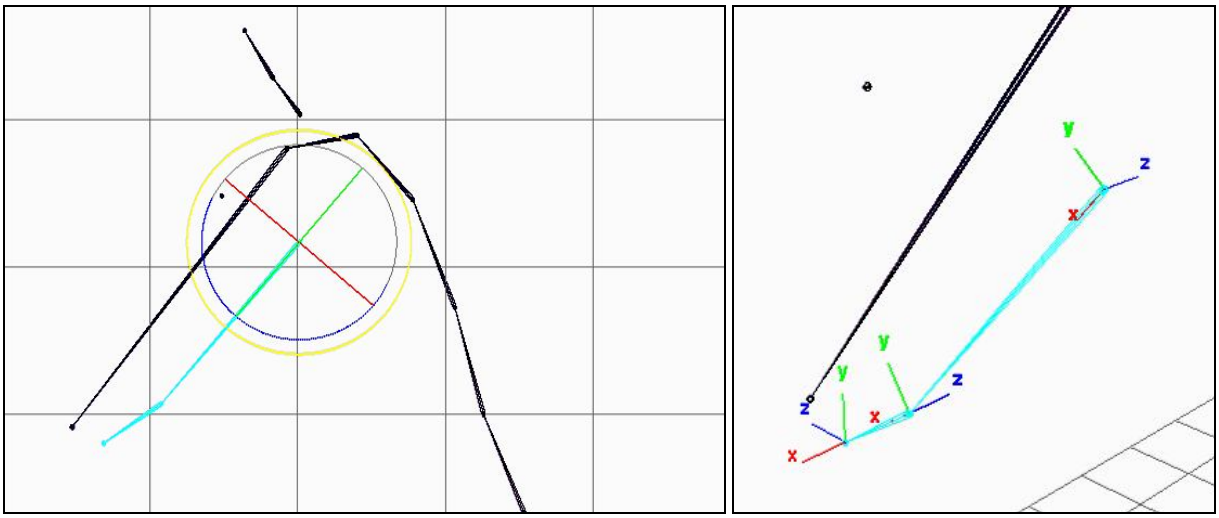


Рис. 1.43

1.6.6. Локальные оси суставов хвоста

В связи с тем, что построение суставов хвоста велось слева направо, локальные оси X и Z суставов ориентированы иначе (рис. 1.44), в отличие от локальных осей суставов позвоночника и шеи. В результате чего при повороте корневого сустава значения каналов поворота будут отличны от этих же значений каналов в скелете позвоночника и шеи. Как видим по рисунку, в правке оси не нуждаются, поэтому оставляем их без изменения.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

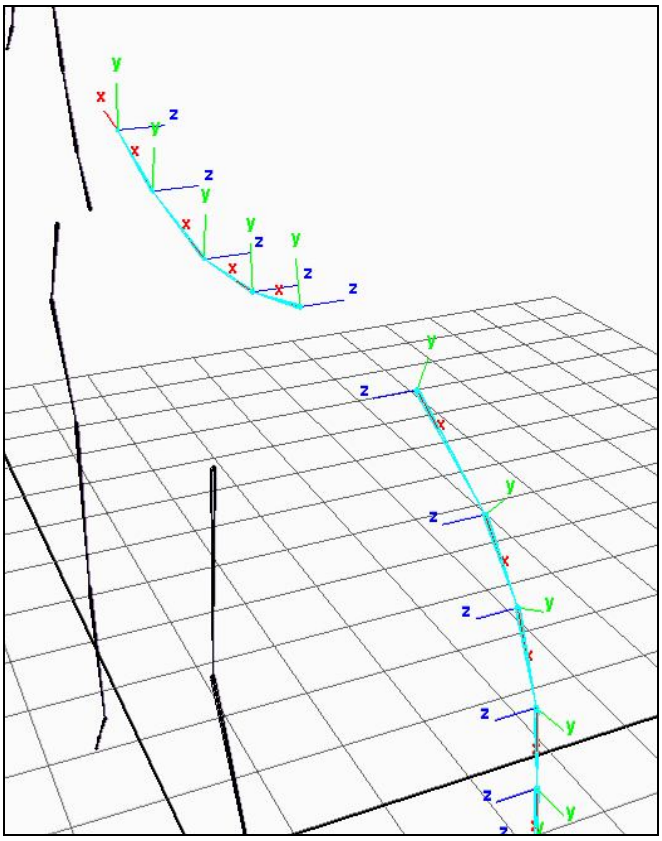


Рис. 1.44

1.6.7. Локальные оси суставов уха

Проверяем локальные оси корневого сустава (рис. 1.45) (табл. 5). Проверяем второй сустав уха.

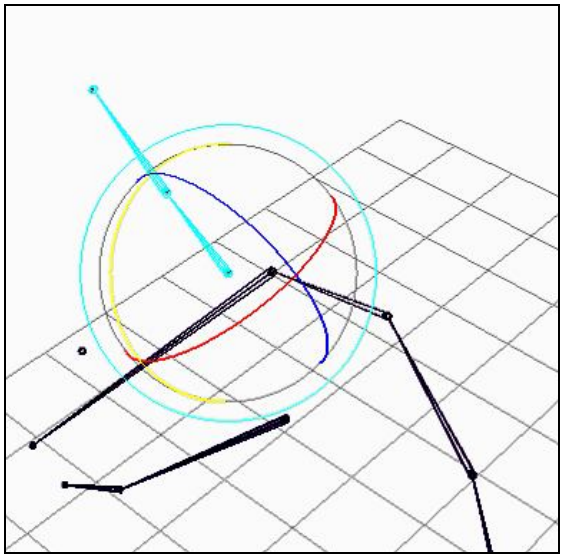


Рис. 1.45

Таблица 5

	Каналы вращения					
	X		Y		Z	
направление вращения	правое	левое	по часовой	против часовой	вверх	вниз
значение канала	полож.	отр.	отр.	полож.	полож.	отр.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

На этом работа по выправлению локальных осей суставов завершена.

1.7. Создание зеркальной копии скелета

Для того чтобы получить скелет правой стороны, отразим скелет левой стороны. Воспользуемся командой отражения суставов Mirror Joint (рис. 1.46):
- выбираем корневой сустав левой задней ноги;
- выбираем Option Box пункта меню **Skeleton / Mirror Joint** и ставим точку напротив той плоскости, относительно которой происходит отражение;
- mirror Function - ставим точку напротив Behavior. Она означает, что локальные оси суставов будут отражены зеркально. Функция Orientation при отражении оставляет локальные оси суставов без изменения;
- для того чтобы сэкономить время и не переименовывать вновь полученные суставы, воспользуемся заменой имен для суставов. В строке Search For вводим L_ (левая сторона), в строке Replace with – R_ (правая);
- нажимаем Mirror.

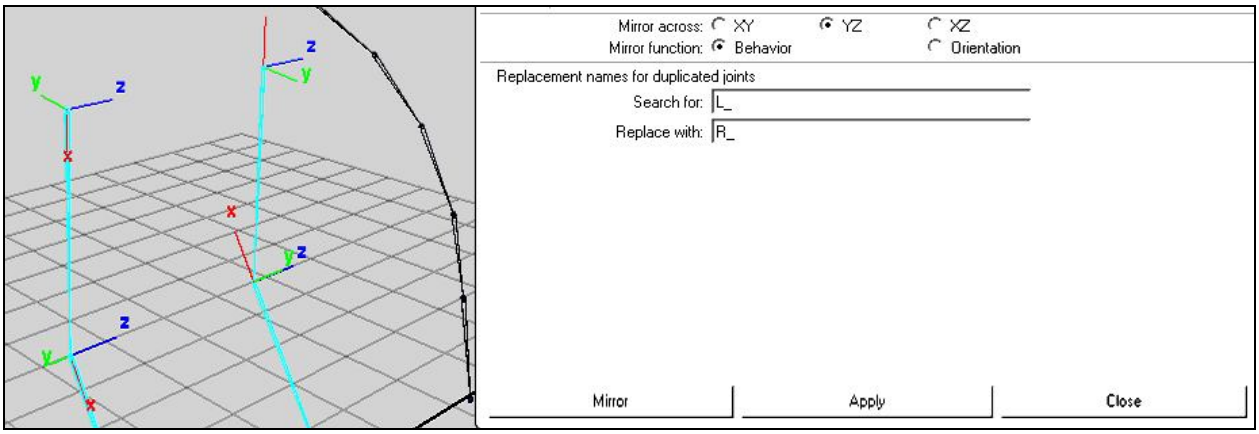


Рис. 1.46

Проверим имена новых суставов и посмотрим ориентацию локальных осей.
Аналогичные операции проводим для отражения суставов передней ноги, уха и глаза (рис. 1.47).

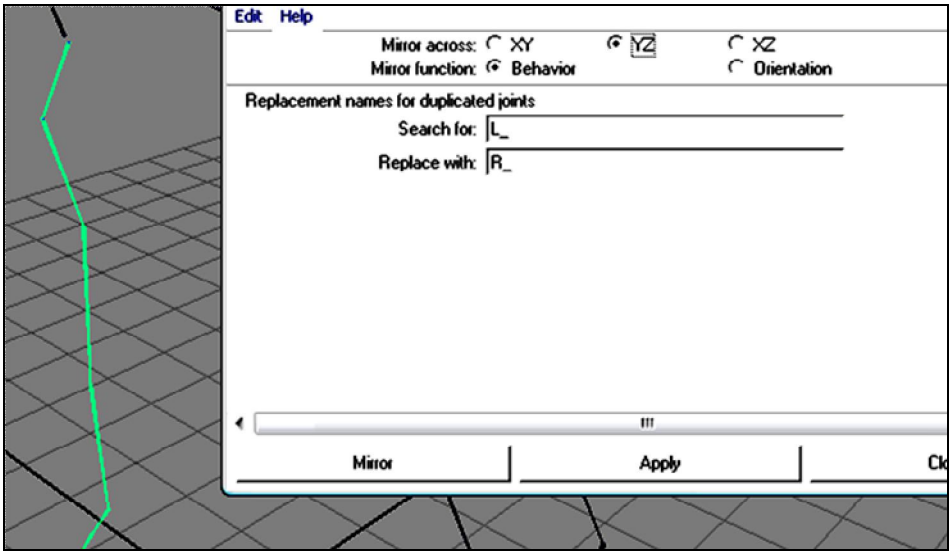


Рис. 1.47. См. также с.24

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

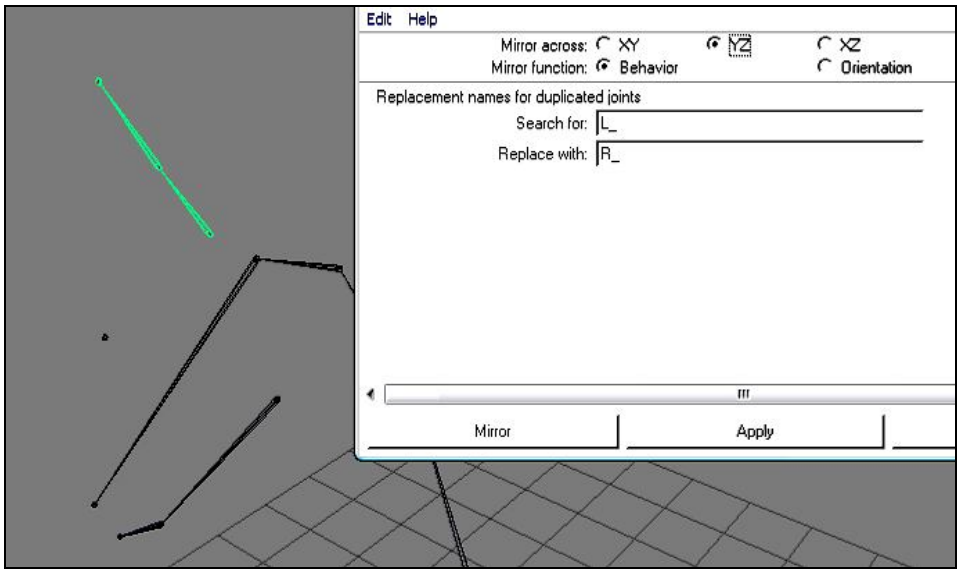


Рис. 1.47. Окончание

Итак, у нас есть все элементы скелета (рис. 1.48), осталось собрать всё воедино.

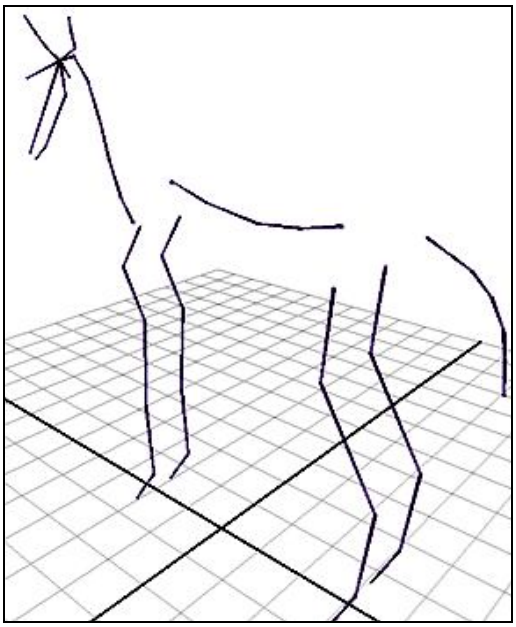


Рис. 1.48

1.8. Сборка скелета

1.8.1. Сборка суставов уха

Начнем сборку с суставов уха. Обратите внимание на последовательность - последним выделяется сустав, который будет родительским:

- выделим два корневых сустава уха (рис. 1.49);
- выделим сустав головы;
- выполним пункт меню **Edit / Parent**. Горячая клавиша «P».

Результат на рис. 1.50.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

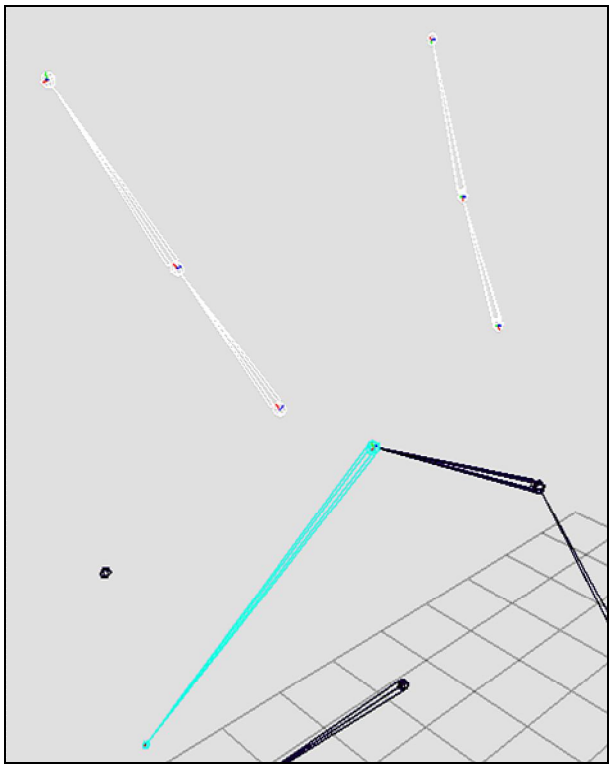


Рис. 1.49

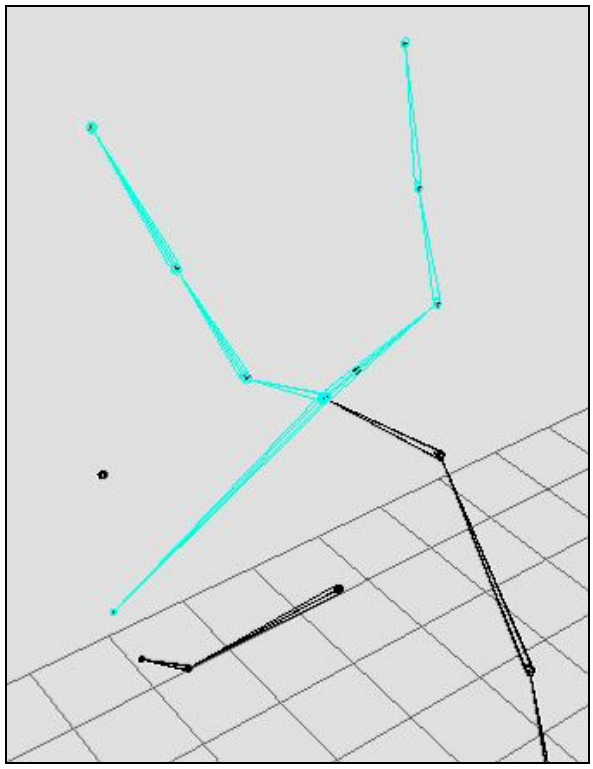


Рис. 1.50

1.8.2. Сборка суставов глаз

Продолжаем. На очереди суставы глаз (как бы странно это ни звучало):
- выделим два корневых сустава левого и правого глаз (рис. 1.51);
- выделим сустав головы;
- выполним пункт меню **Edit / Parent**.

Результат на рис. 1.52.

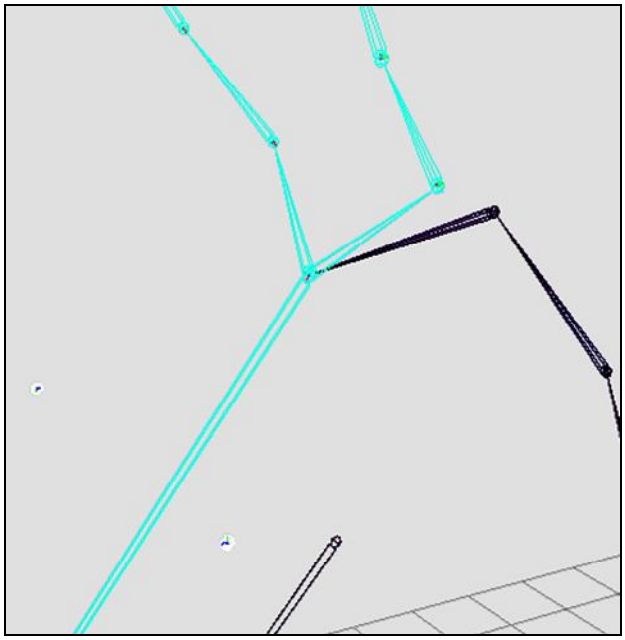


Рис. 1.51

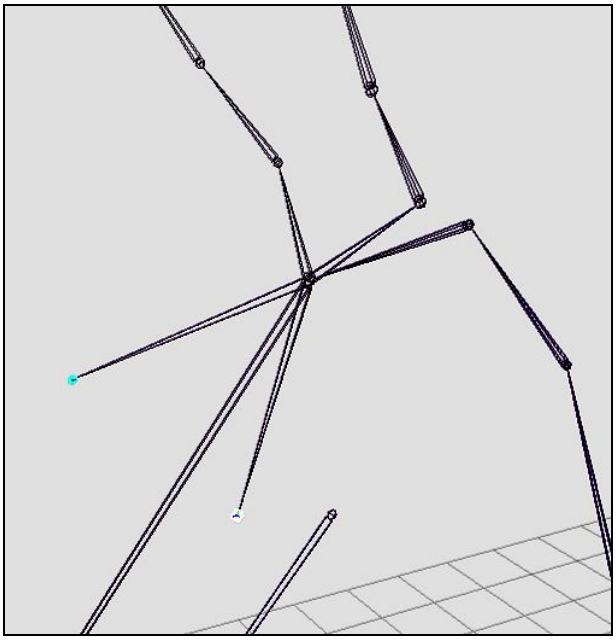


Рис. 1.52

1.8.3. Сборка суставов челюсти

● Выделим сустав челюсти (рис. 1.53).
● Выделим сустав головы.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

● Выполним пункт меню **Edit / Parent**.
На рис. 1.54 показан результат.

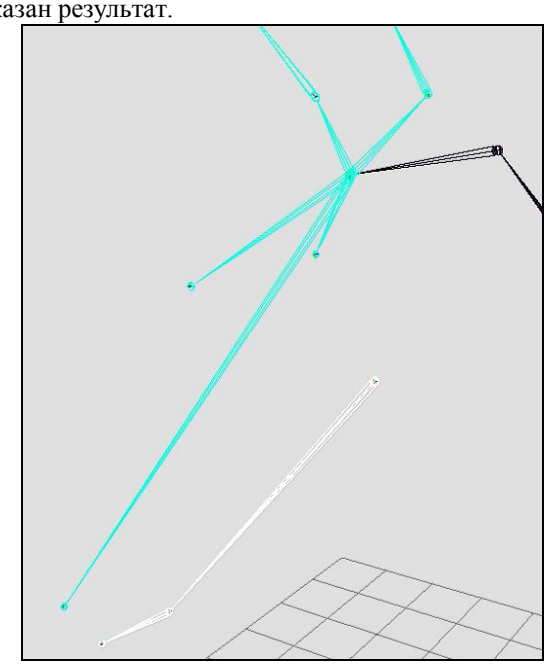


Рис. 1.53

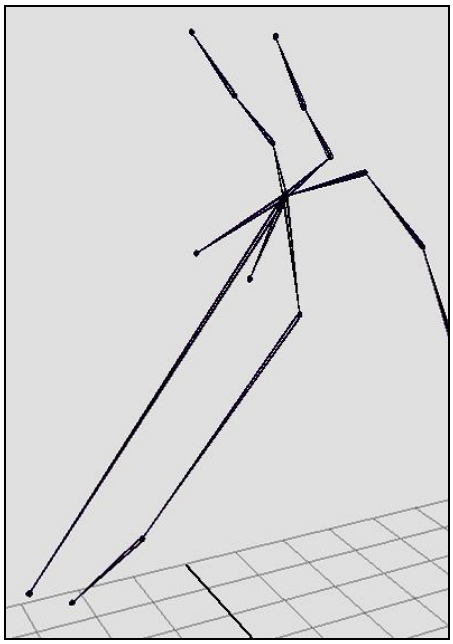


Рис. 1.54

Теперь, если вращать сустав головы, то можно увидеть, что суставы уха, челюсти, глаз вращаются вместе с ним, поскольку теперь он является родительским суставом.

1.8.4. Область плечевого пояса

● Выделим корневой сустав шеи (рис. 1.55).
● Выделим корневые суставы передних ног.
● Выделим крайний сустав позвоночника.
● Выполним пункт меню **Edit / Parent**.
На рис. 1.56 показан результат.

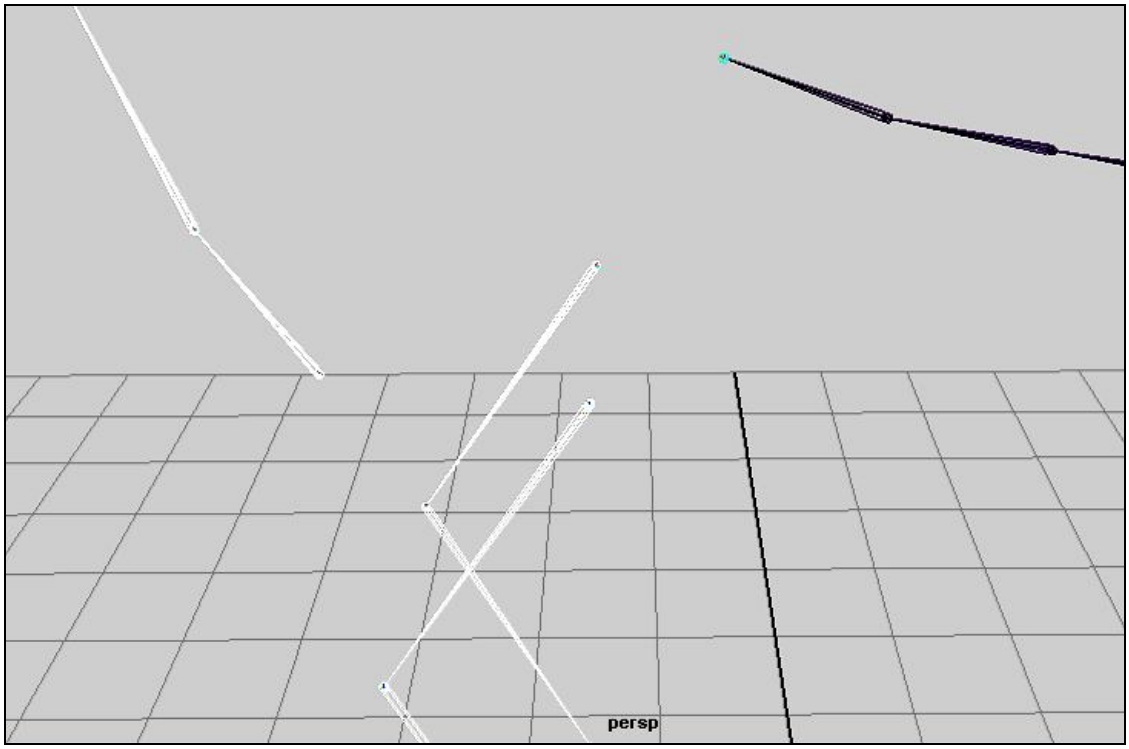


Рис. 1.55

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

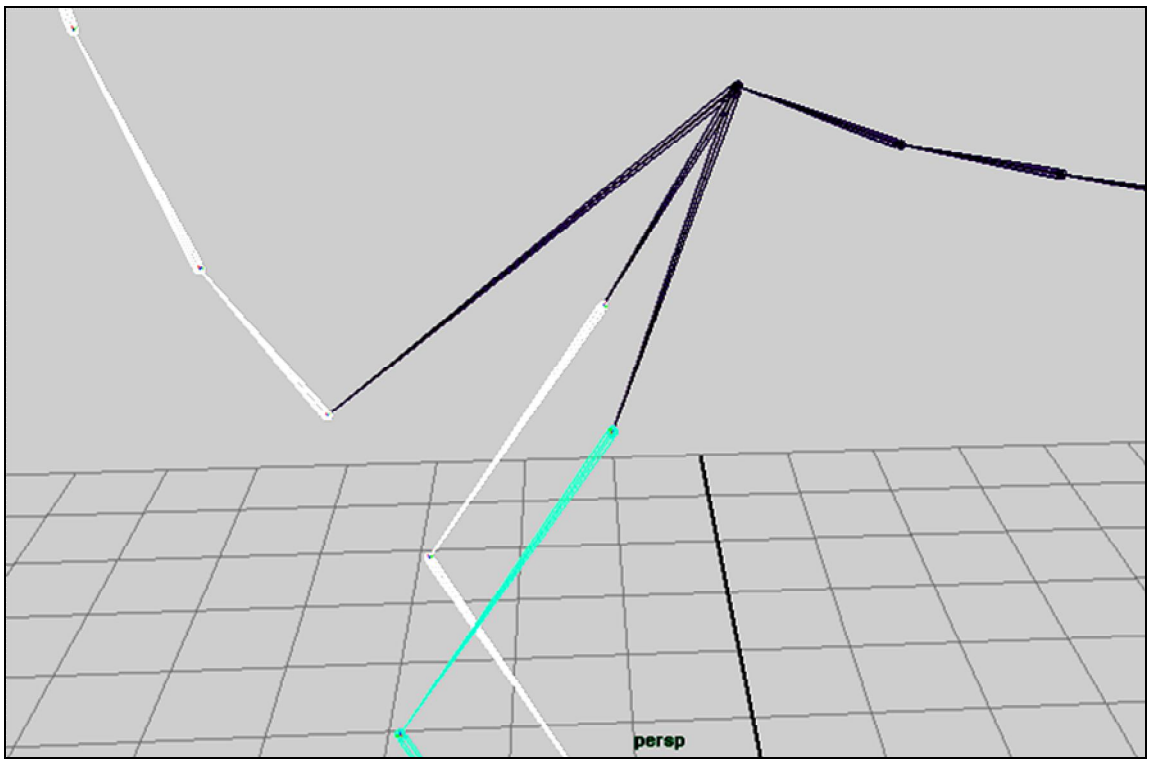


Рис.1.56

1.8.5. Сборка тазового пояса

Далее соединим задние ноги и таз. Здесь будет немного сложнее. Сделаем задние ноги, так сказать, независимыми от таза, а таз от задних ног. Это делается для более гибкого управления персонажем при анимации.

Для этого создадим корневой сустав для ног и еще один, так сказать, общий корневой сустав для того, чтобы всё соединить. В дальнейшем, если нам потребуется изменить положение ног, мы будем вращать корневой сустав ног, при этом суставы позвоночника останутся в том же положении, и наоборот.

● В окне Outliner дублируем суставы позвоночника. Даем имя **nogi_perem.**
● Нажимаем на знак + слева от имени сустава.
● В раскрывшемся списке удаляем всю ветвь, кроме корневого сустава, который только что переименовали (рис. 1.57).

Рис. 1.57

Мы создали корневой сустав, который будет управлять задними ногами.

Создаем общий родительский сустав:
- дублируем сустав **nogi_perem.**
Дочерних суставов у этого сустава нет, поскольку на предыдущем шаге мы их удалили, следовательно, общий сустав управления готов;
- даем ему имя **taz_perem** (рис 1.58).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Рис. 1.58

Соединяем.
- выбираем корневые суставы левой и правой ног (рис. 1.59);
- выбираем сустав **nogi_perem;**
- выполним пункт меню **Edit / Parent** (рис. 1.60).

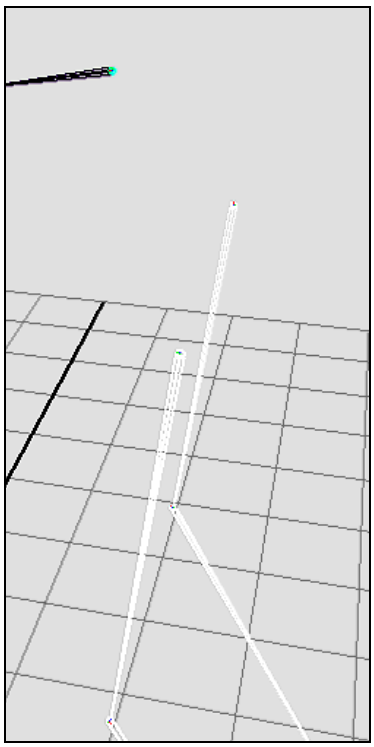


Рис. 1.59

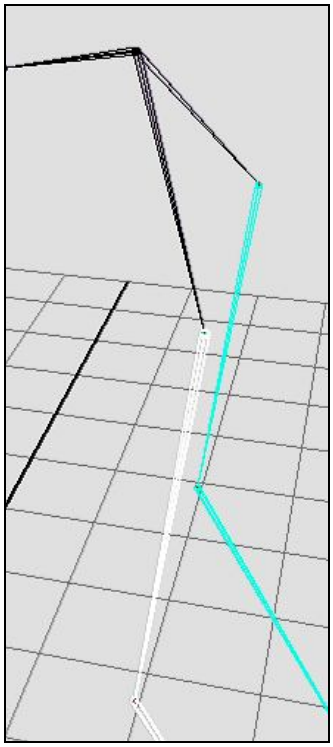


Рис. 1.60

Если теперь изменять положение сустава **nogi_perem**, суставы ног будут также изменять свое положение (рис. 1.61). Не забываем возвращать суставы в исходное положение;

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

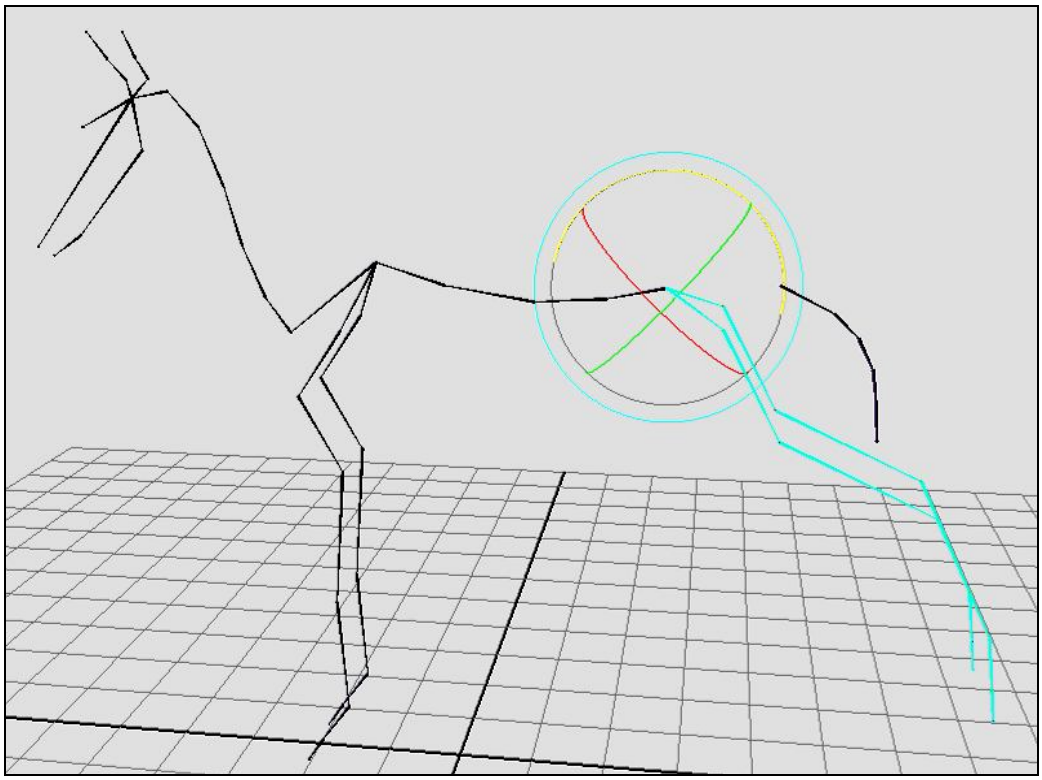


Рис. 1.61

- выделяем сустав **pozv_1** (рис. 1.62);
- выделяем сустав **nogi_perem;**
- выделяем сустав **taz_perem;**
- выполняем пункт меню **Edit / Parent** (рис. 1.63).

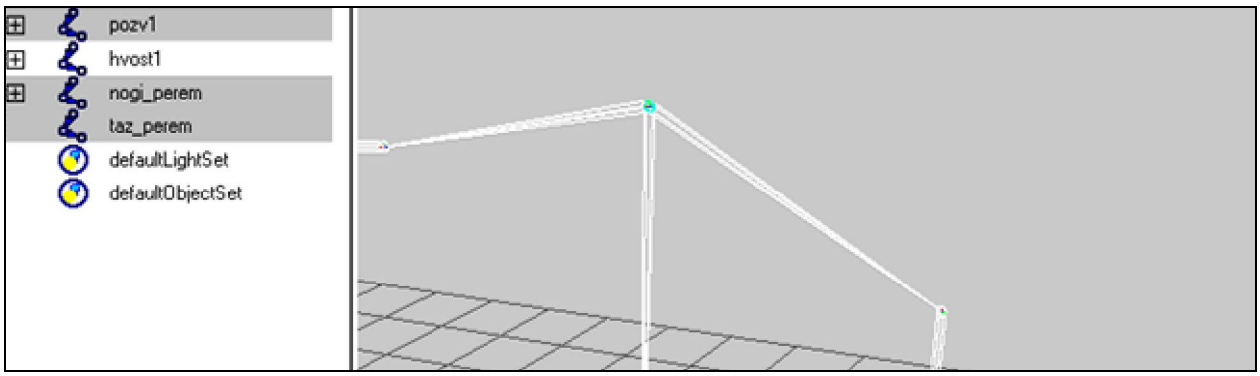


Рис. 1.62

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

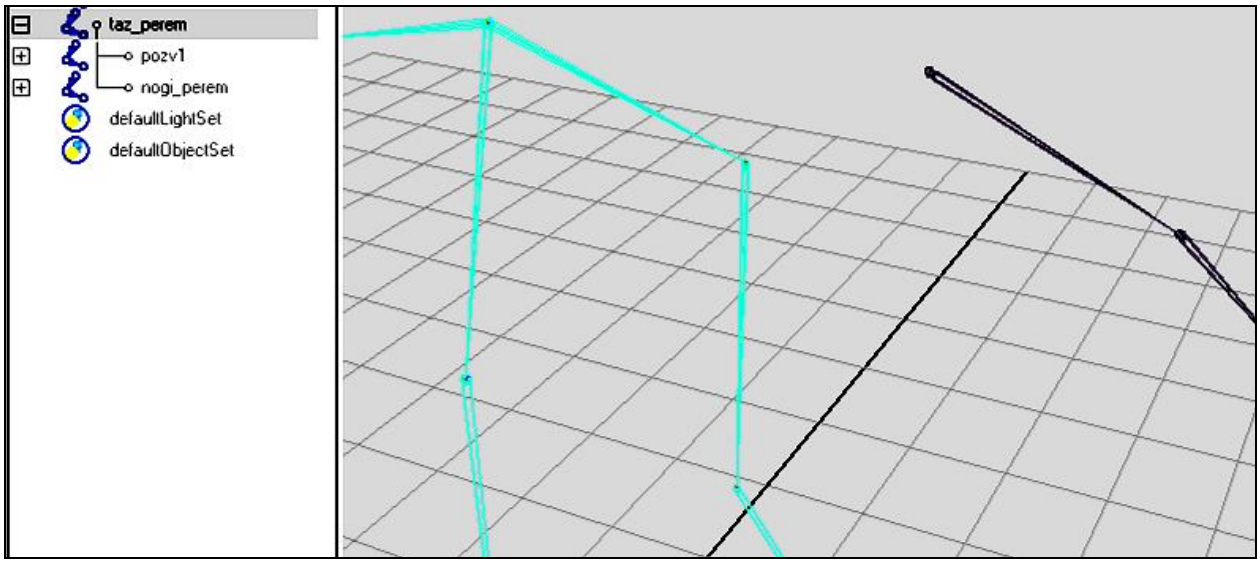


Рис. 1.63

1.8.6. Суставы хвоста

● Выделяем корневой сустав хвоста.
● Выбираем сустав **nogi_perem**(рис 1.64).
● Выполняем пункт меню **Edit / Parent**.
Результат выполнения на рис. 1.65.

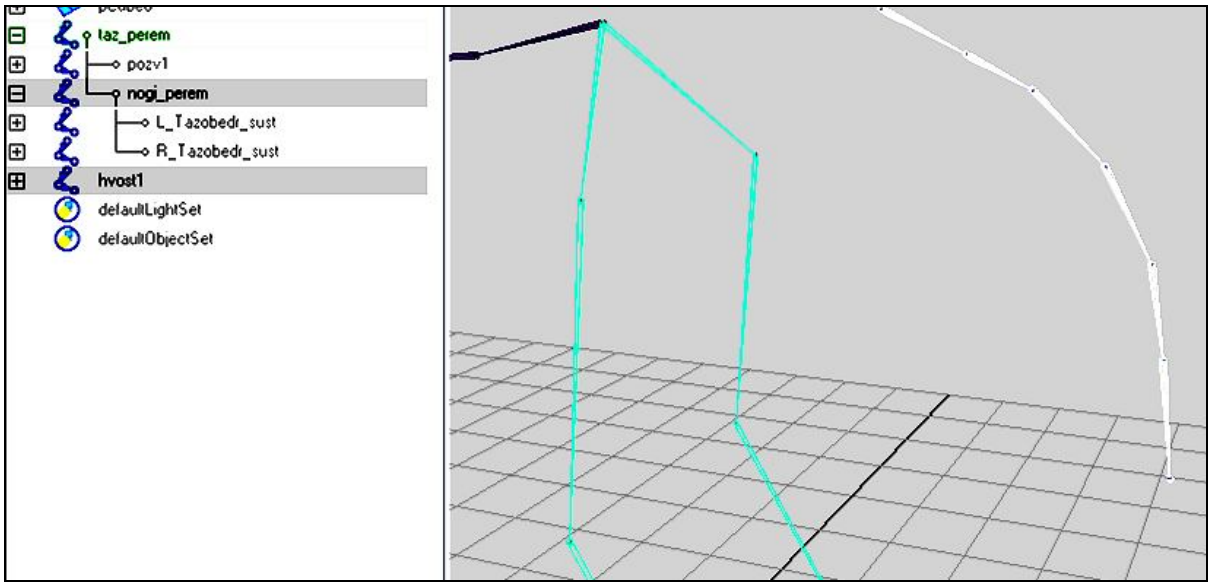


Рис. 1.64

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

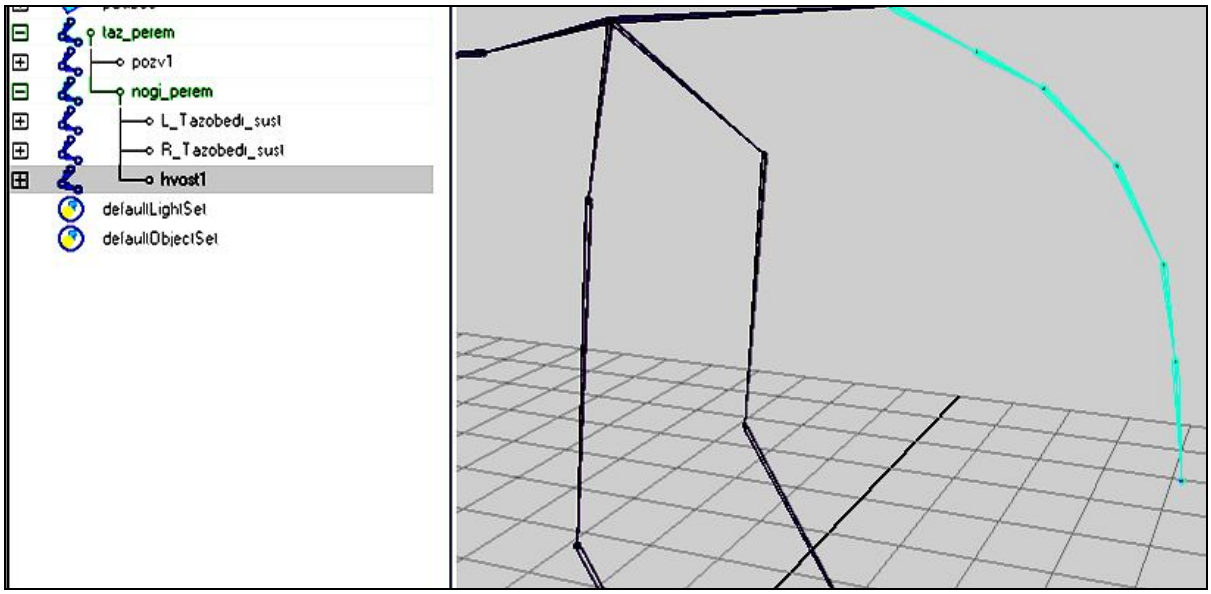


Рис. 1.65

Все части скелета присоединены. Осталось лишь добавить все суставы в одну группу для того, чтобы в дальнейшем без искажений осуществлять операции масштабирования и смены позиции.

Для того чтобы это сделать, создадим новую группу - Edit / Group. Назовем её **_Skel**. И путем перетаскивания корневого сустава скелета средней кнопкой мыши в окне Outliner на название группы сделаем группу родительской по отношению к суставам.

Теперь при масштабировании, смене позиции группы все суставы изменяют свое положение.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Глава 2. Привязка скелета к модели

Введение к главе

В этой главе будем рассматривать воздействие созданного скелета на поверхность персонажа. Называется этот процесс привязкой, он обеспечивает деформирование сетки модели при движении.

Привязка воздействует на модель за счет присвоения точек, расположенных вблизи суставов скелета модели.

В Maya имеется два метода привязки поверхности: жесткая привязка - **rigid bind** (каждая вершина модели принадлежит только одному суставу) и плавная привязка **- smooth bind** (каждая вершина модели может принадлежать нескольким суставам). Считается, что плавная привязка используется для кинематографических персонажей, а жесткая - для игровых моделей.

Воздействие на модель также можно осуществлять Wrap-деформером, решетками Lattice, прототипами изготовленных мышц.

Wrap-деформер можно применять при косвенных деформациях. Например, сделать полностью настроенную низкополигональную модель Wrap-деформером высокополигональной модели. В результате все деформации с низкополигональной модели будут передаваться на высокополигональную.

Решетку Lattice можно привязать к скелету, а она, в свою очередь, будет воздействовать на сетку модели.

При мускульных деформациях изготавливается прототип мышцы, затем прикрепляется к скелету и назначается объектом влияния на модель. Далее через функцию Set driven key настраивается автоматическое сокращение мышцы при сгибе конечности.

В этой главе будем создавать и настраивать плавную привязку.

К этому этапу можно приступать и после оснащения скелета управляющими структурами (глава 3) и элементами управления (глава 4). Однако в связи с тем, что в управлении будут задействованы ещё и управляющие суставы, помимо тех, что применялись при построении скелета, - это немного усложнит процесс. Поэтому этап привязки будет рассмотрен в этой главе.

2.1. Подготовка к привязке

Важно! Перед привязкой необходимо подготовить модель. Проверим ее на наличие сдвоенных полигонов, удалим историю модели и присвоим значениям каналов Translate, Rotate и Scale значения 0, 0, 1 соответственно.

Приступим.

Проверяем геометрию на наличие сдвоенных полигонов, сдвоенных граней, не соединенных вершин. В модуле Polygon выполняем пункт меню **Mesh / Cleanup**. Поставим галочку напротив пункта Nonmanifold Geometry (Совпадающая геометрия) и нажмем Apply. Проблемные участки, если они есть, подсветятся.

Удаляем историю.

Выделяем модель в режиме выделения объектов (F8), далее **Edit / Delete by type / History** (рис. 2.1).

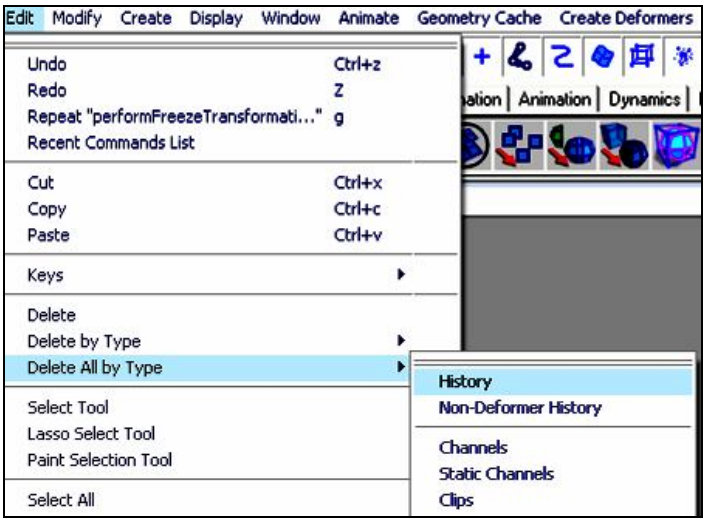


Рис. 2.1

История удалена.

Присваиваем значениям каналов нулевые значения.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Снова выделяем модель и выбираем Option box пункта меню **Modify / Freez Transformations**. Нажимаем кнопку Freeze Transform. (рис. 2.2).

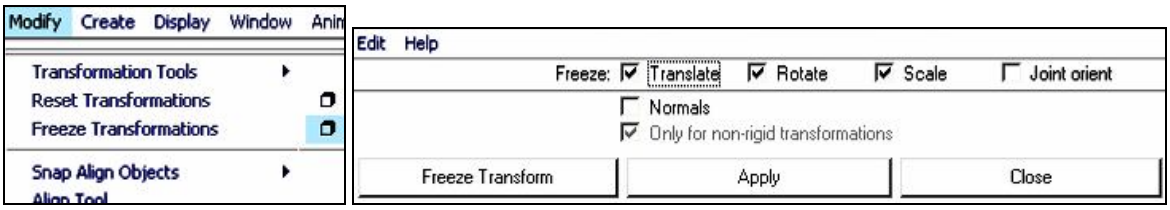


Рис. 2.2

2.2. Привязка

- Выделяем корневой сустав скелета.
- Выделяем модель.
- Выбираем Option box пункта меню **Skin / Bind Skin / Smooth Bind** (рис. 2.3).

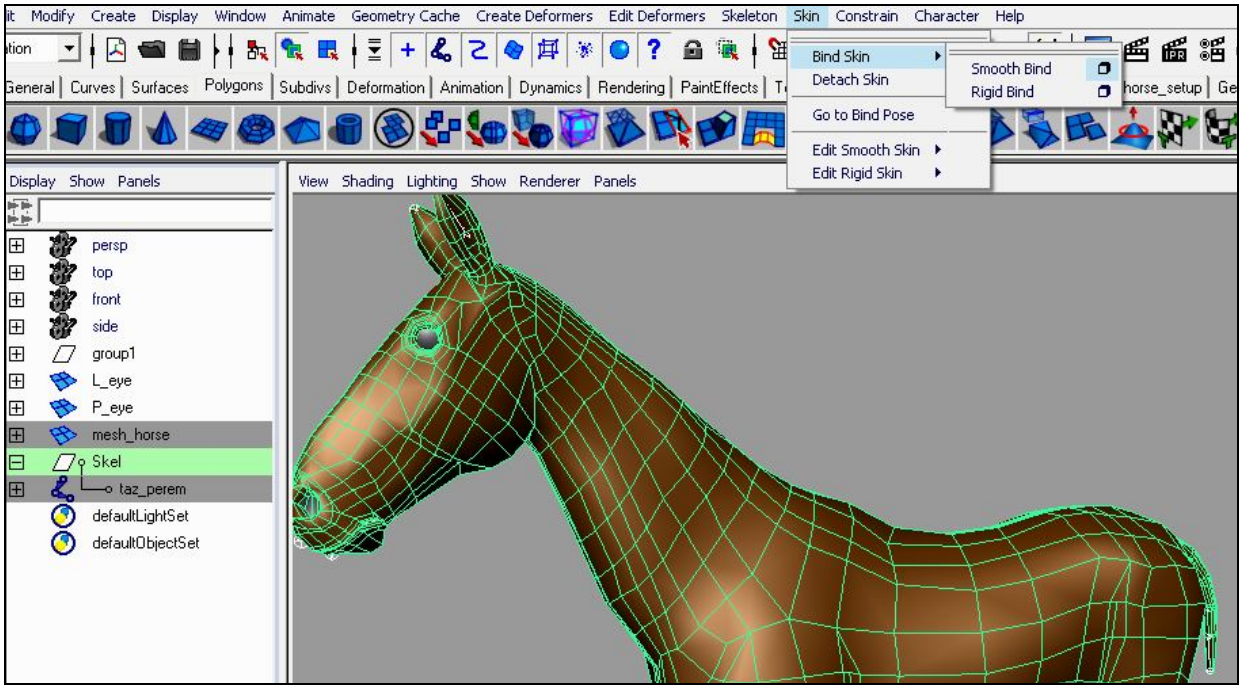


Рис. 2.3

- В появившемся окне устанавливаем параметрам следующие значения (рис 2.4).

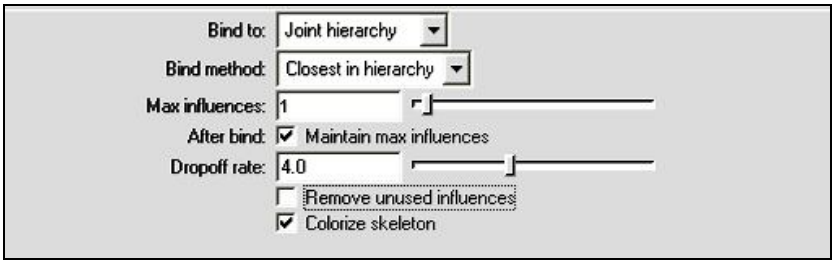


Рис. 2.4

Bind to - параметр привязки либо ко всей иерархии суставов (Joint hierarchy), либо к выбранным суставам (Selected joints), либо к различным объектам (Object hierarhy), таким как локаторы, группы. Выбираем- **Joint hierarchy.**

Bind method выбираем – **Closest in hierarchy** (после привязки суставы, стоящие рядом в пространстве, не будут влиять друг на друга, если они стоят далеко в дереве скелета).

Max influences – **1**. Количество суставов, влияющих на вершину трехмерной модели.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

After bind – ставим галочку. Ограничивает влияние фиксированным количеством костей.
Dropoff rate – **4.0**. Затухание влияния сустава по мере удаления от него.
Remove unused influences – снимаем галочку. Удаление суставов из списка воздействий, если они имеют нулевой вес. Удалим их позже вручную.
Colorize skeleton – ставим галочку. Окрашивает скелет, после привязки.

Нажимаем Bind Skin (рис. 2.5).

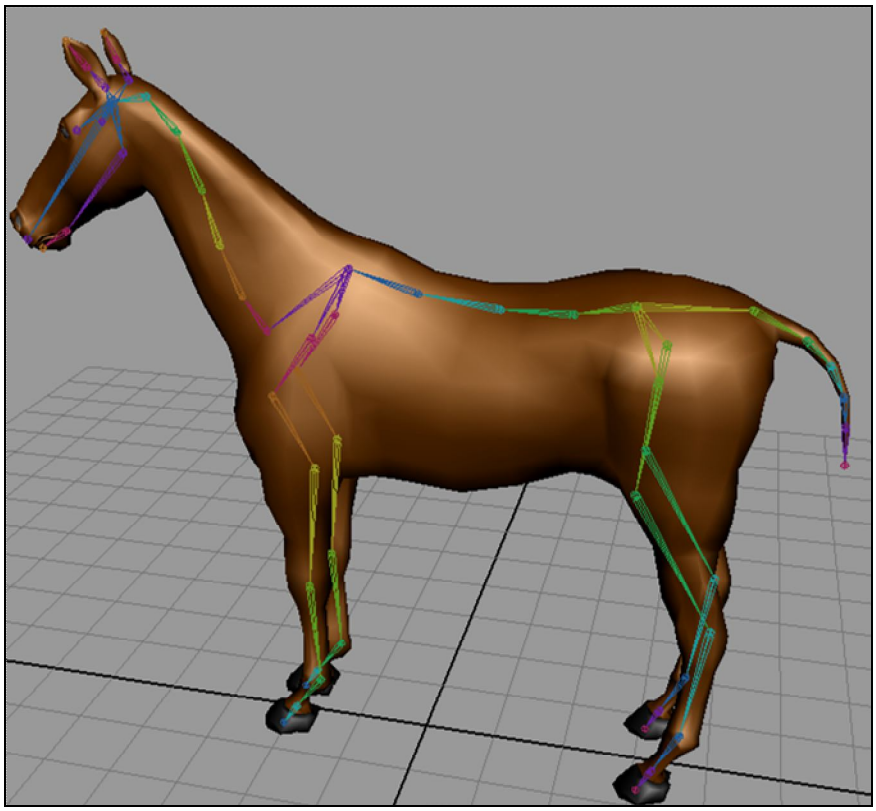


Рис. 2.5

Теперь модель привязана к скелету.

Если понадобится отвязать модель от скелета:

- выделяем модель;
- выполняем пункт меню **Skin / Detach Skin** (рис. 2.6)

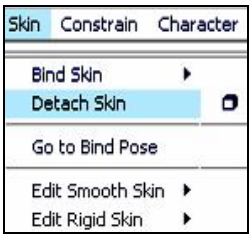


Рис. 2.6

Наивно предполагать, что привязка удовлетворяет нашим требованиям, в чем мы можем убедиться, если попробуем вращать суставы (рис. 2.7).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

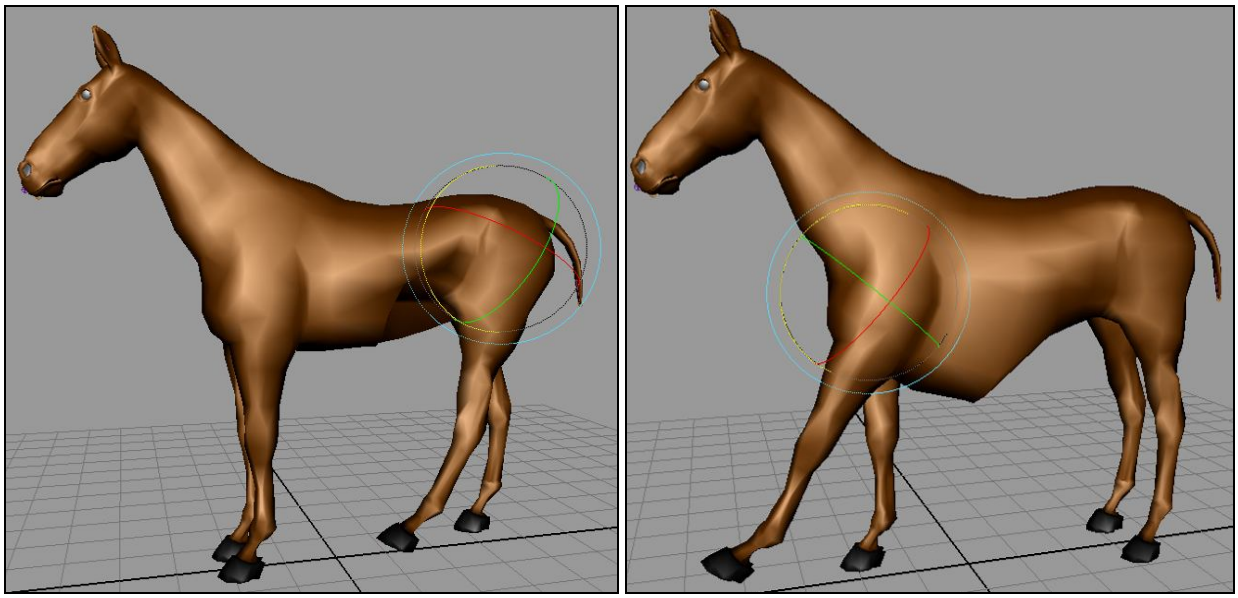


Рис. 2.7

Но не стоит пугаться, это устранимо. Для этого нам понадобится «раскрасить» принадлежность весов к суставам. Рассмотрим этот процесс на практике.

2.3. Создание тестовой анимации

Для начала сделаем небольшую анимацию, чтобы видеть результат работы, передвигая бегунок на временной шкале:

- выделяем задний путовый сустав;
- на временной шкале ставим бегунок на первый кадр;
- в Channel box выбираем канал Rotate Z. Щелкаем на нем правой кнопкой мыши и выбираем Key Selected (рис. 2.8);

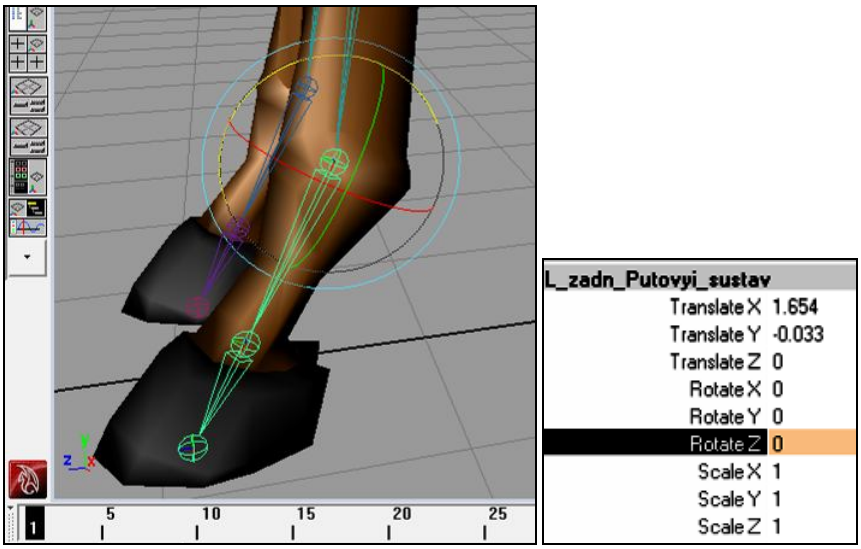


Рис. 2.8

- на временной шкале ставим бегунок на другой кадр;
- поворачиваем выбранный сустав по нужной оси (рис. 2.9);
- в Channel box в выпадающем меню канала выбираем Key Selected (рис. 2.9);

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

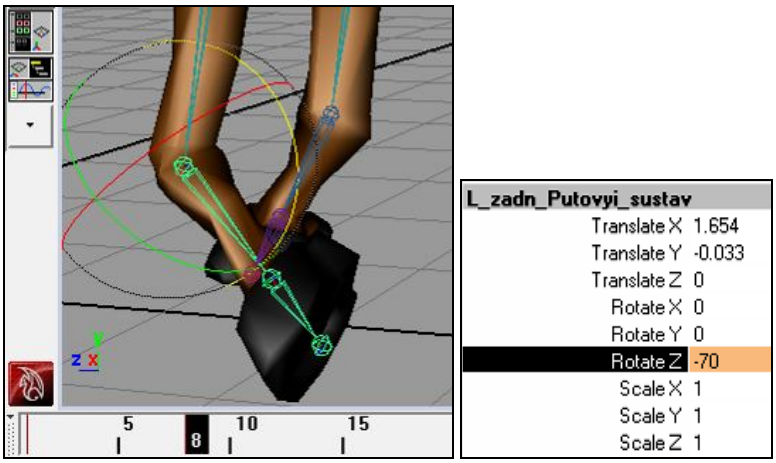


Рис. 2.9

- проиграем получившуюся анимацию;

- проделываем аналогичные действия с другими суставами задней ноги, каждый следующий раз передвигая бегунок на временной шкале на несколько кадров вперед. Обратим внимание на рис. 2.10 – 2.17.

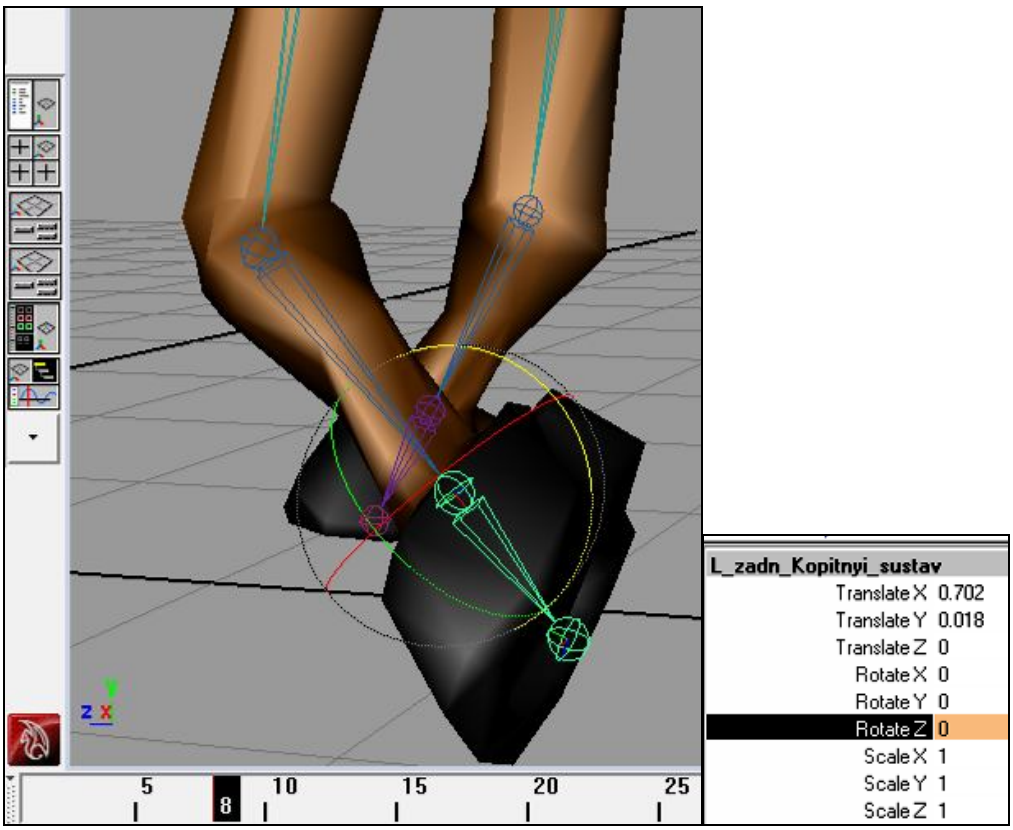


Рис. 2.10

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

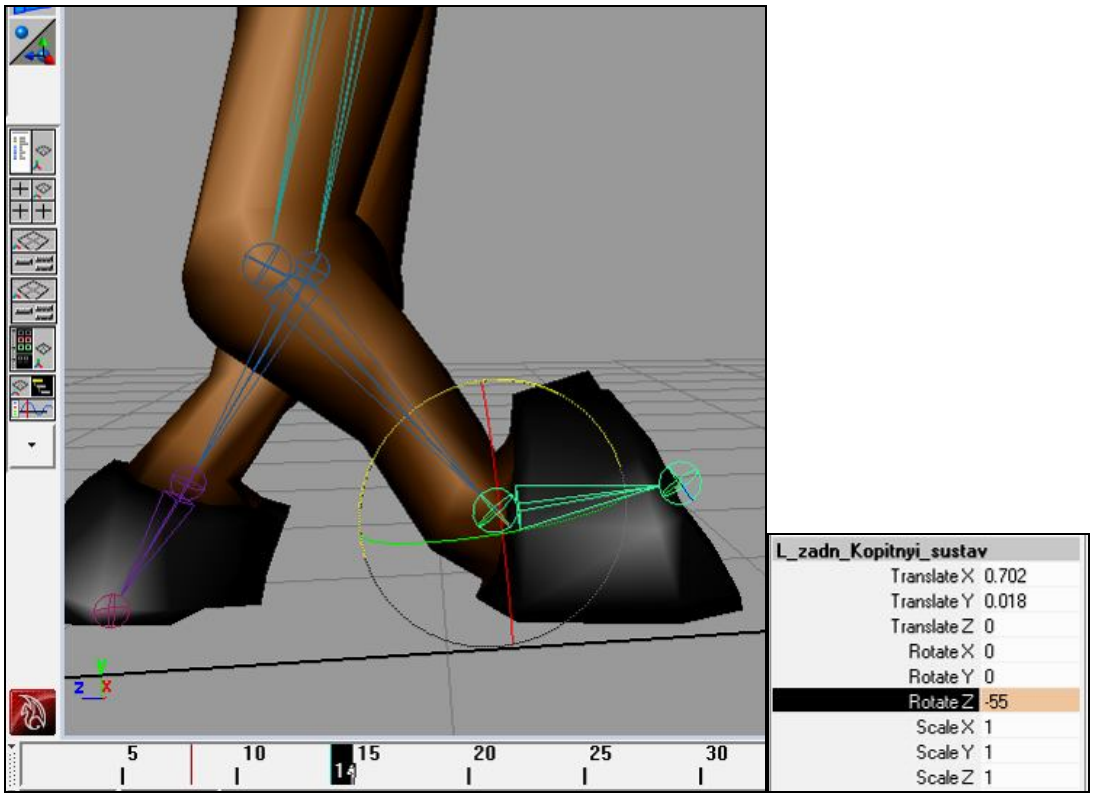


Рис. 2.11

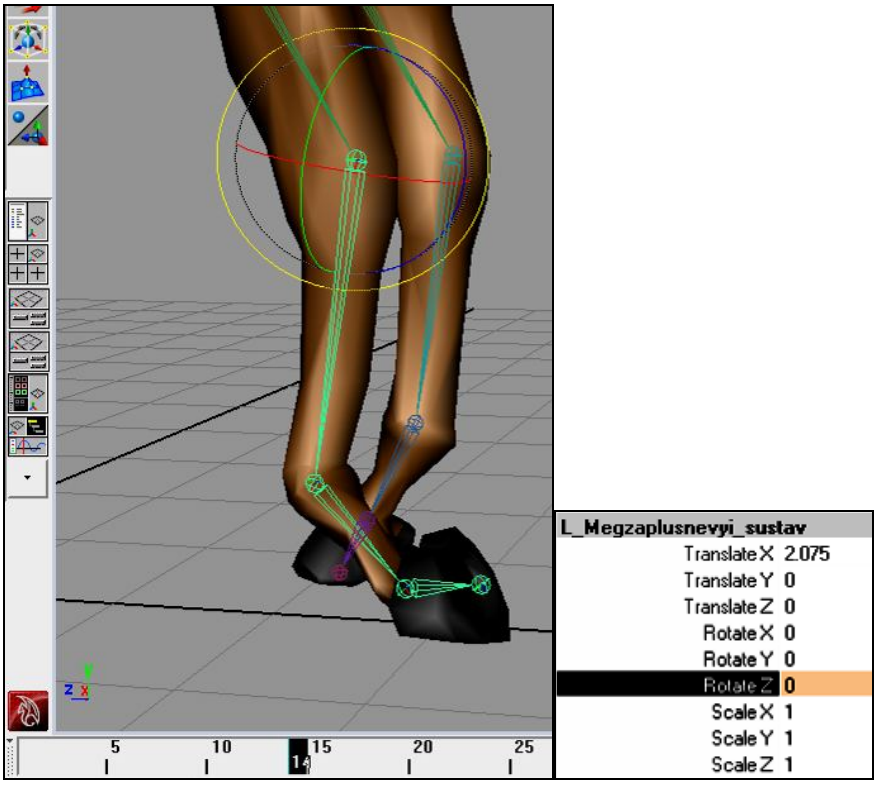


Рис. 2.12

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

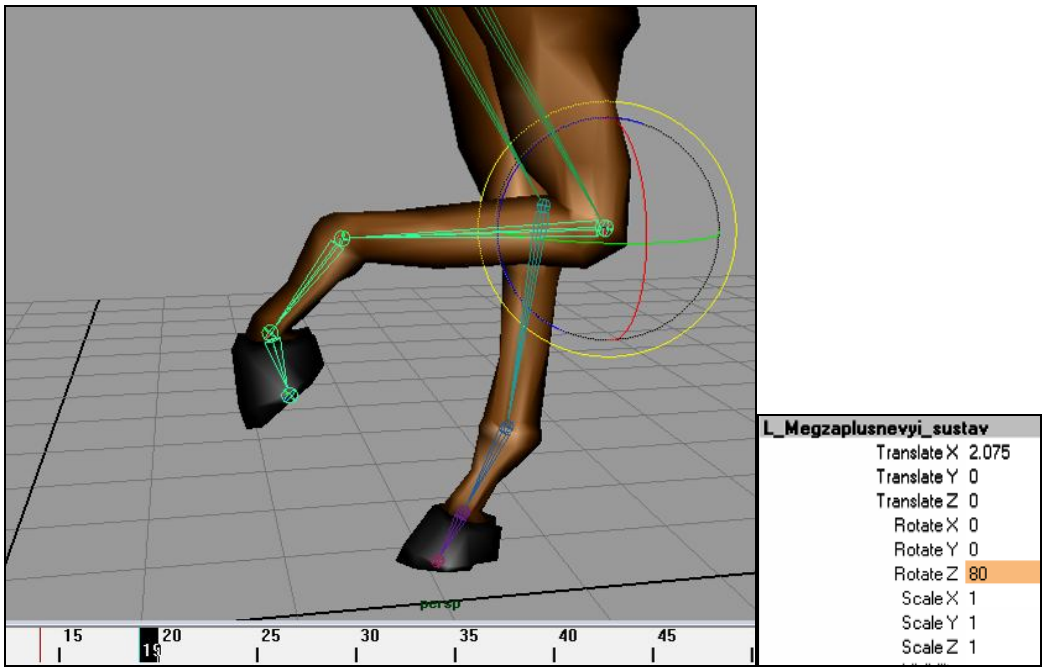


Рис. 2.13

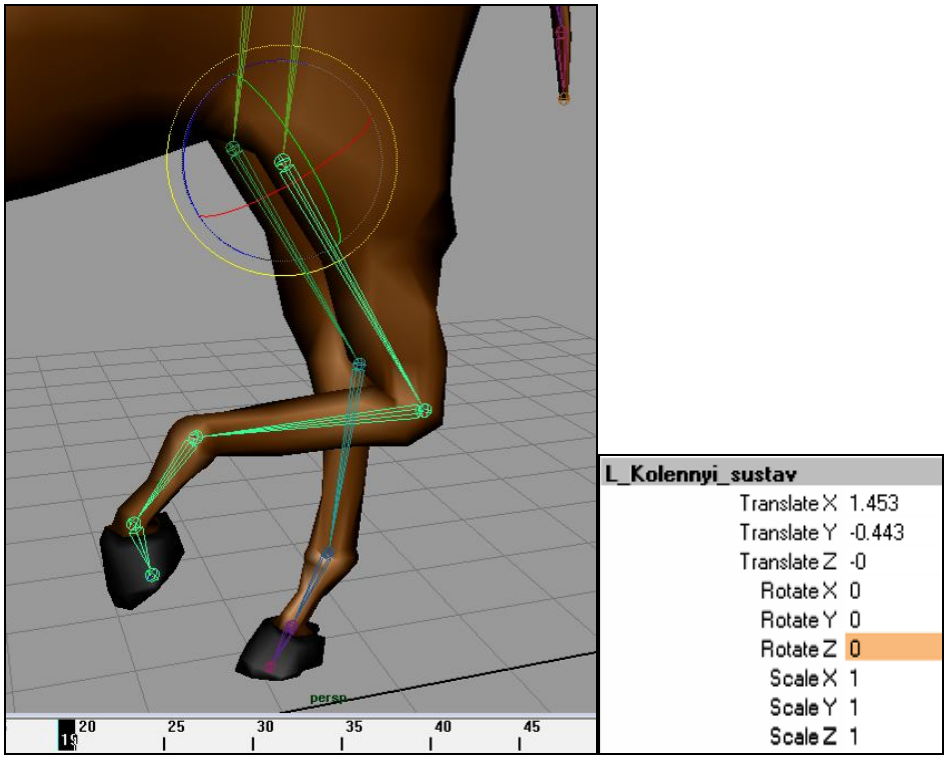


Рис. 2.14

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

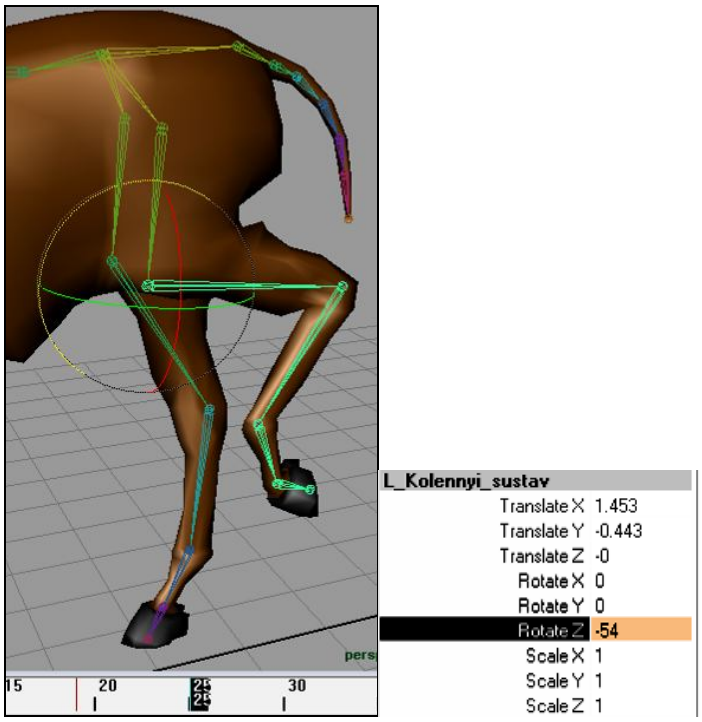


Рис. 2.15

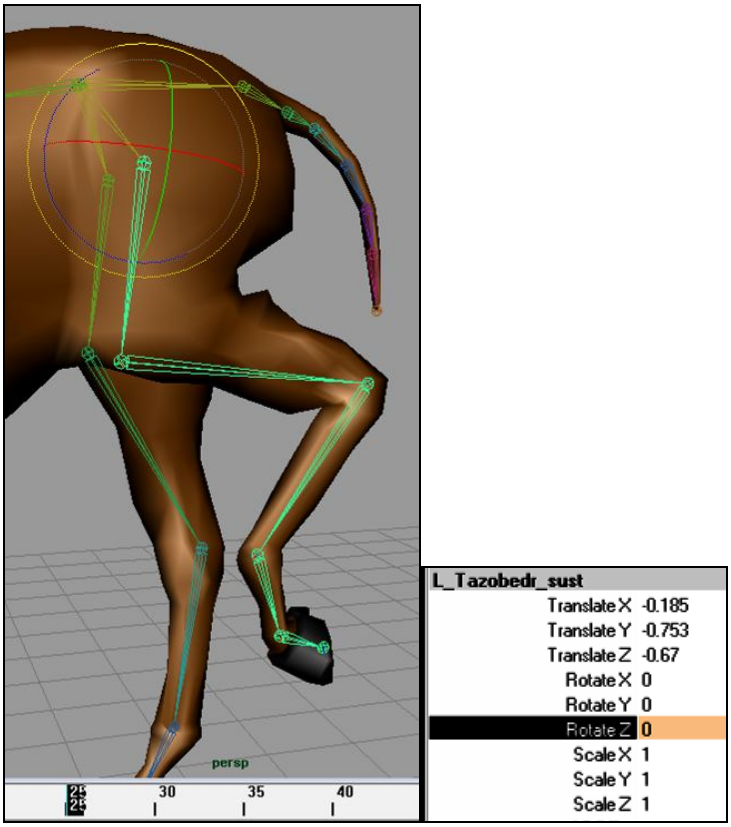


Рис. 2.16

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

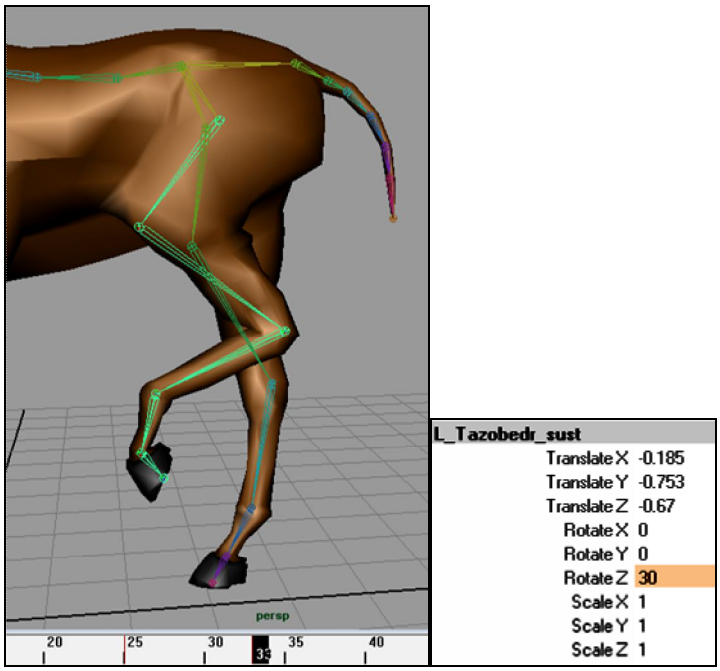


Рис. 2.17

2.4. Удаление суставов из списка влияния

Поскольку конечные суставы не играют важной роли, удалим их из списка влияний на модель. Для этого:

- выделяем крайние суставы (на передних и задних конечностях, на ушах, хвосте, голове);
- выделяем модель;
- выполняем пункт меню Skin / Edit Smooth Skin / Remove influences (рис. 2.18).

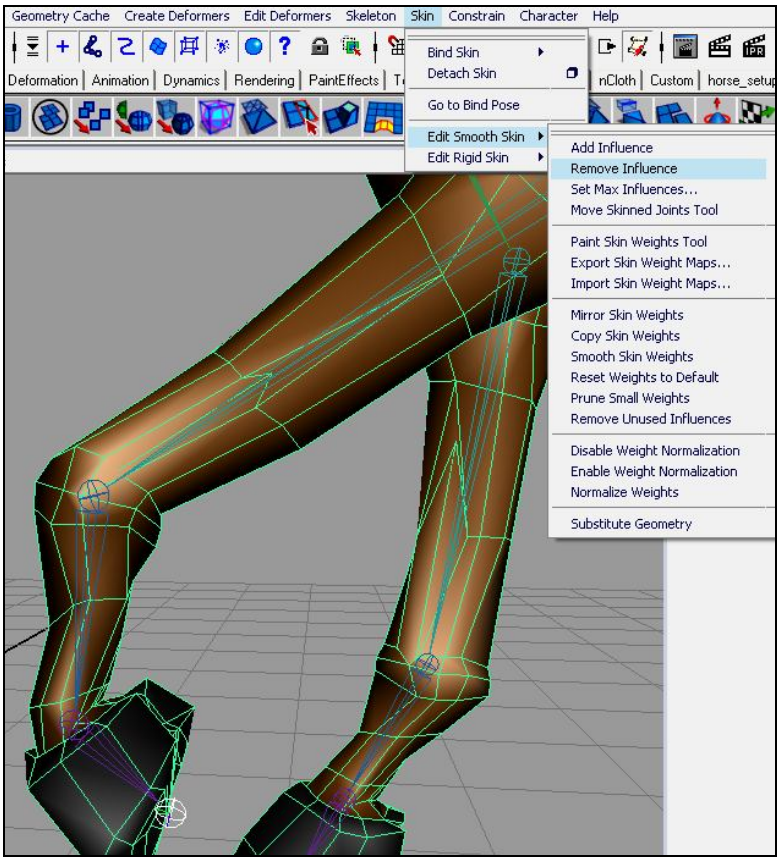


Рис. 2.18

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Также исключим из списка влияний на модель сустав позвоночника, к которому присоединены суставы передних ног и главный корневой сустав (рис. 2.19, 2.20).

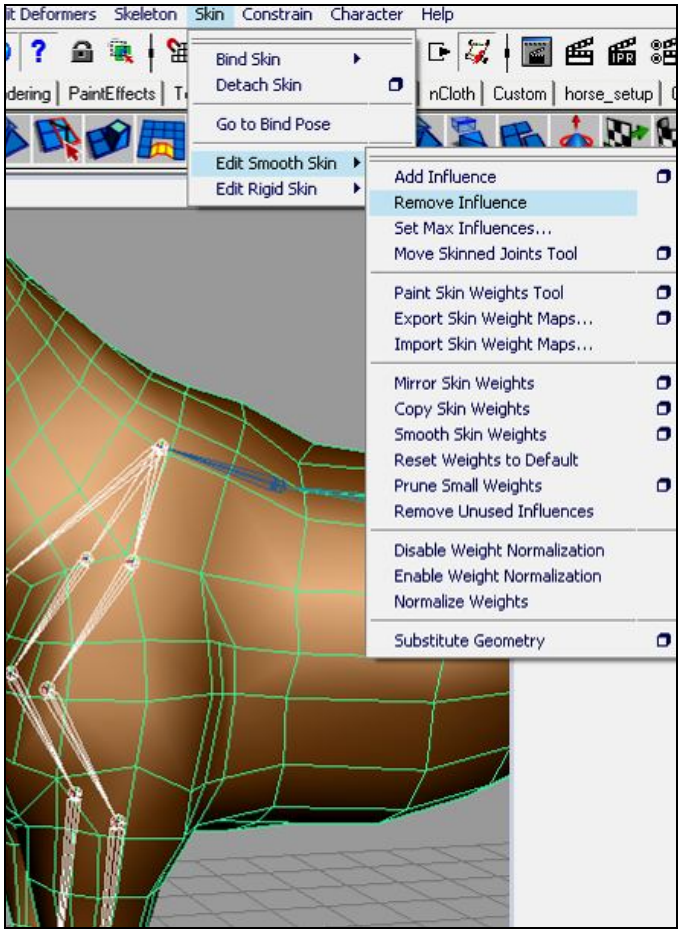


Рис. 2.19

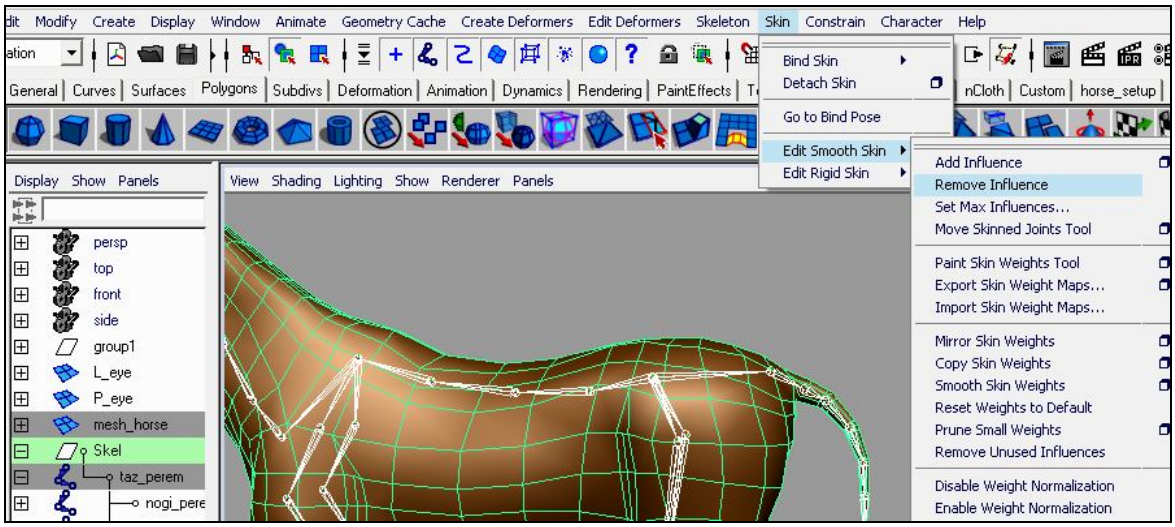


Рис. 2.20

2.5. Раскраска весов модели

В процессе создания привязки мы поставили максимальное воздействие суставов на соседние вершины, равное единице. Это значит, что на вершину модели может влиять один сустав. Произведем «грубую» раскраску модели в соответствии с представлениями о том, какие участки сетки модели должны принадлежать суставам. Раскраска ведется только с одной стороны модели и впоследствии отражается.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

● Выделяем модель.
● Выбираем Option box пункта меню **Skin / Edit Smooth Skin / Paint Skin Weights Tool** (рис. 2.21).

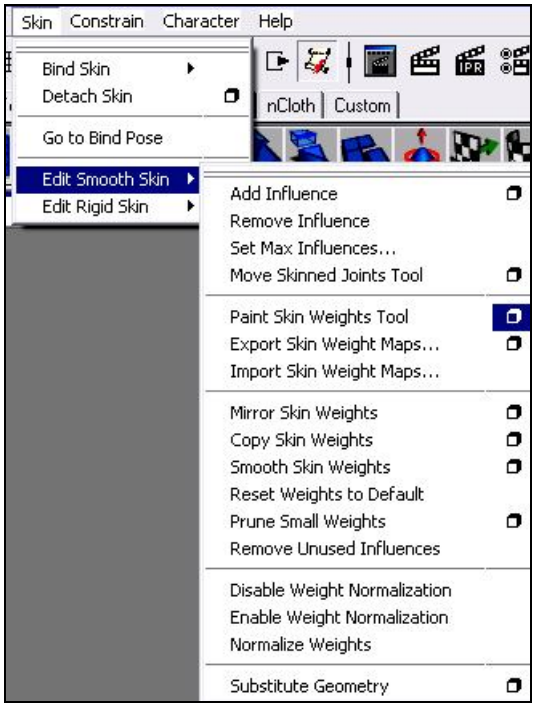


Рис. 2.21

● В разделе Influence по списку можем убедиться, что крайних суставов, которые мы удаляли из списка влияний, здесь нет;
● В разделе Paint Weights выбираем тип кисти Replace (заменяет значение веса вершины, попавшее под действие кисти на установленное значение Value) и выбираем сустав копыта.

Значение Value ставим равным единице, это означает, что на окрашенный участок поверхности влияет только выбранный сустав.

Существуют следующие режимы кисти (рис. 2.22):
Add (прибавление значений веса с каждым кликом на величину Value);
Scale (то же, что и Add, только производится не сложение весов, а умножение);
Smooth (сглаживание влияния разных суставов на один участок поверхности).
● В разделе Brush можно изменить радиус кисти, ее профиль, прозрачность (рис. 2.23).

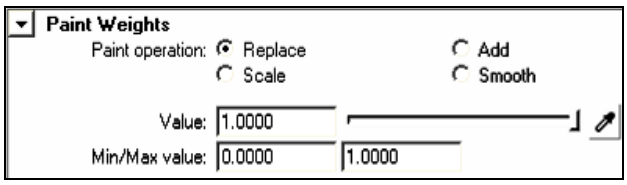


Рис. 2.22

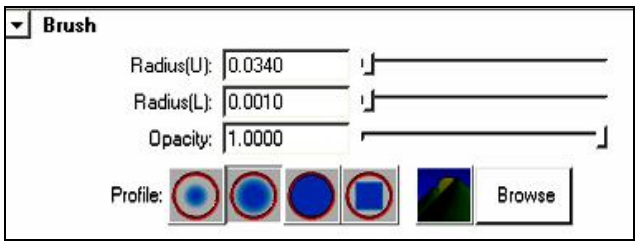


Рис. 2.23

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

● Начинаем раскраску в окне перспективы (рис. 2.24). Левой кнопкой мыши щелкаем по тем вершинам модели, которые должны принадлежать выбранному суставу.

Как вы поняли, черный цвет означает, что сустав не влияет на данный участок поверхности, а белый означает принадлежность этого участка к суставу (чем ярче, тем больше принадлежность). Дальнейшее раскрашивание весов будем вести только белым цветом.

Для того чтобы увидеть результат раскрашивания весов, проиграем анимацию. Анимация также будет полезна в местах раскраски труднодоступных мест.

Принцип раскрашивания такой:

- определить, какой участок тела должен принадлежать выбранному суставу, и окрасить его белым;
- если в области выбранного сустава есть лишние участки белого цвета, нужно выделить сустав, которому эти участки должны принадлежать, и окрасить их белым.

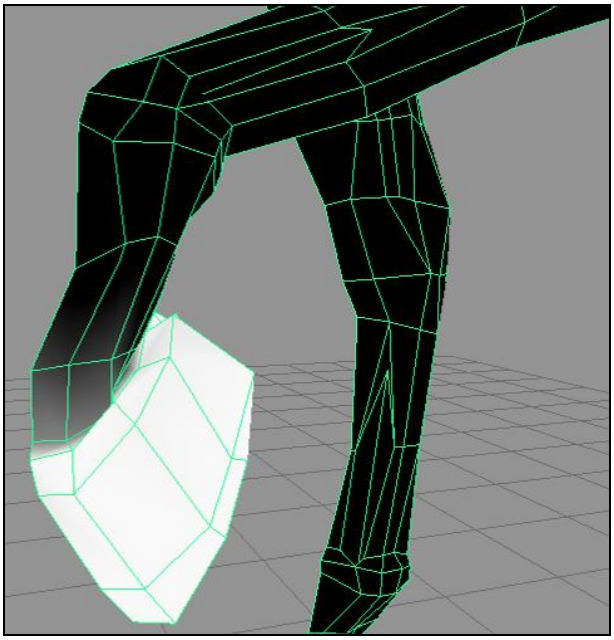


Рис. 2.24

После того, как мы решим, что раскрасили достаточно, в списке суставов переходим к следующему суставу и раскрашиваем веса для него. Подобным образом раскрашиваем оставшиеся суставы скелета. Грубая раскраска завершена.

Изменяем количество суставов, влияющих на одну вершину:

- по списку блокируем все суставы кнопкой **Toggle Hold Weights on Selected**;
- выделим модель в режиме выделения объектов;
- выполним пункт меню Skin / Edit Smooth Skin / Set Max Influences (рис. 2.25);

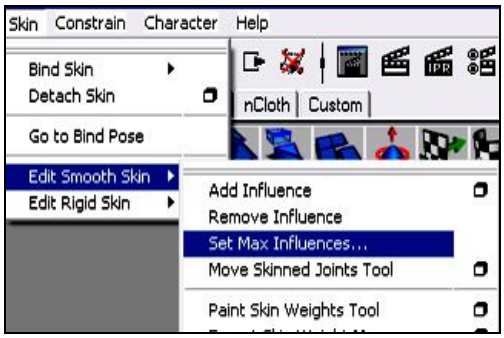


Рис. 2.25

- в появившемся окне устанавливаем значение, равное 3. Теперь на одну вершину будут влиять 3 сустава.

Осталось сделать плавные переходы. Для этого, открывая по два соседних сустава, сделаем переход.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

● Оставляем разблокированными левый задний сустав копыта и левый задний путовый сустав. Между ними и сделаем плавный переход кистью Smooth.

● Выбираем режим кисти Smooth и в месте сгиба сустава пройдемся по поверхности (рис. 2.26, 2.27). Добиваемся нужной степени перехода. Не мешает пользоваться режимом Add, добавляя к весу нужной вершины небольшое значение веса.

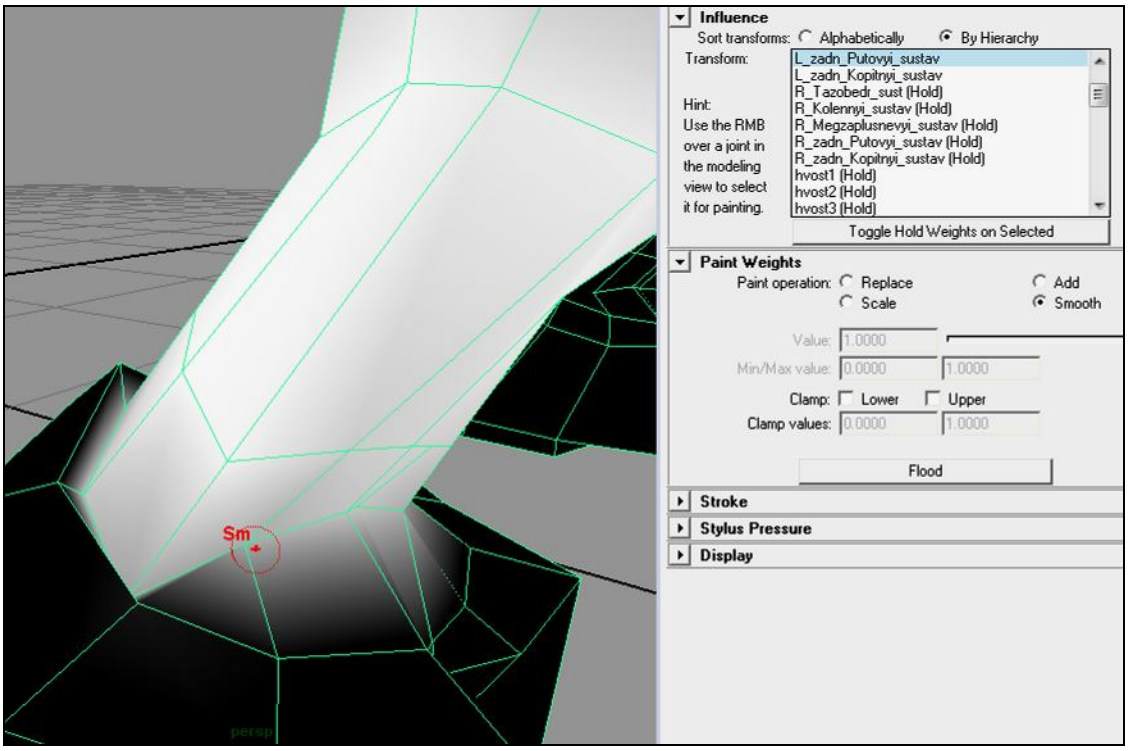


Рис. 2.26

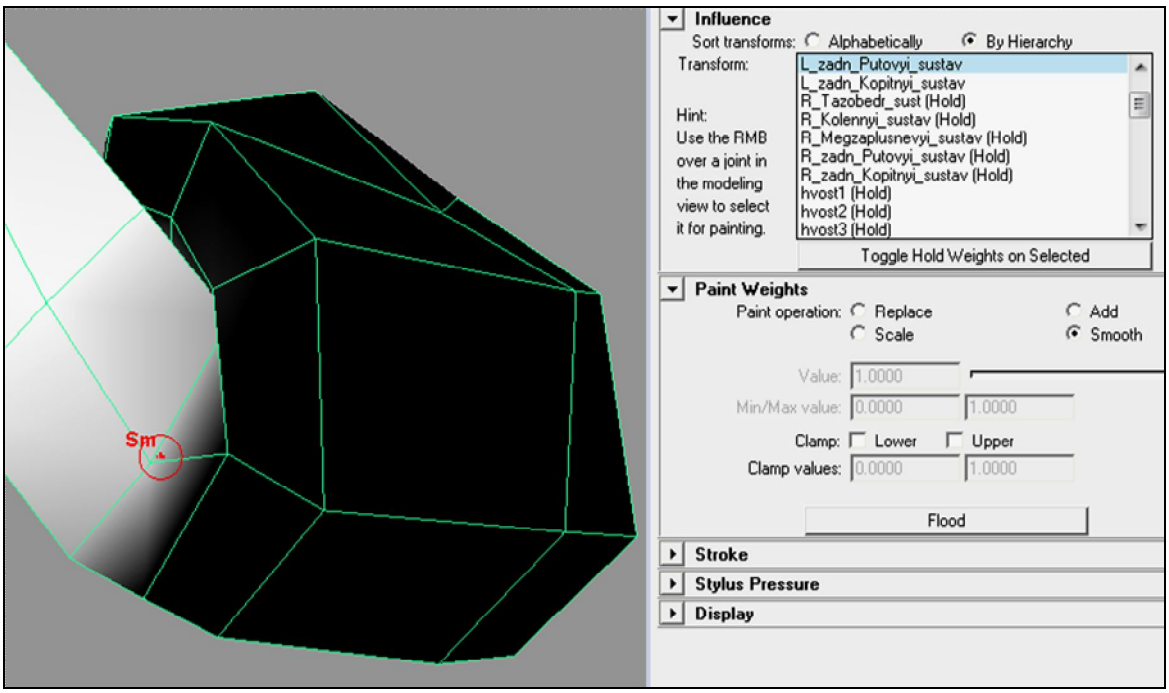


Рис. 2.27

Не лишним будет вращать выбранный сустав в другую сторону, исправляя недочеты, и следить за тем, чтобы при сгибах сетка модели распределялась в соответствии с вашими требованиями. При желании воспользуйтесь другими режимами кисти.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Добиваемся нужного эффекта при проигрывании анимации, и работу над суставом копыта можно заканчивать.

Продолжаем работу:

- в списке суставов выделяем сустав копыта и блокируем его;
- выделяем межзаплюсневый сустав и нажимаем кнопку блокирования – это приведет к его разблокированию.

Теперь будем работать с межзаплюсневым суставом и задним путовым суставом (рис 2.28).

Рис. 2.28

● Принцип тот же. В списке выбираем нужный сустав, добиваемся нужного перехода (рис. 2.29 – 2.31).

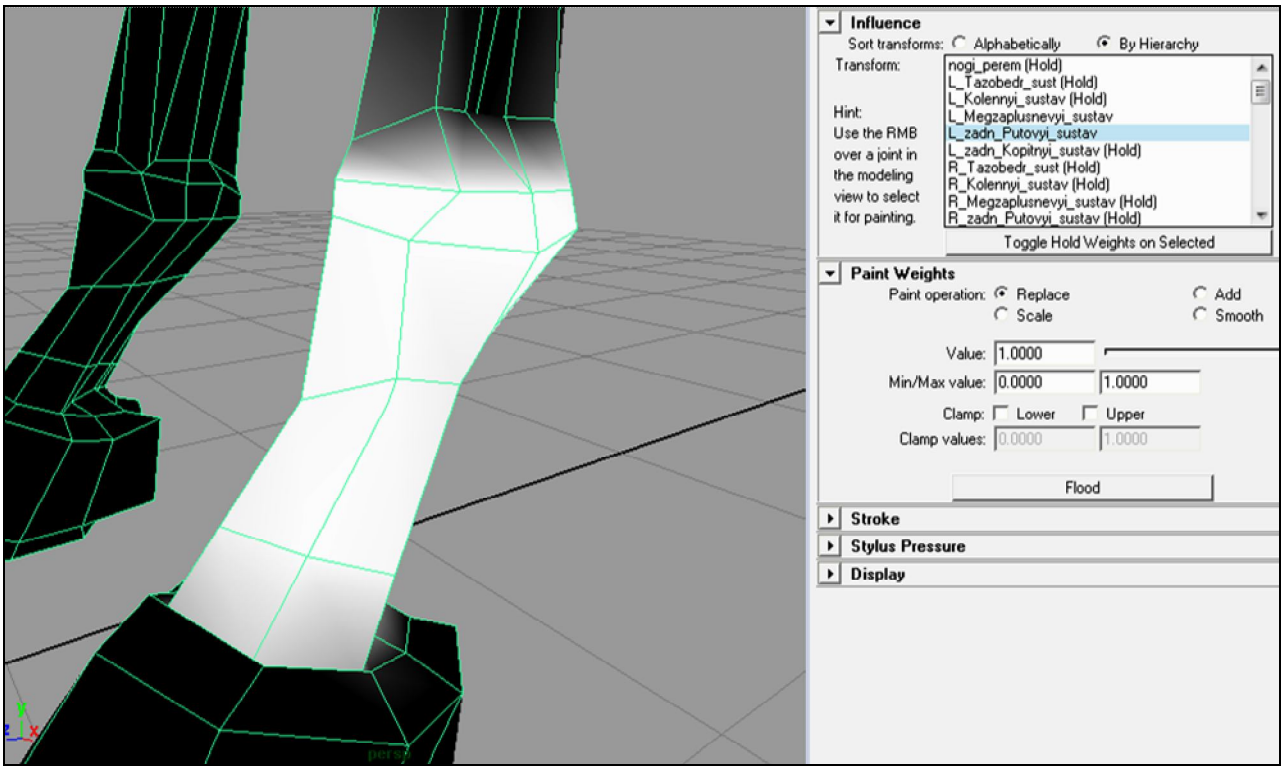


Рис. 2.29

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

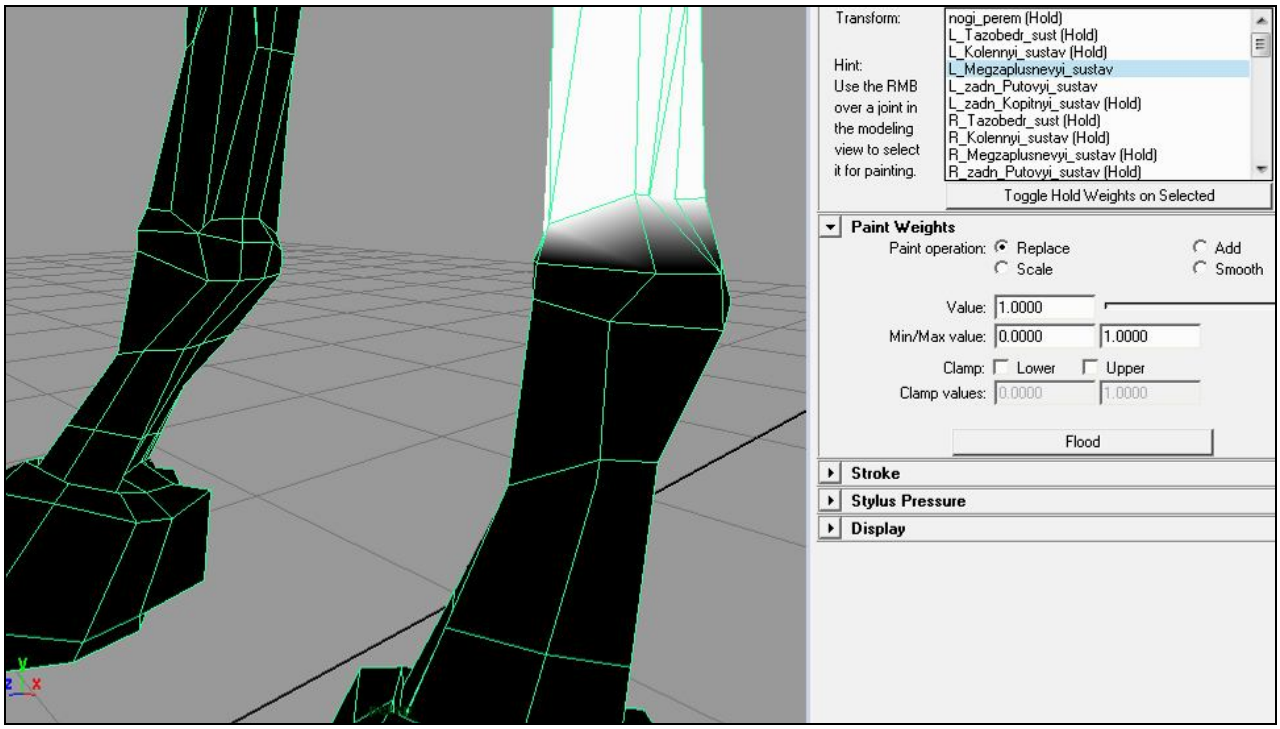


Рис. 2.30

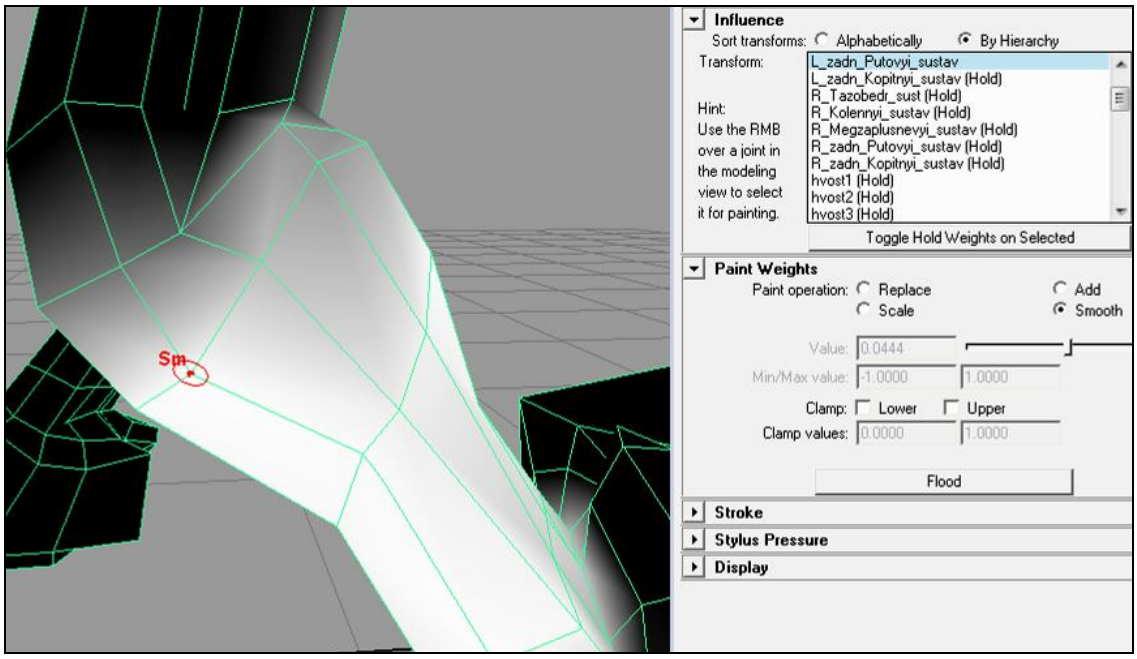


Рис. 2.31

Переходим к следующему суставу.

● В списке суставов выделяем путовый сустав и блокируем его.

● Выделяем коленный сустав и нажимаем кнопку блокирования.

Теперь будем работать с межзаплюсневым суставом и коленным суставом по все тому же принципу (рис. 2.32 – 2.34).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

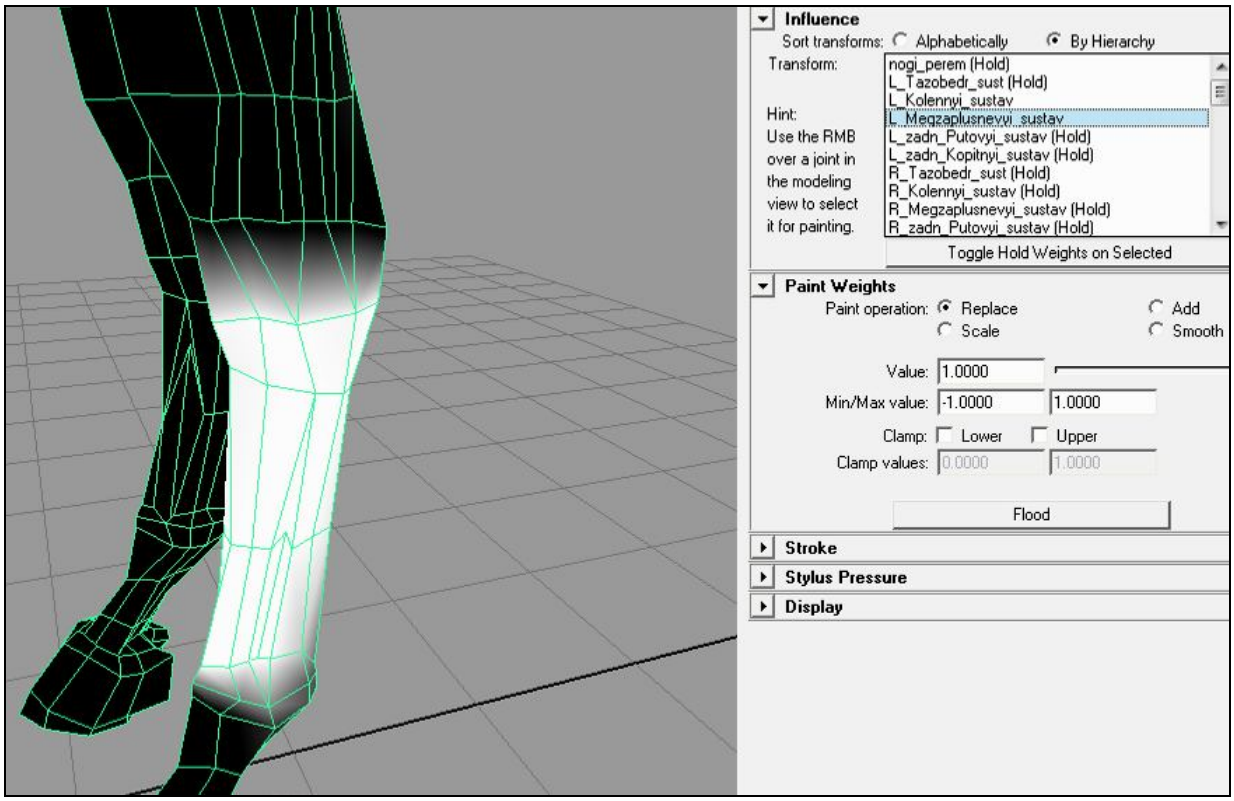


Рис. 2.32

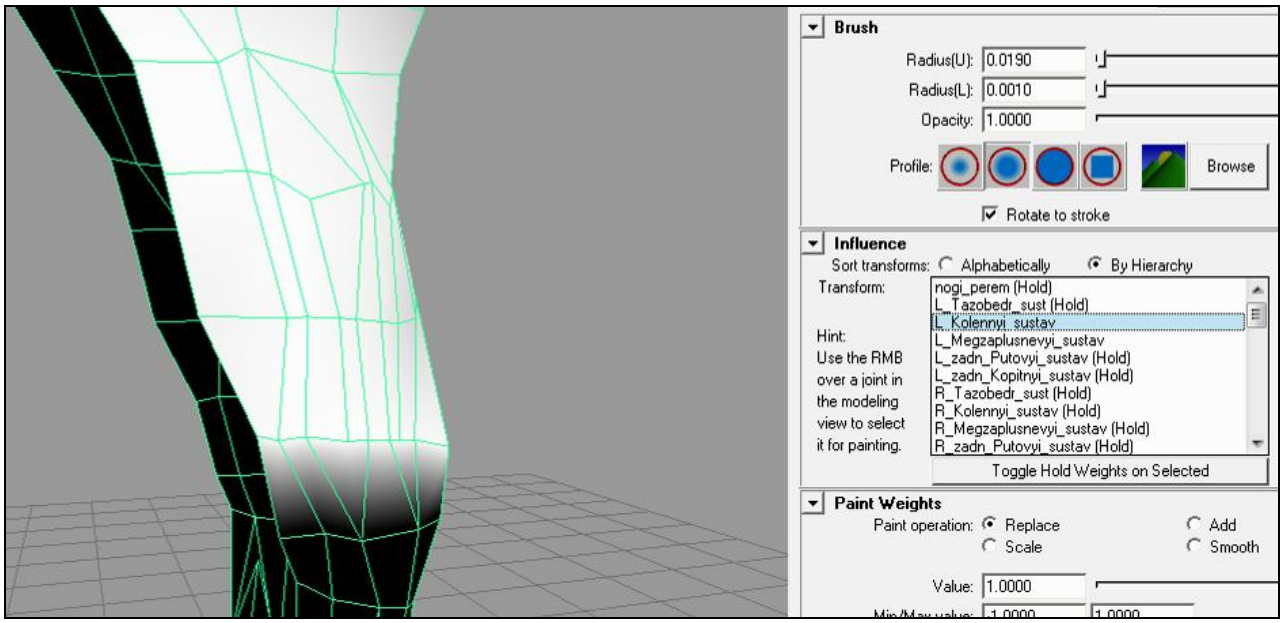


Рис. 2.33

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

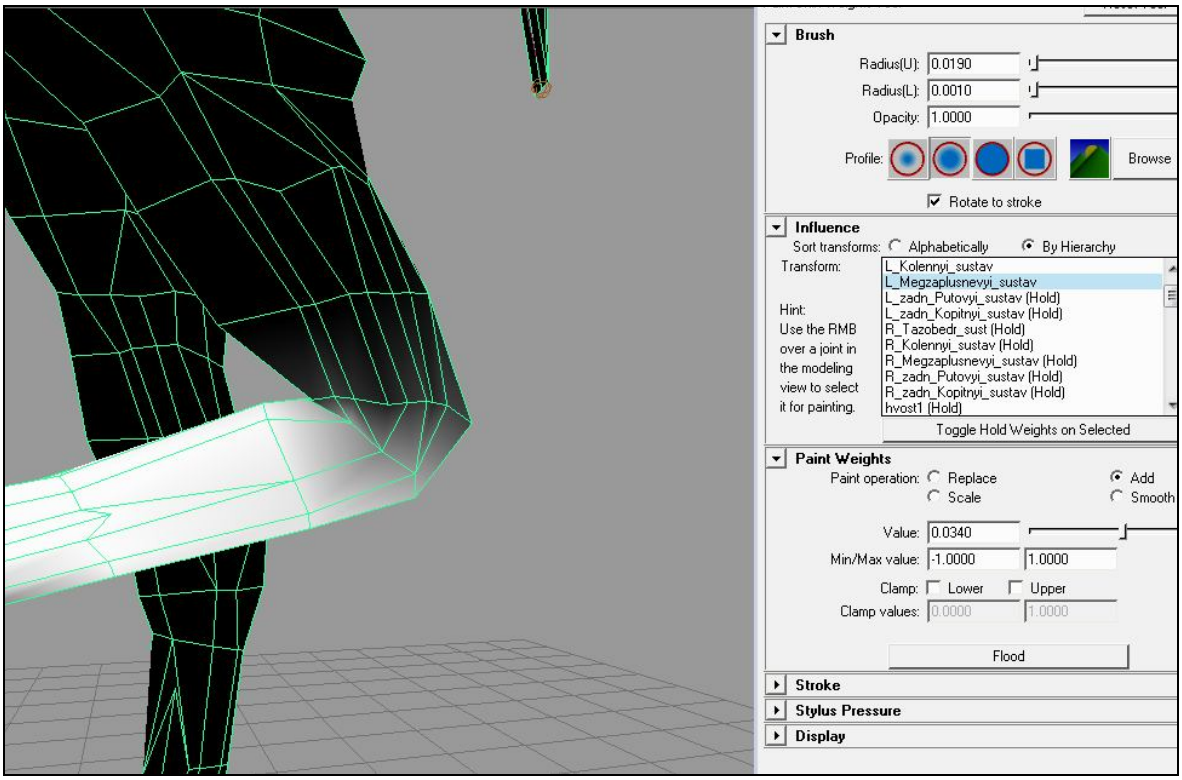


Рис. 2.34

Далее сложнее. Работать будем с тремя суставами, попеременно блокируя один из них.

● Сначала заблокируем межзаплюсневый сустав и разблокируем тазобедренный (рис. 2.35, 2.36).

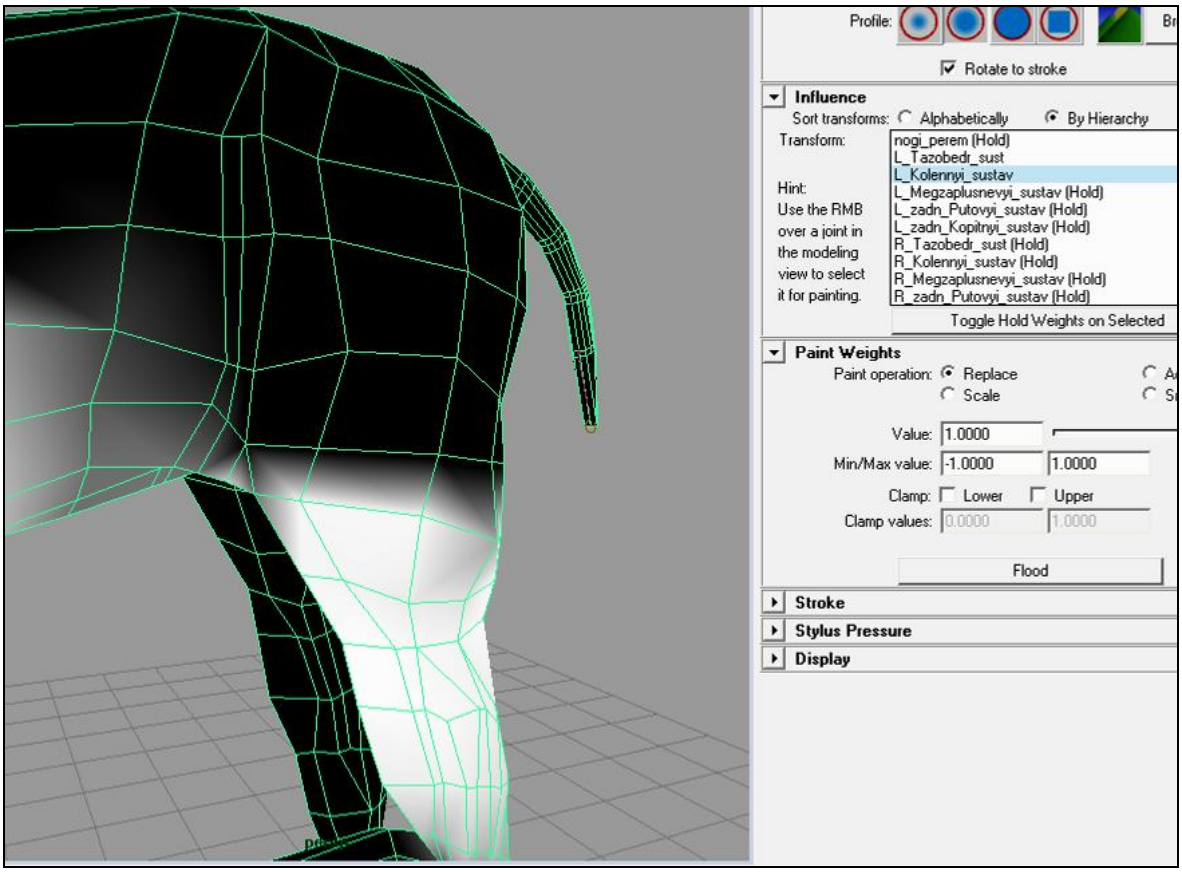


Рис. 2.35

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

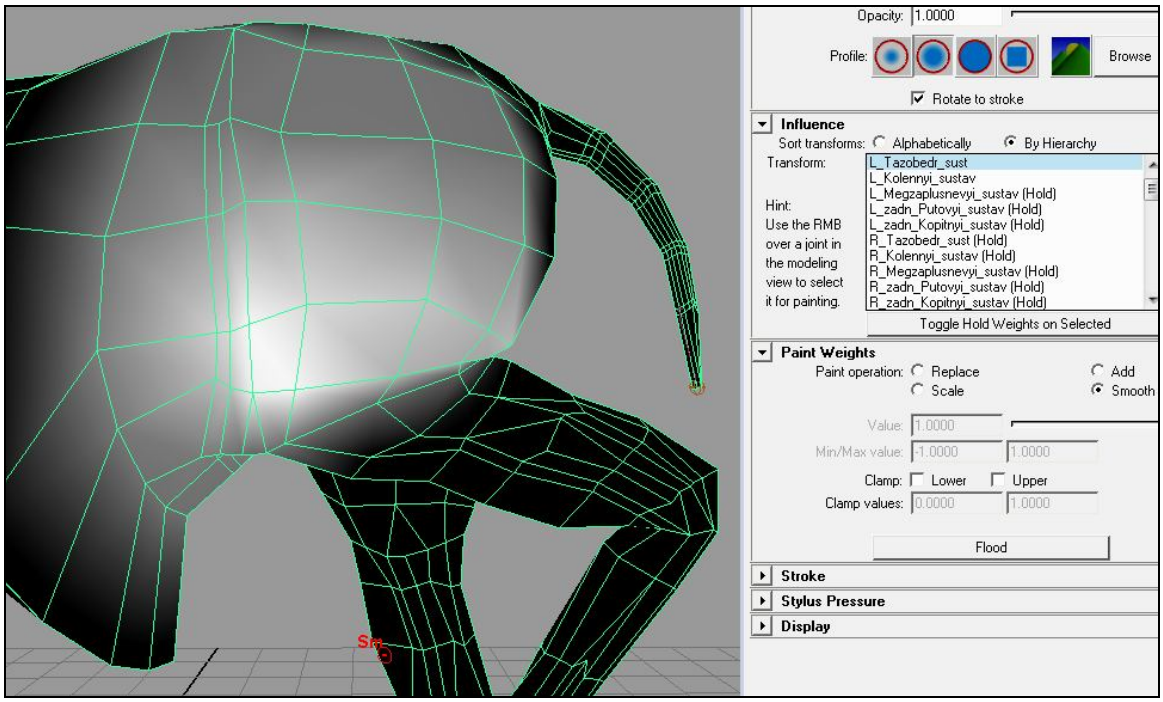


Рис. 2.36

На область живота пока не обращаем внимания.

- Работаем над переходами.
- Разблокируем сустав, отвечающий за перемещение задней части (nogi_perem), и блокируем коленный сустав.
- Работаем над переходом оставшихся суставов. Результат представлен на рис. 2.37 – 2.39.

Здесь, когда мы дошли до раскраски тазового сустава, замечу, что раскрашивать веса нужно только на одной стороне модели. После раскраски полученные веса, отразятся на другую сторону.

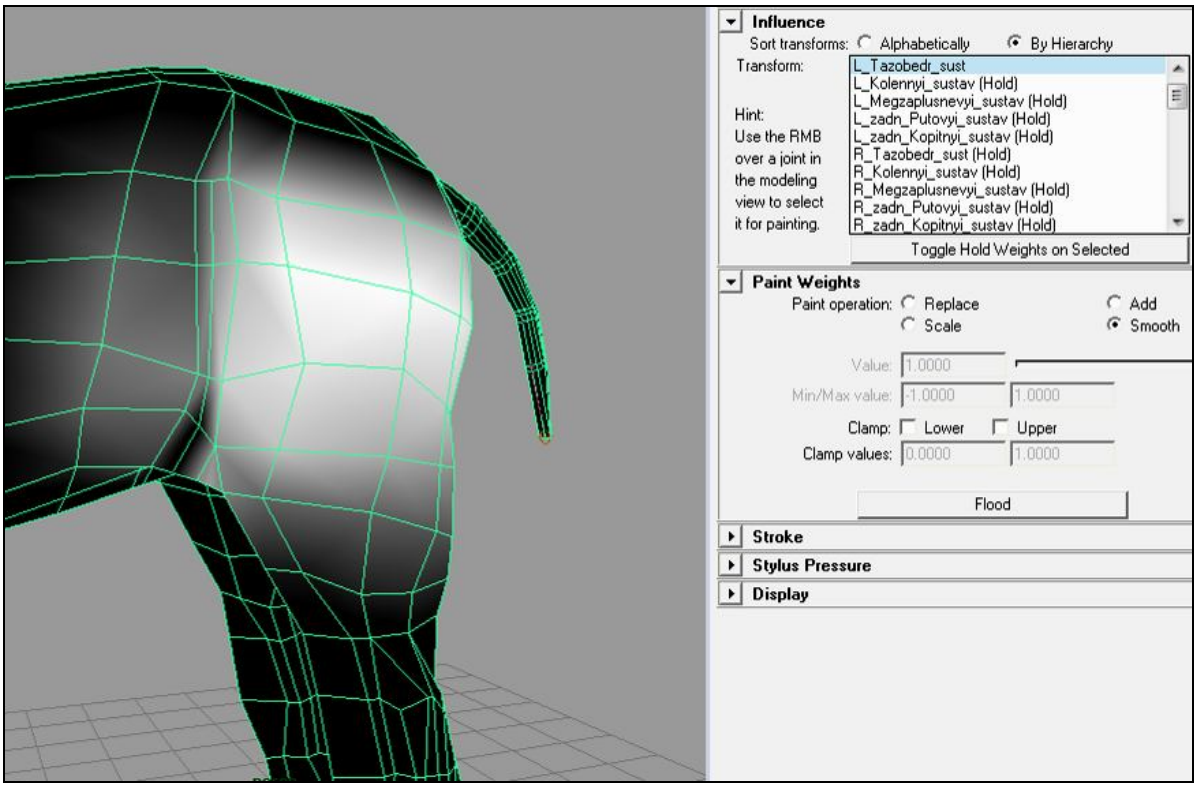


Рис. 2.37

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

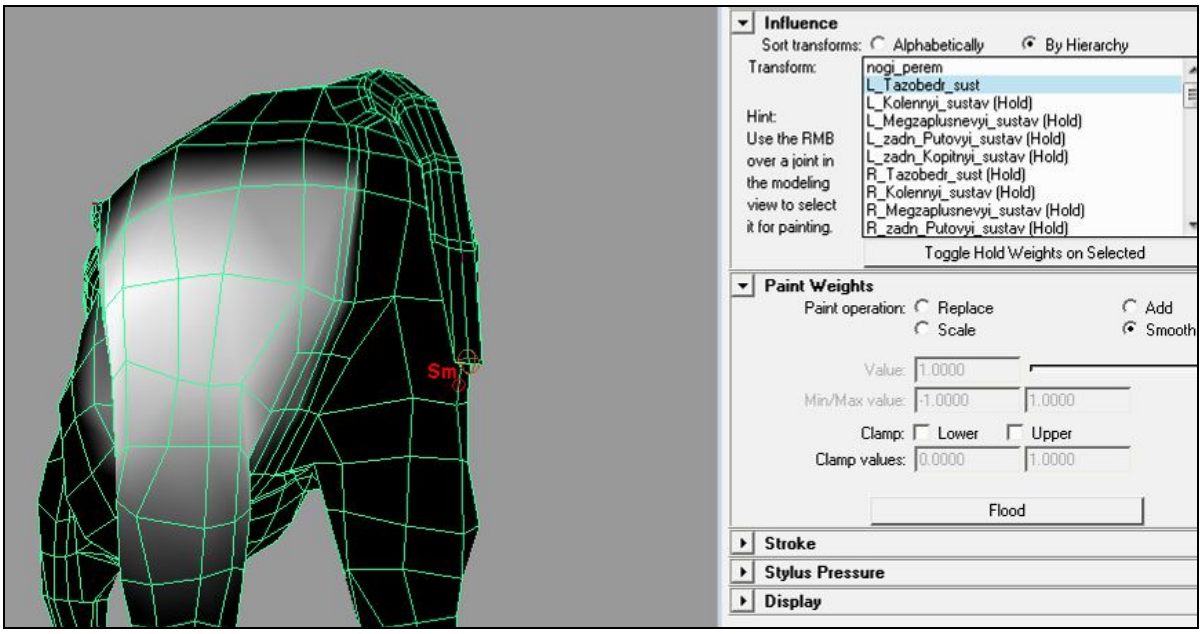


Рис. 2.38

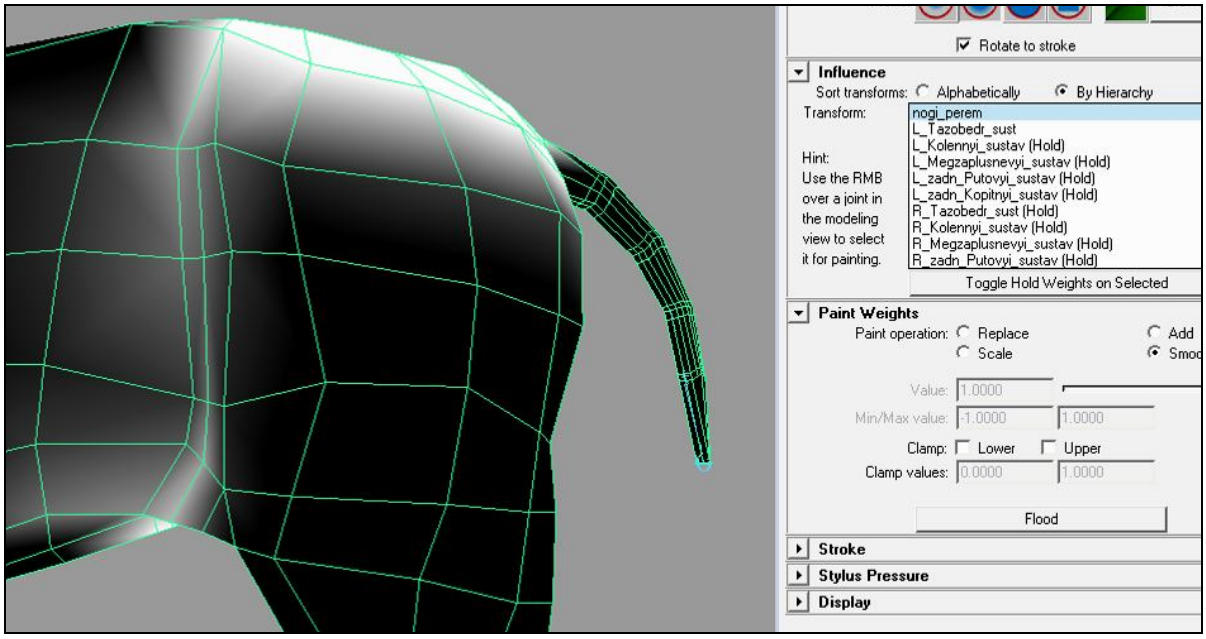


Рис. 2.39

Область живота.

● Распределять веса будем между тремя суставами: тазобедренным, суставом, отвечающим за поворот задней части модели (nogi_perem), и первым суставом позвоночника (pozv1). Попеременно блокируя один из суставов, производим редактирование (рис. 2.40).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

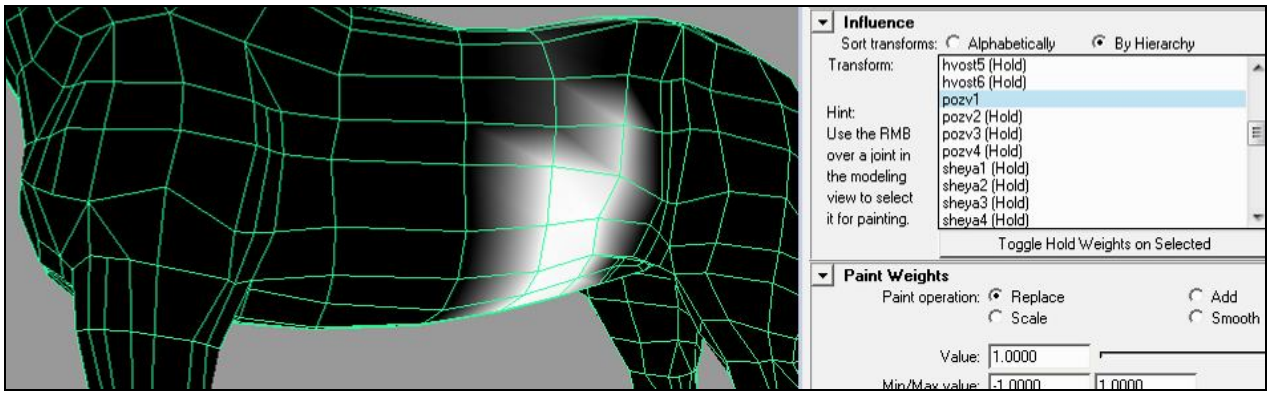


Рис. 2.40

Вот что получилось у меня (рис. 2.41- 2.44).

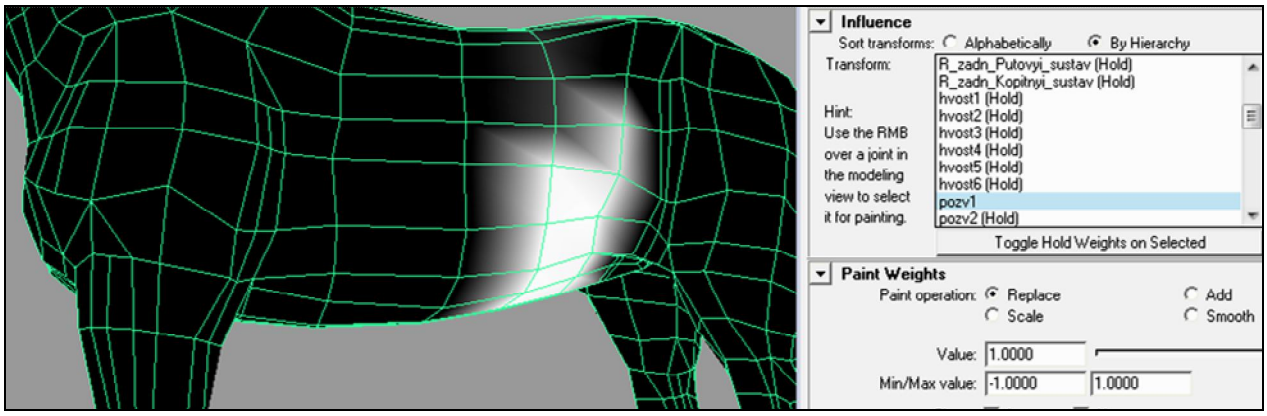


Рис. 2.41

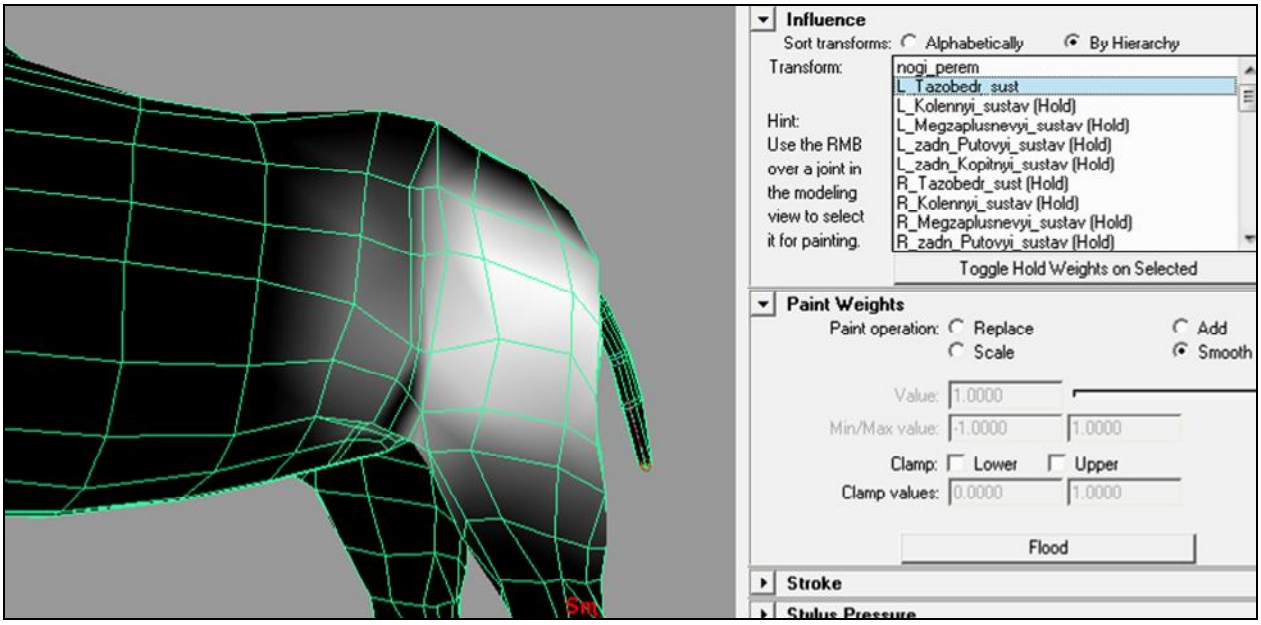


Рис. 2.42

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

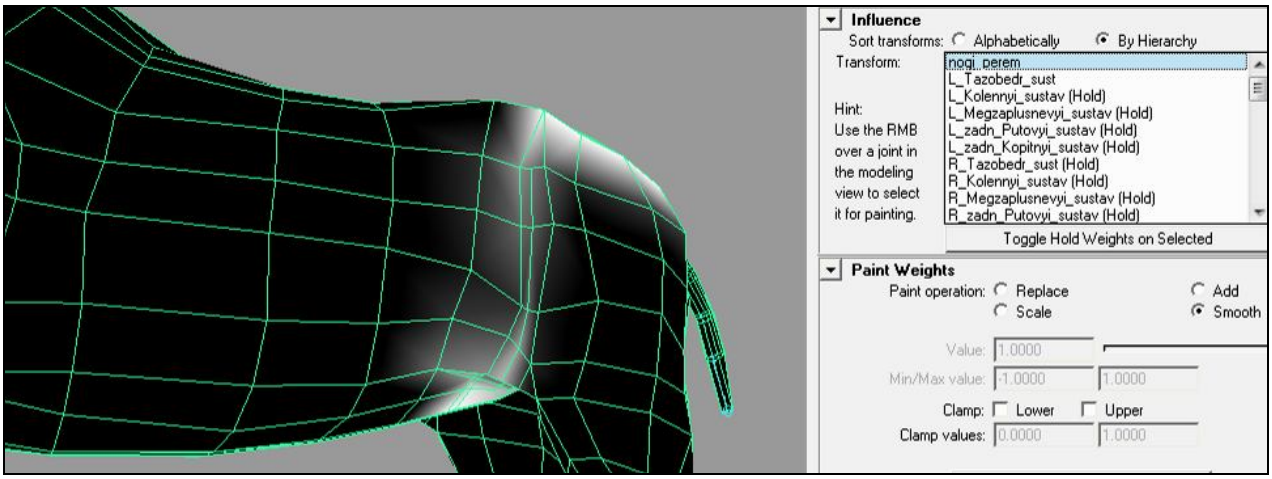


Рис. 2.43

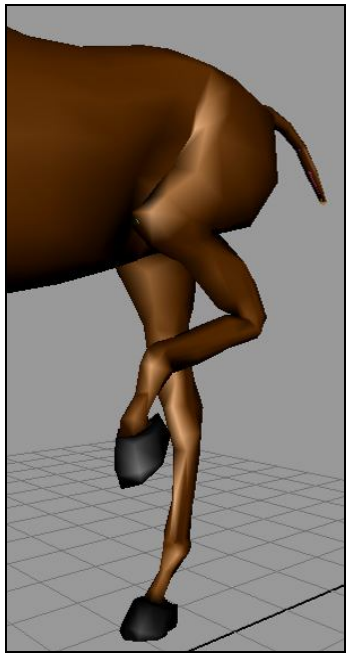


Рис. 2.44

2.6. Приблизительные области раскраски

Учитывая то, что каждая модель обладает индивидуальной сеткой, ниже приведу приблизительные области раскраски для оставшихся суставов (рис. 2.45 - 271).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

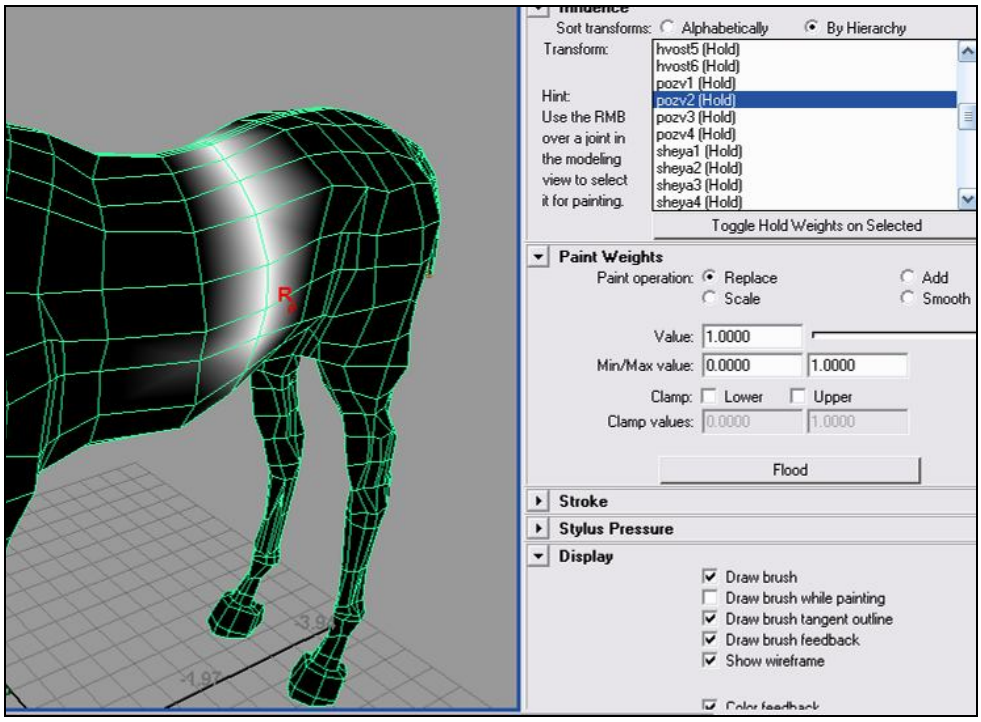


Рис. 2.45

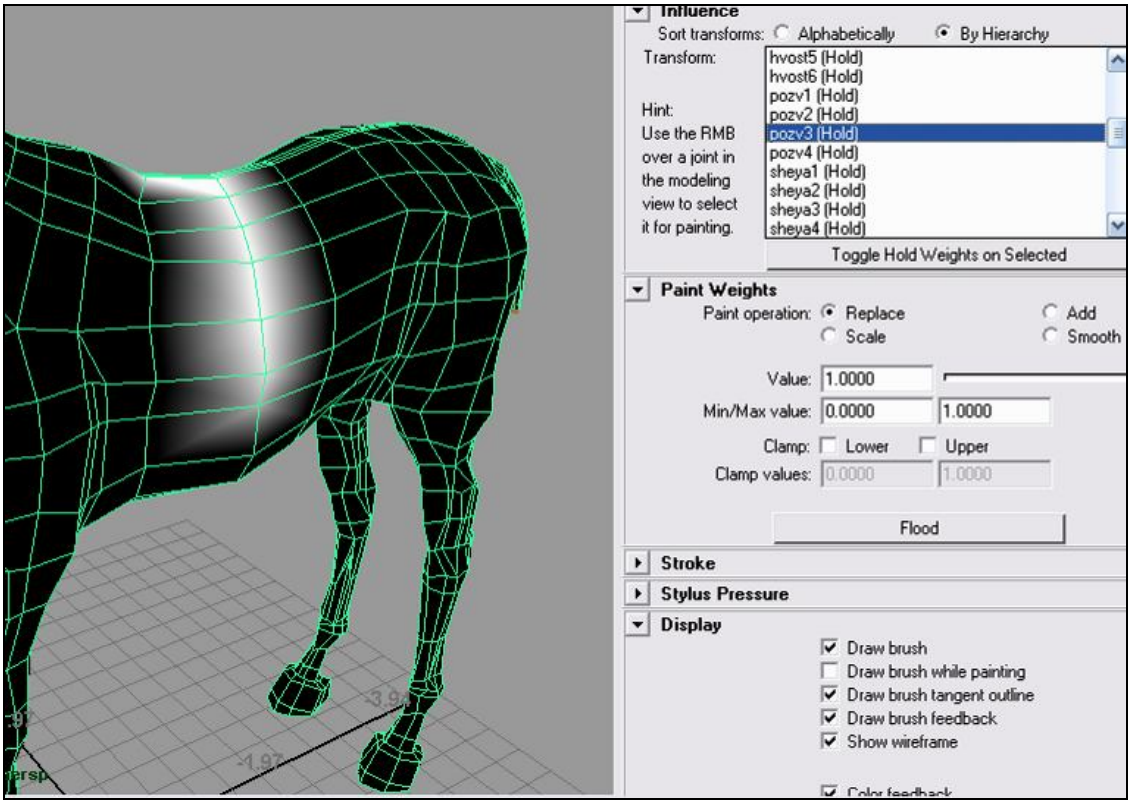


Рис. 2.46

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

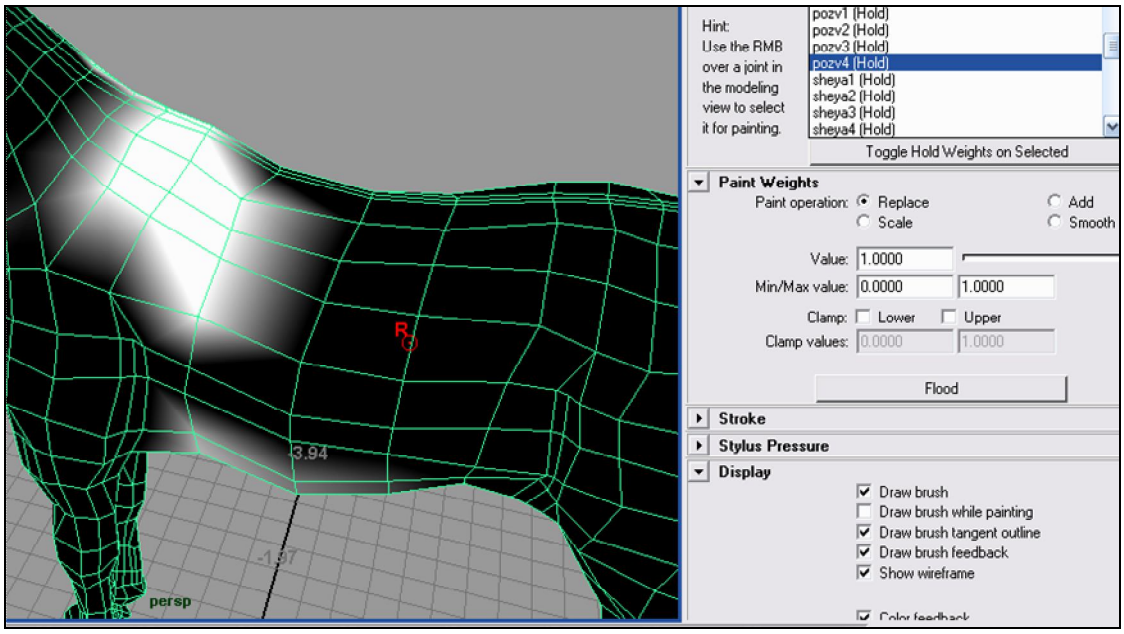


Рис. 2.47

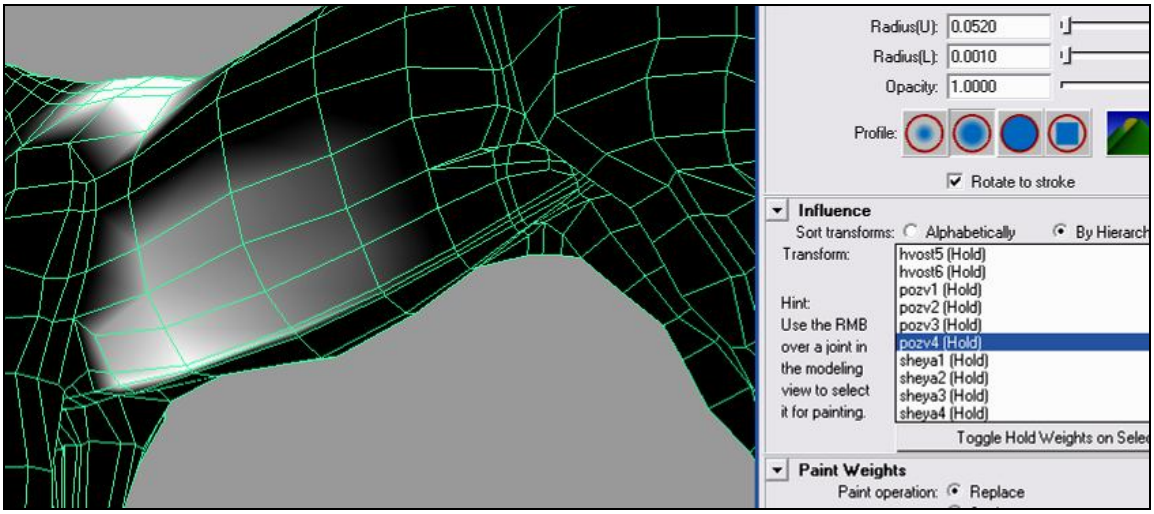


Рис. 2.48

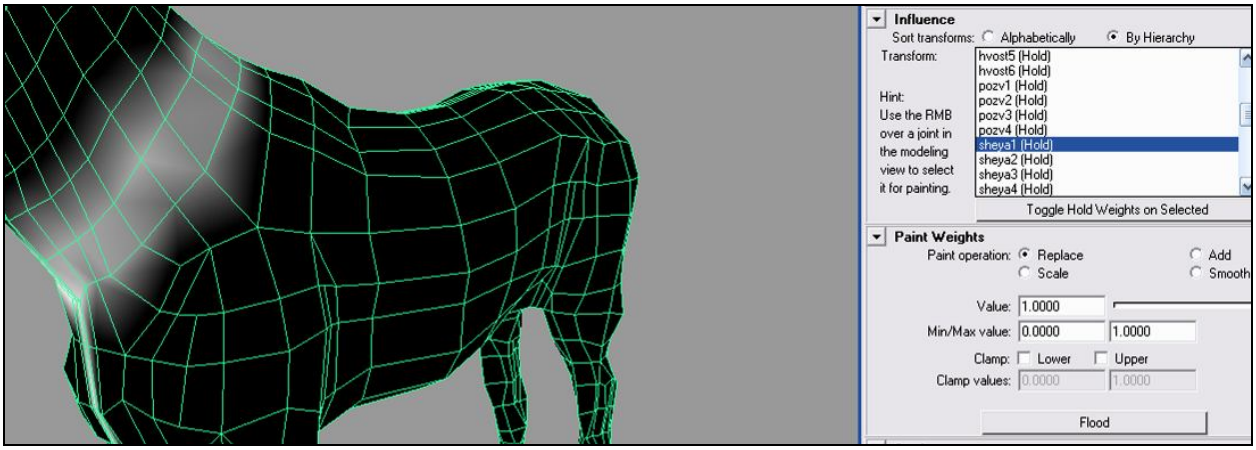


Рис. 2.49

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

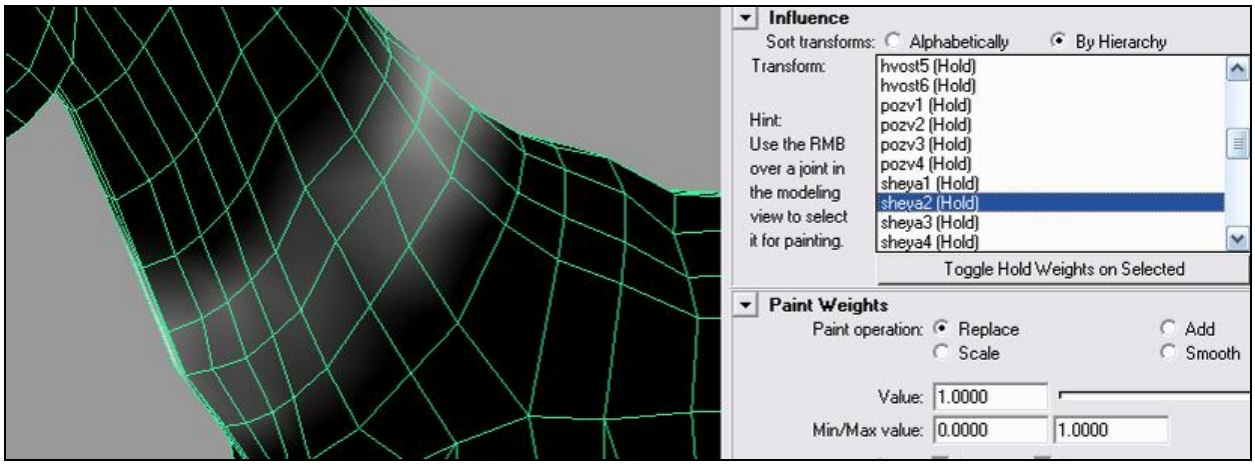


Рис. 2.50

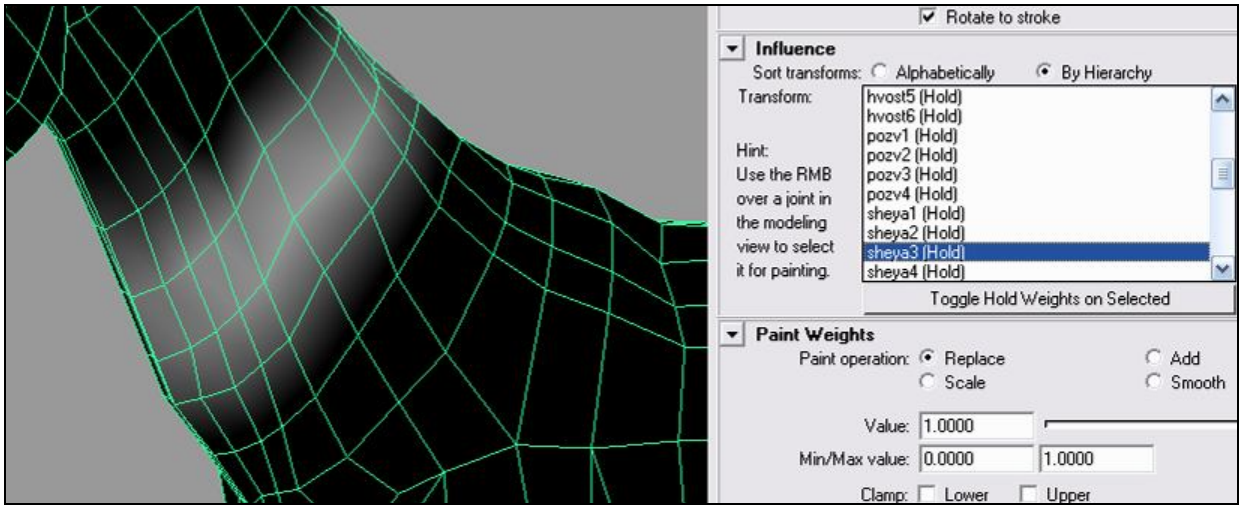


Рис. 2.51

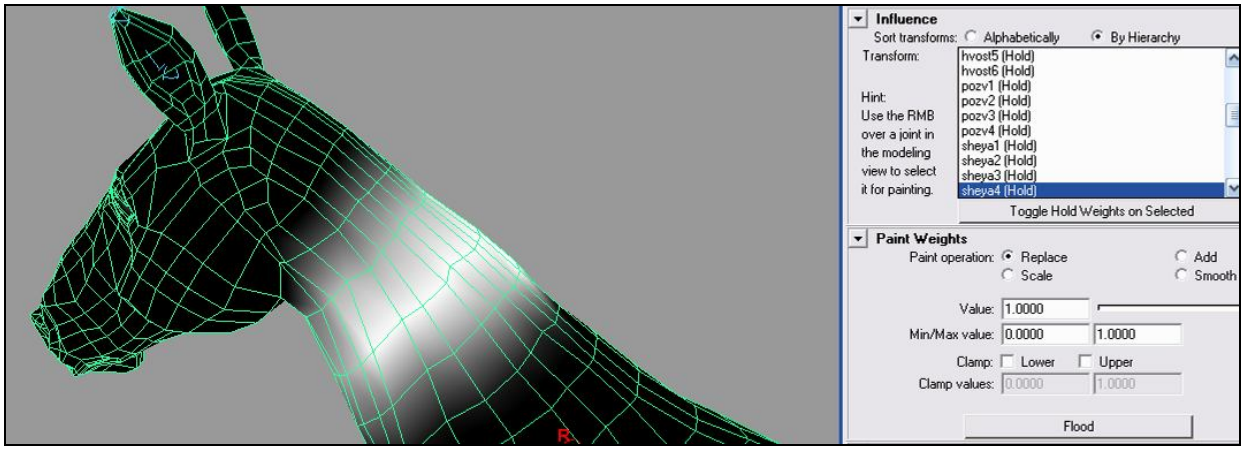


Рис. 2.52

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

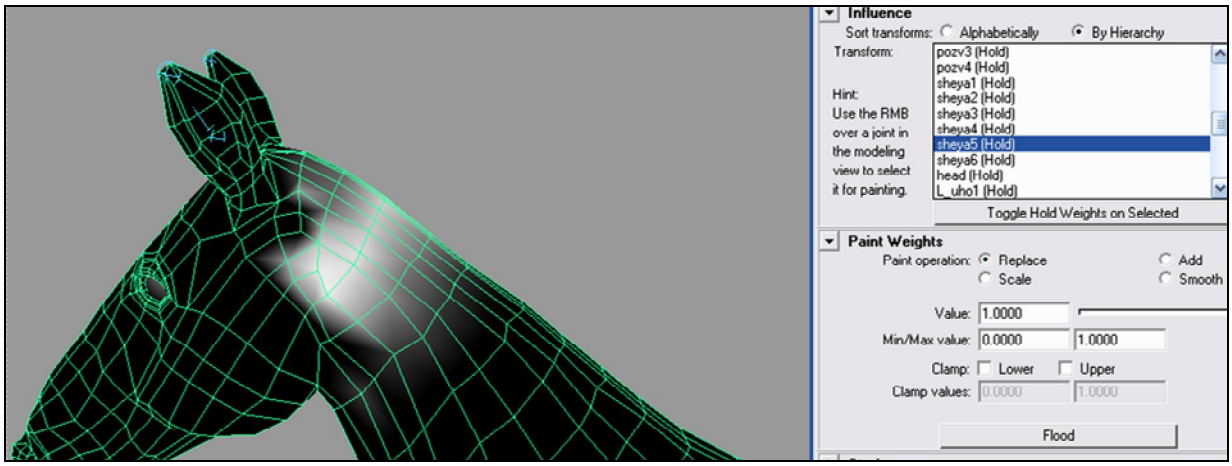


Рис. 2.53

Рис. 2.54

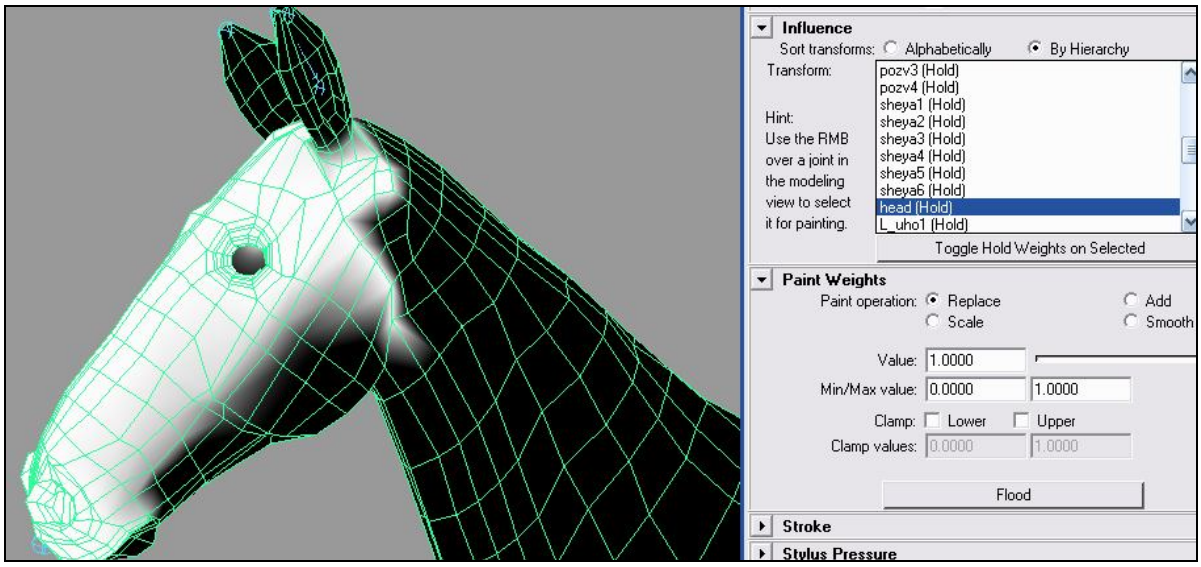


Рис. 2.55

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

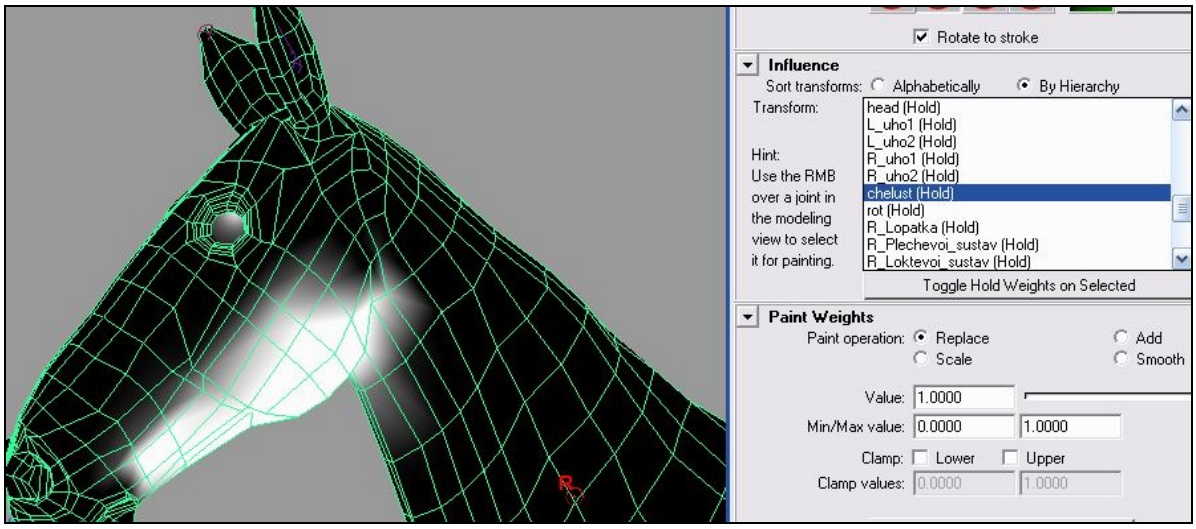


Рис. 2.56

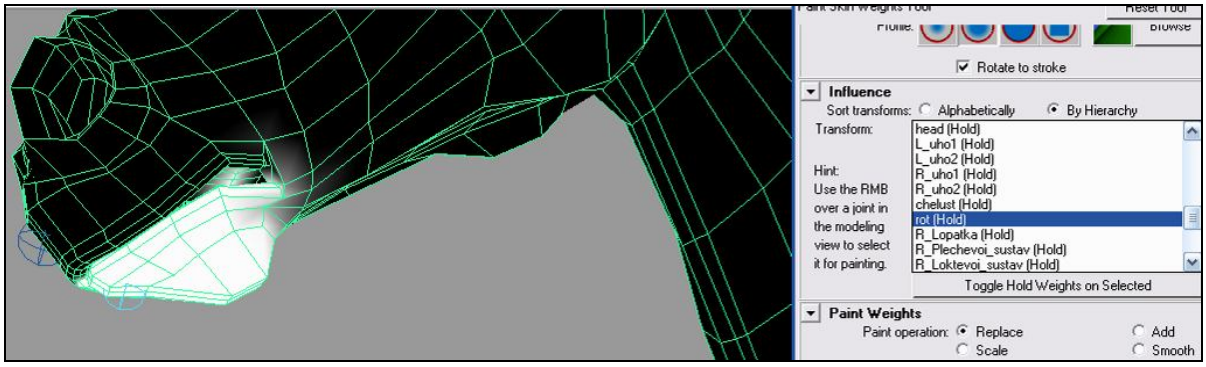


Рис. 2.57

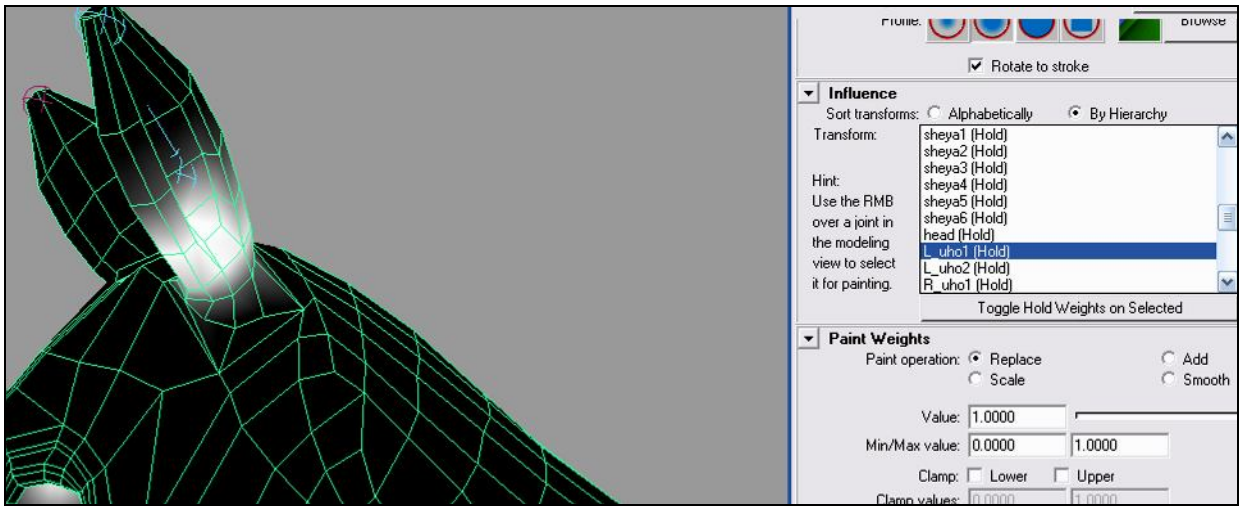


Рис. 2.58

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

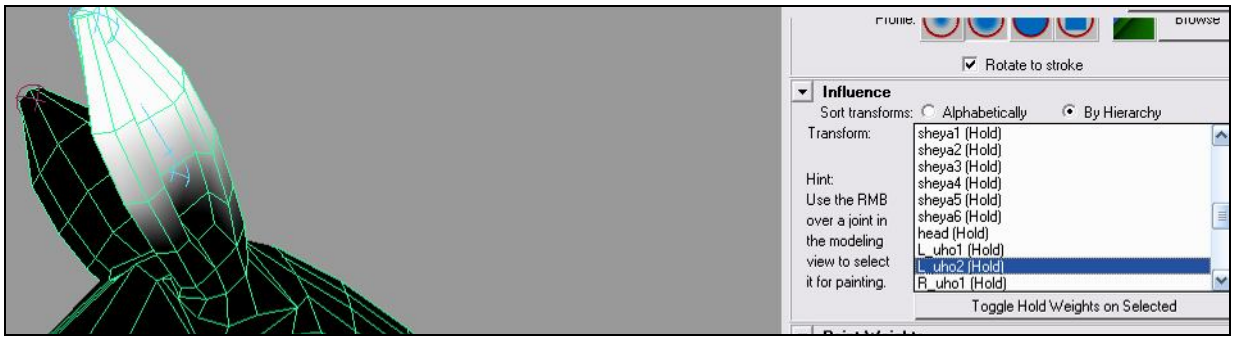


Рис. 2.59

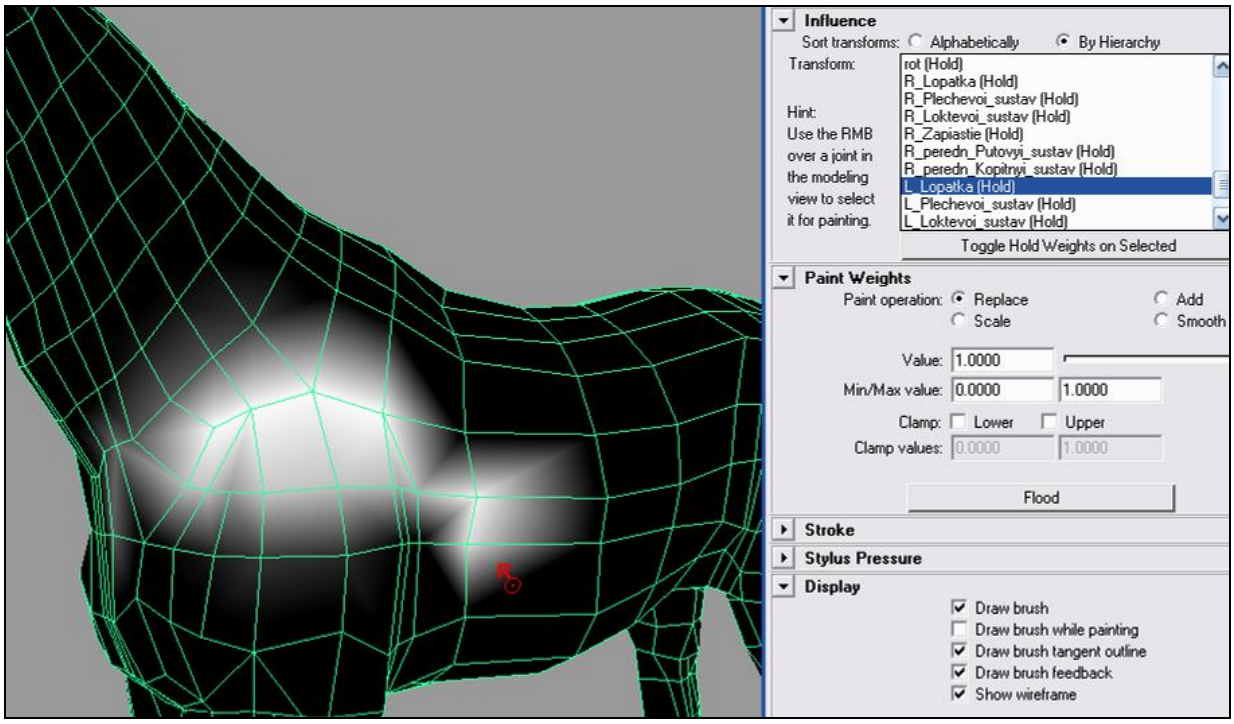


Рис. 2.60

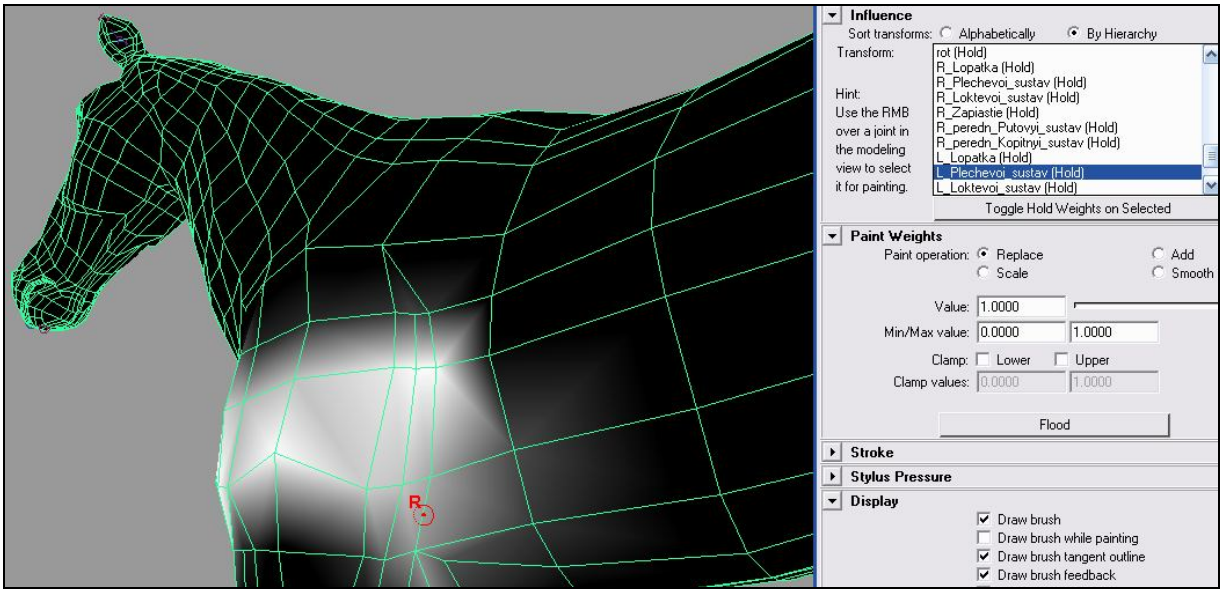


Рис. 2.61

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

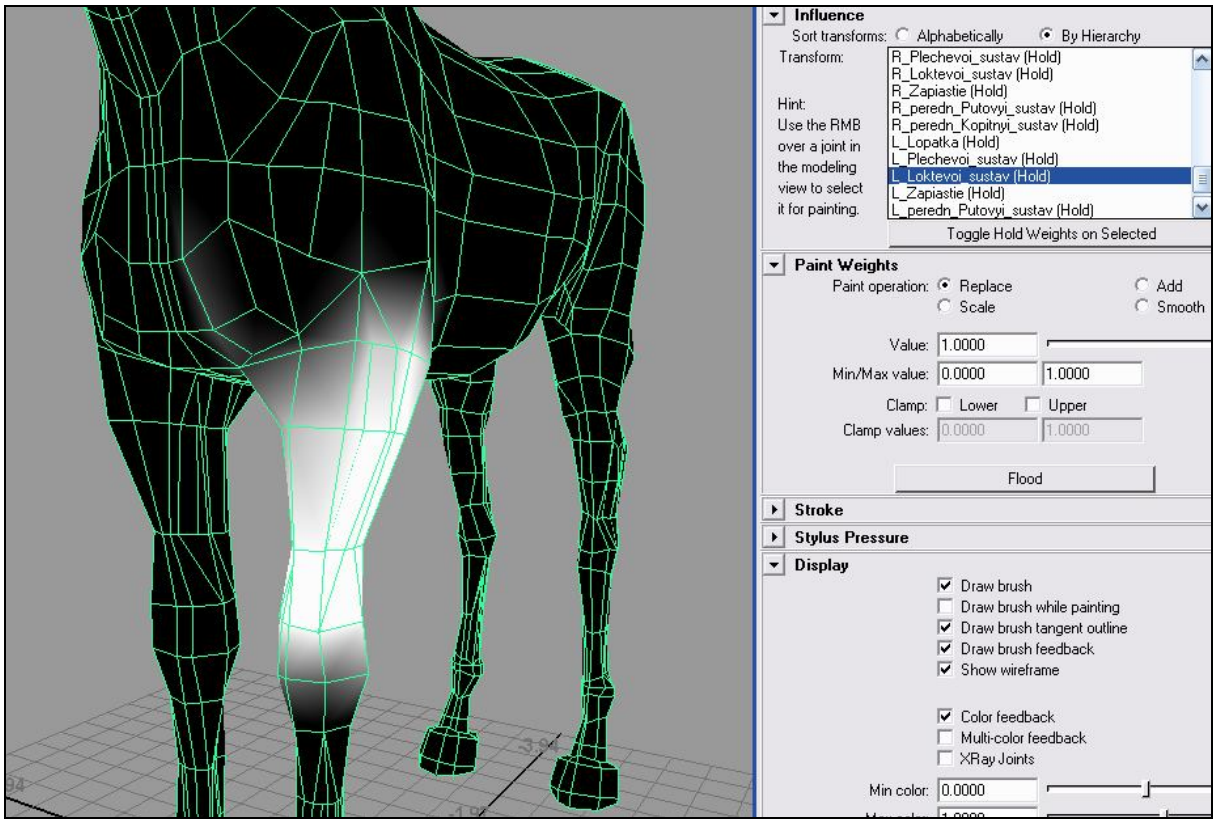


Рис. 2.62

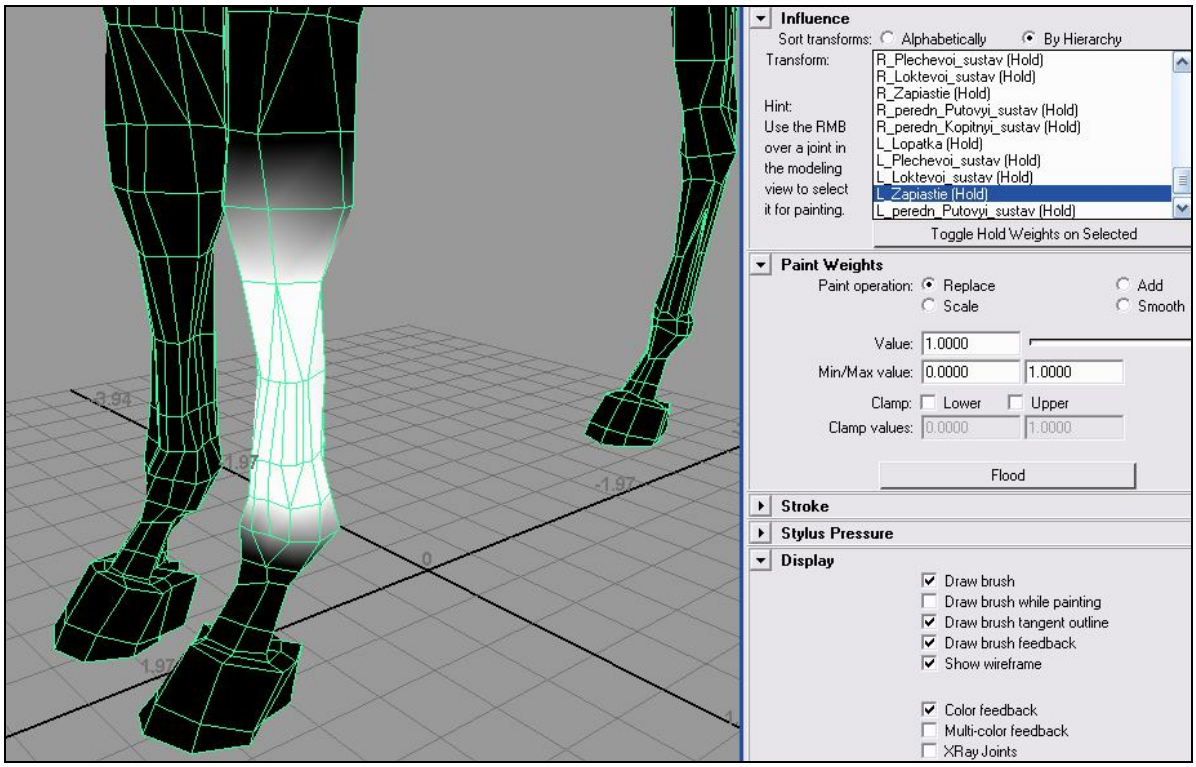


Рис. 2.63

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

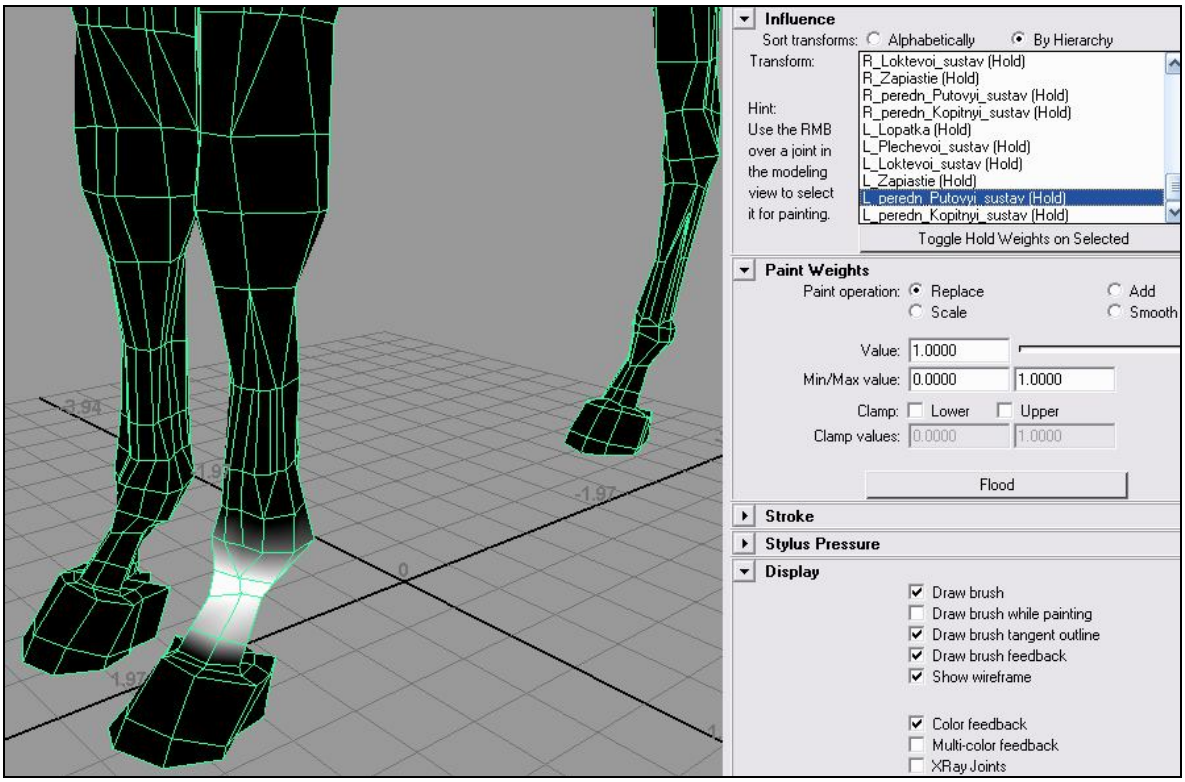


Рис. 2.64

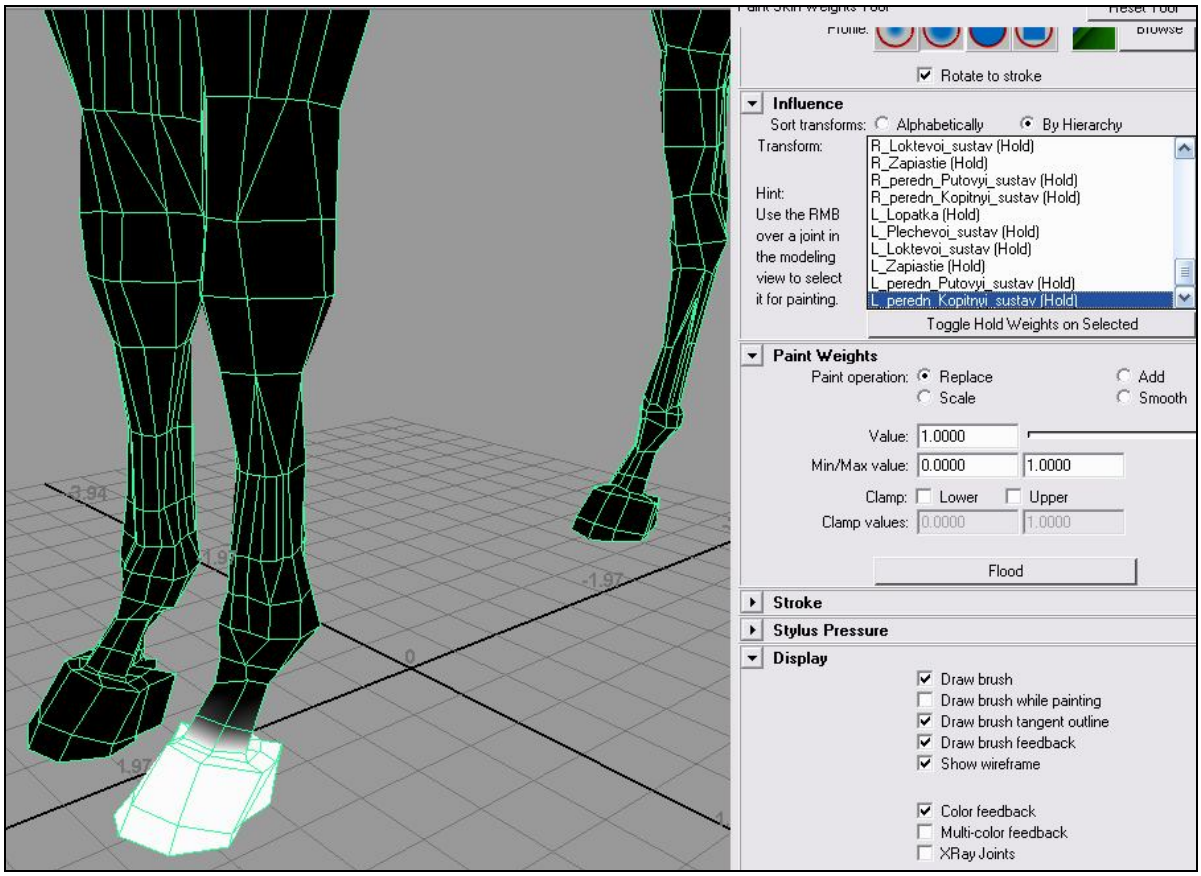


Рис. 2.65

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

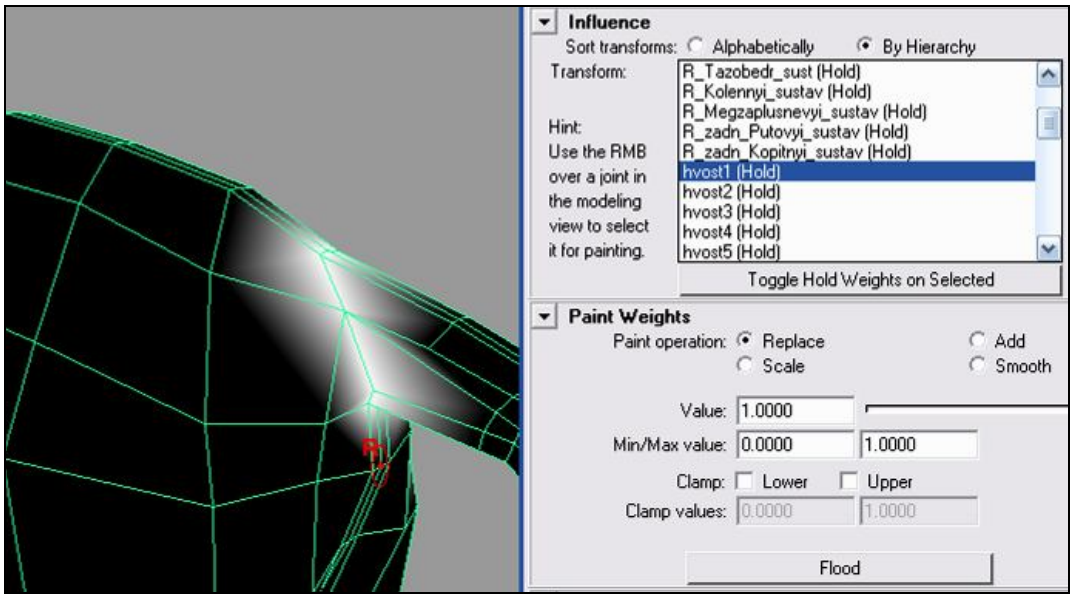


Рис. 2.66

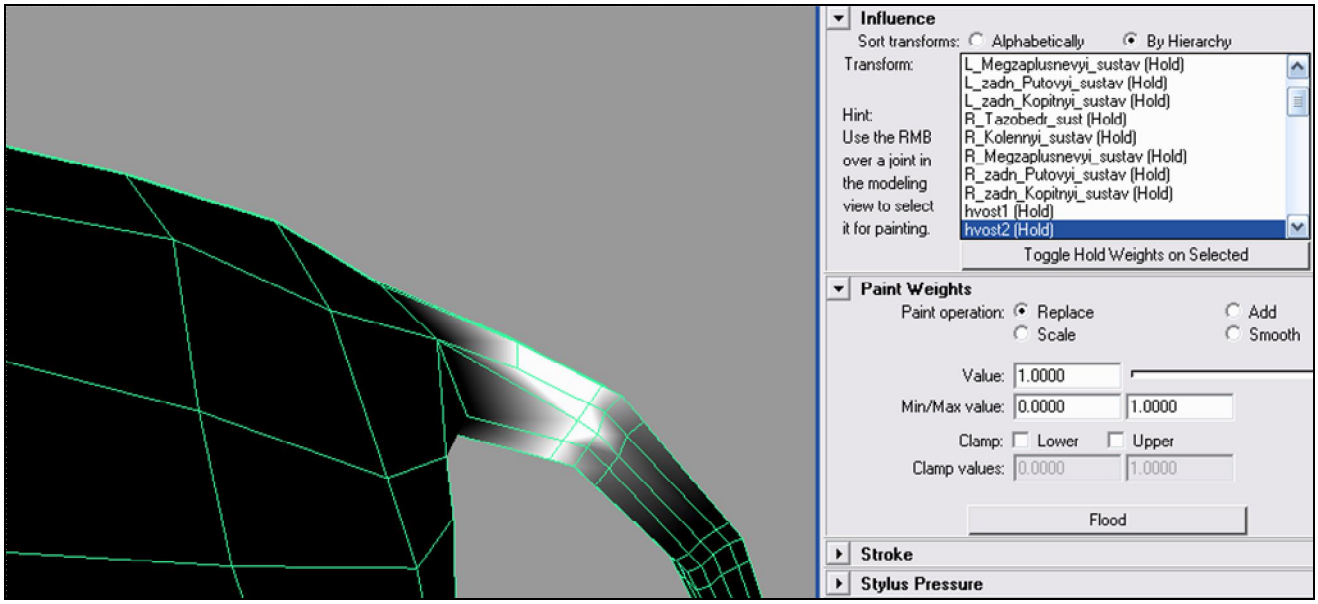


Рис. 2.67

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

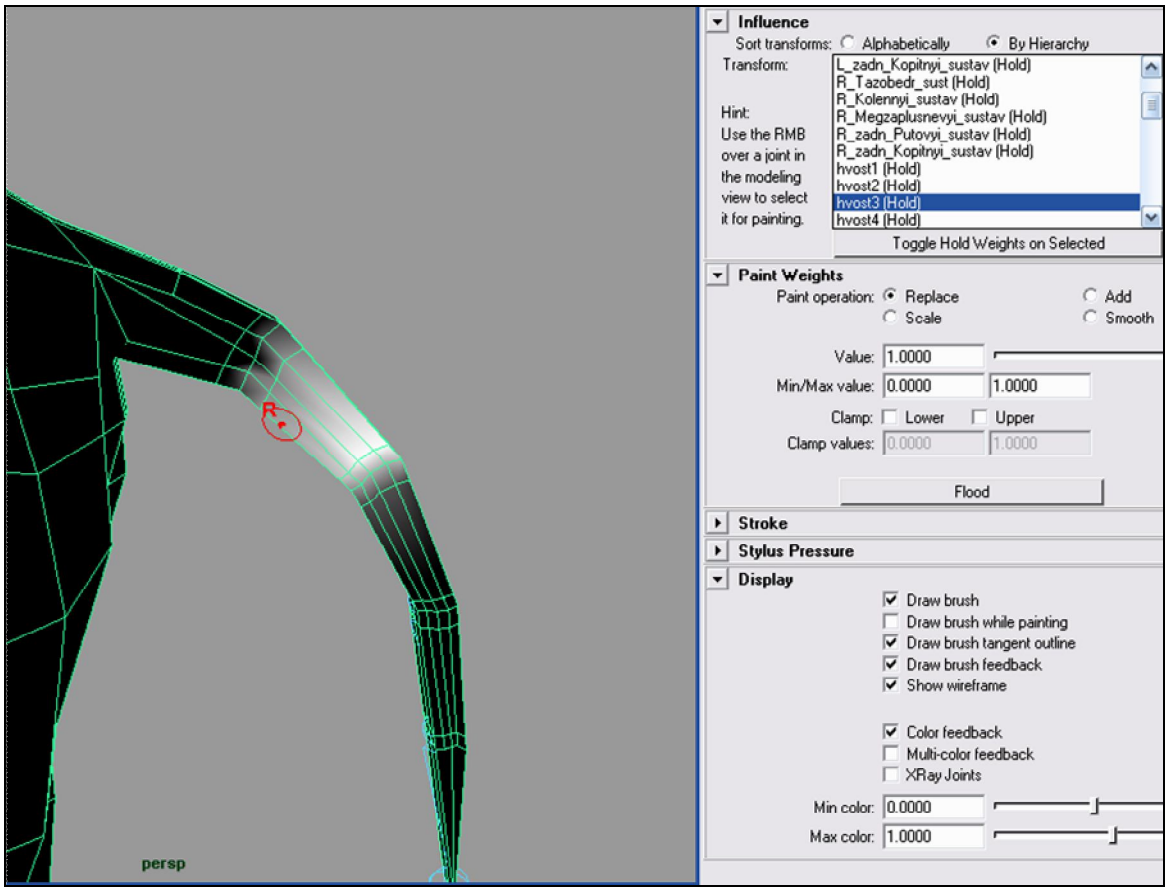


Рис. 2.68

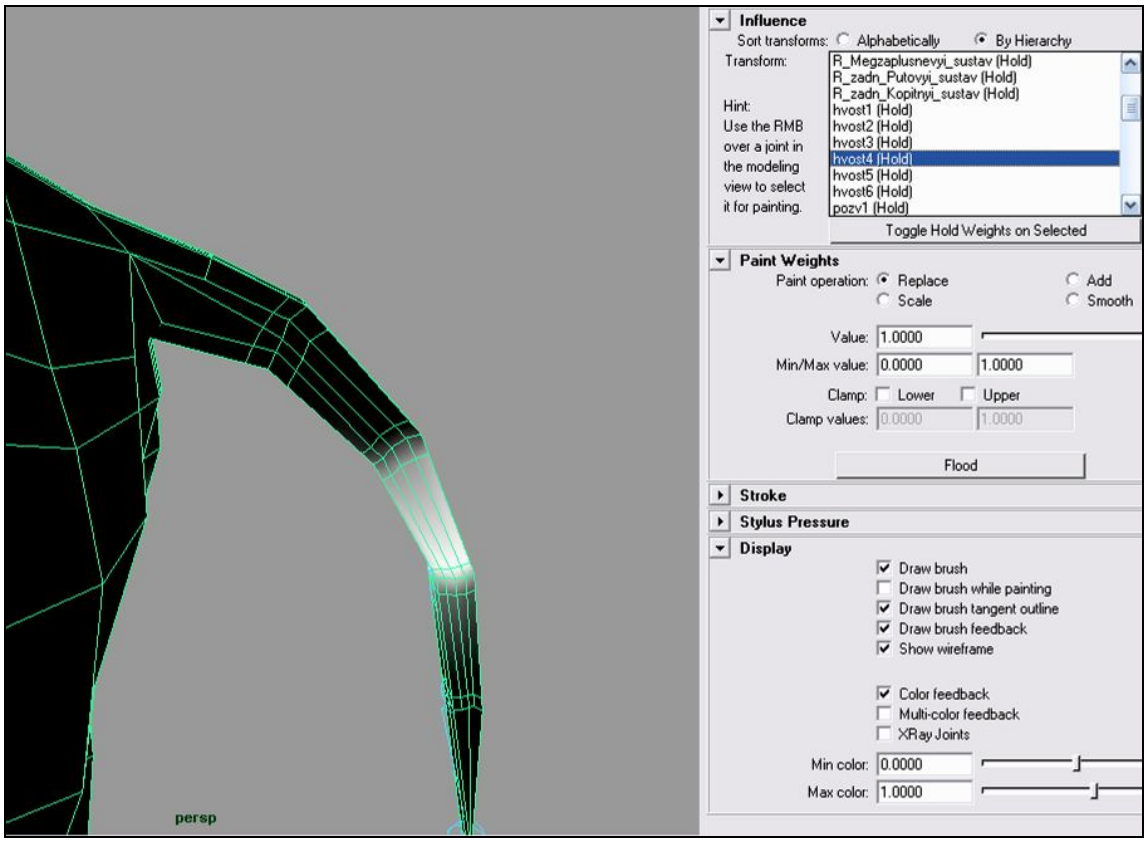


Рис. 2.69

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

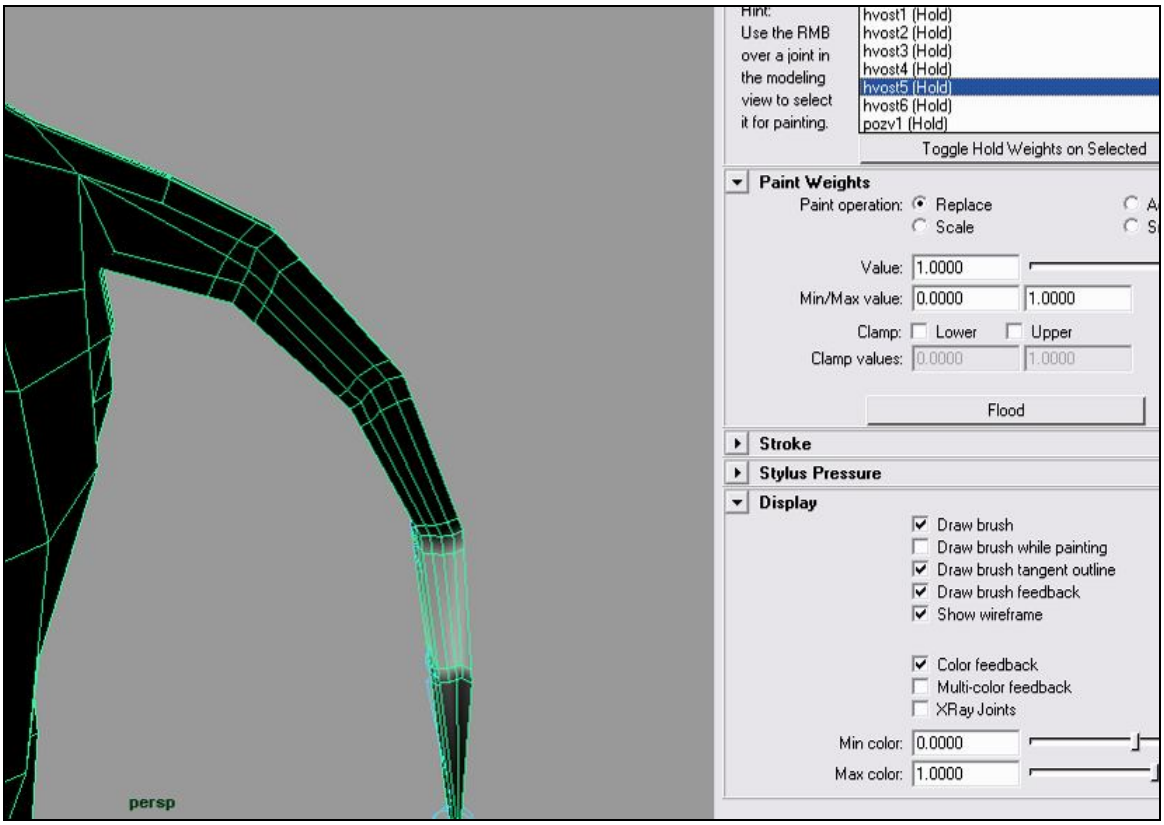


Рис. 2.70

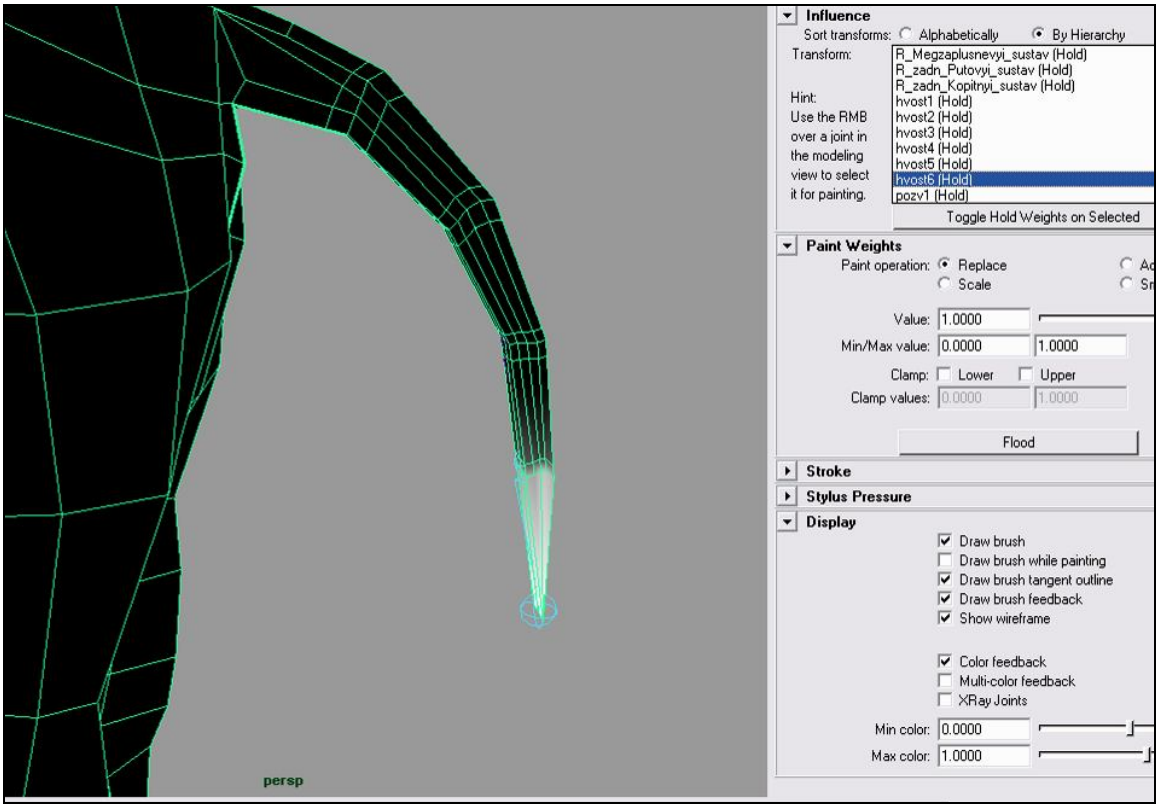


Рис. 2.71

2.7. Отражение весов

Отразим веса с одной стороны модели на другую.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

● Поставим бегунок анимации на первый кадр или удалим анимацию. Это нужно для того, чтобы веса точек правильно отразились с одной стороны модели на другую.
● Выбираем Option box пункта меню **Skin / Edit Smooth skin / Mirror Skin Weights** (рис. 2.72).

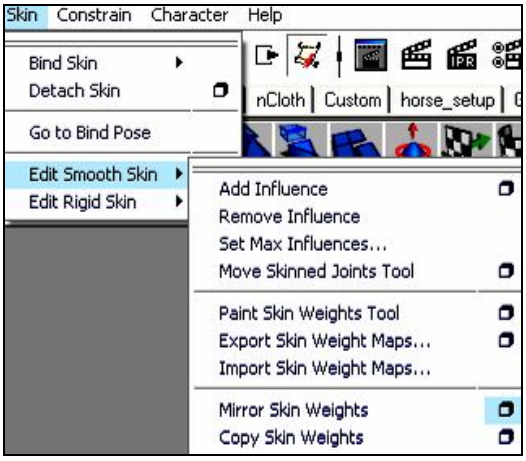


Рис. 2.72

● Здесь выбираем, относительно какой плоскости и в каком направлении происходит отражение.
● Нажимаем **Mirror** (рис. 2.73).

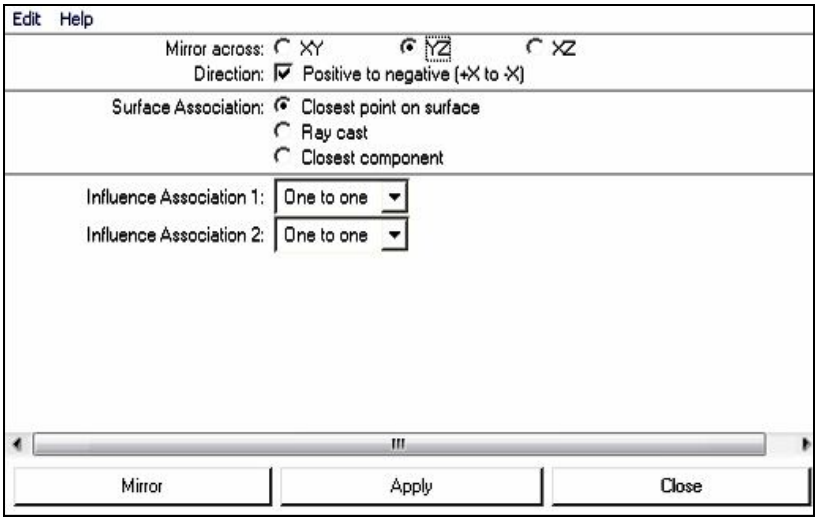


Рис. 2.73

После отражения остается исправить небольшие погрешности всё тем же раскрашиванием весов.

2.8. Удаление анимации

Выбираем последовательно каждый анимированный сустав и удаляем ключевые кадры начиная с конца временной шкалы:
- на временной шкале выбираем ключевой кадр и щелкаем правой кнопкой мыши;
- в появившемся меню выбираем **Delete**.

Таким образом, удаляем всю анимацию.
Результат моей раскраски весов на рис. 2.74.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

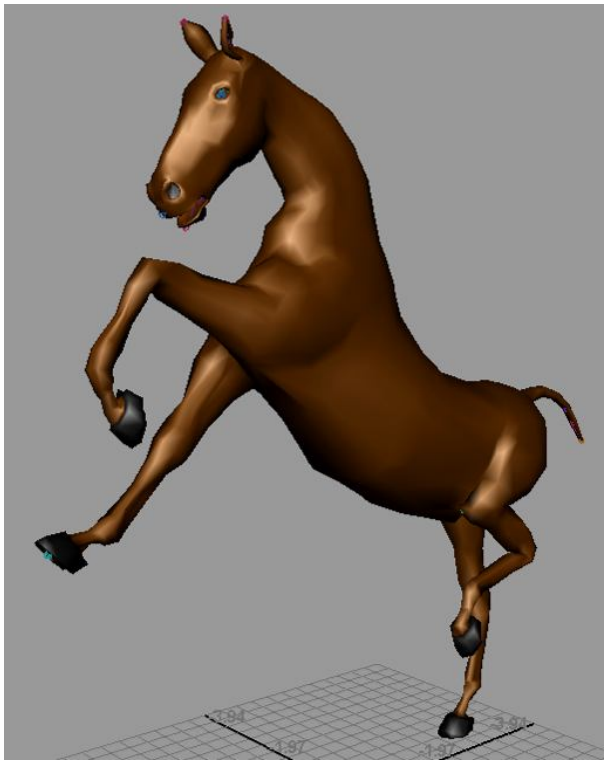


Рис. 2.74

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Глава 3. Добавление структур управления

Введение к главе

Для того чтобы упростить процесс анимации, в иерархию скелета добавляют управляющие структуры (инверсную кинематику). Они позволяют управлять одновременно несколькими суставами, используя всего лишь один элемент управления.

Современным подходом при анимации является смешивание прямой кинематики (когда все операции над каждым суставом в цепочке производятся нами) и инверсной кинематики. Однако при использовании такого метода сложно добиться предсказуемого перехода между прямой и инверсной кинематикой.

В этой главе мы и будем рассматривать создание таких управляющих структур.

3.1. Подготовка к созданию управляющей структуры

Для того чтобы визуально разделить сцену, в Maya используются слои. Выбранный объект помещается в слой, чтобы в дальнейшем его отображение на экране можно было менять.

В редакторе слоев создадим новый. Щелкнем на меню **Layer / Create empty layer** (рис. 3.1).

Рис. 3.1

На появившемся новом слое щелкнем два раза левой кнопкой мыши. В появившемся окне в поле Name введем имя слоя (рис 3.2).

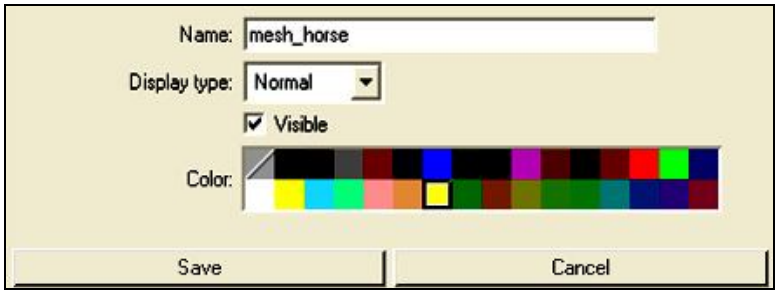


Рис. 3.2

Выделяем модель (в режиме объектного выделения). Не снимая выделения, щелкаем правой кнопкой мыши на созданном слое и в появившемся контекстном меню выбираем пункт **Add selected objects**. Теперь модель находится на слое. Так как редактировать модель мы уже не будем, сделаем ее невидимой. Для этого в строке слоя можно нажать на квадратик с буквой «V». Когда модель понадобится снова увидеть, на панели слоев левой кнопкой мыши снова щелкаем на пустой квадратик, где была буква «V».

Попробуйте поместить скелет на новый слой с названием **_Skel**.

3.2. Инверсная кинематика (IK, ИК)

Инверсная кинематика - это управляющая структура, для определенных объединенных цепей суставов, как, например, руки и ноги. IK позволяет формировать и «оживлять» цепочки суставов, перемещая единственный манипулятор (маркер).

Предлагаю на примере разобраться в том, что такое инверсная кинематика (рис. 3.3).

Допустим, у нас имеется некоторая последовательность суставов (грубая модель человека), которую нам надо поставить определенным образом, например поставить руки на пояс.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

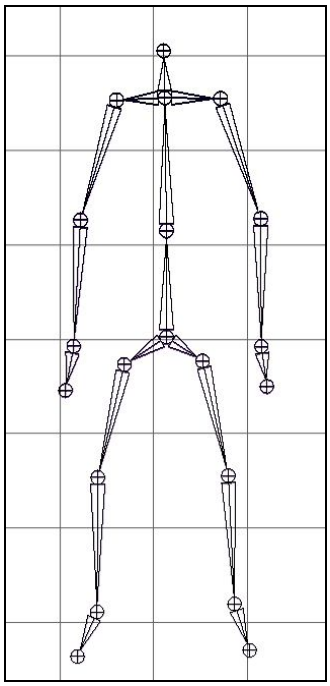


Рис. 3.3

Одну руку поставим на пояс методом прямой кинематики, а другую руку - с помощью инверсной кинематики (Maya сама посчитает перемещения и углы поворотов промежуточных суставов).

Прямая кинематика FK.

Выделяем плечевой сустав и осуществляем его поворот инструментом Rotate Tool.

Выделяем локтевой сустав и поворачиваем его (рис. 3.4).

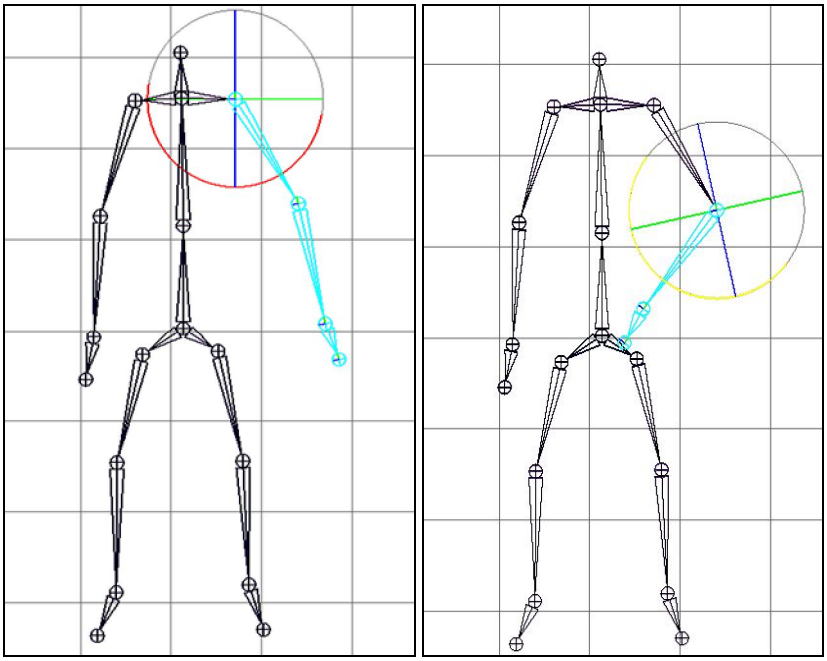


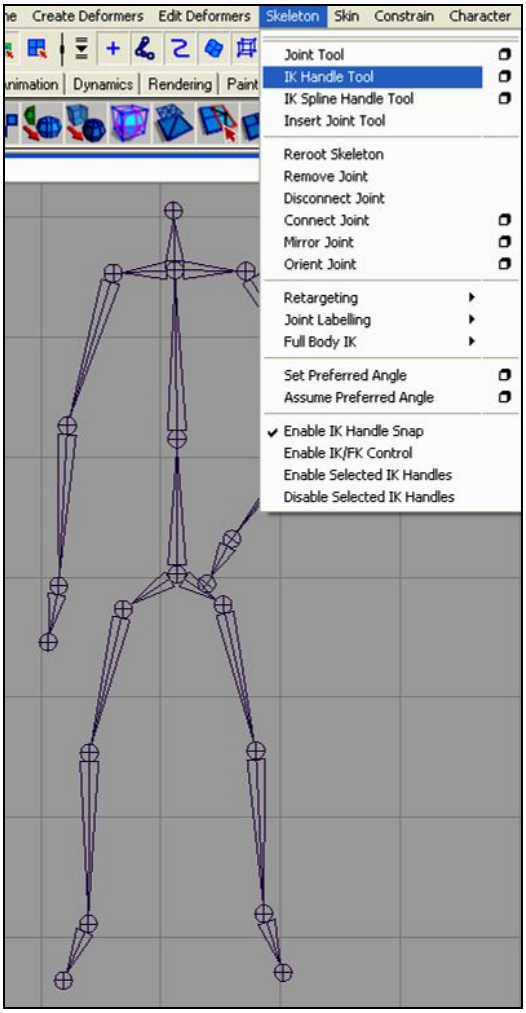
Рис. 3.4

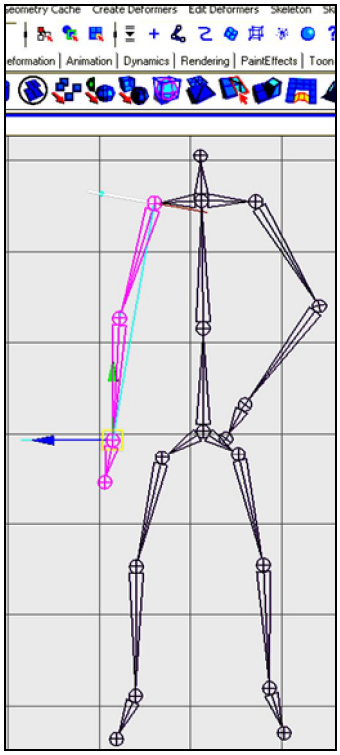
Все выглядит достаточно просто, но если бы в цепи присутствовал еще один сустав, управление с помощью прямой кинематики значительно затруднилось бы, также следует заметить, что операции мы производили в двух координатах. Скажем, если бы ставилась задача положить руку на выставленную вперед ногу, повороты суставов рук пришлось бы считать уже в трех координатах.

Теперь проделаем то же, но только с инверсной кинематикой.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Выбираем пункт меню **Skeleton / IK handle tool** (рис. 3.5). Курсор изменится на крестик. Щелкаем левой кнопкой мыши в плечевой сустав, затем на запястье (рис. 3.6). Появился новый элемент управления. Выделяем его и с помощью Move tool тянем на пояс фигуры (рис. 3.7). Удобно, согласитесь!





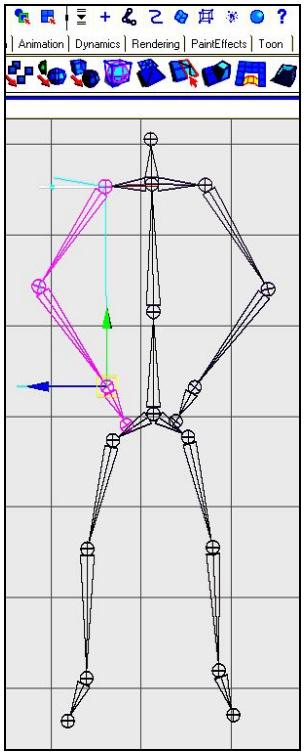


Рис. 3.5 Рис. 3.6 Рис. 3.7

3.2.1. IK задних ног

Выбираем Option Box пункта меню **Skeleton / IK Handle Tool** (рис. 3.8).

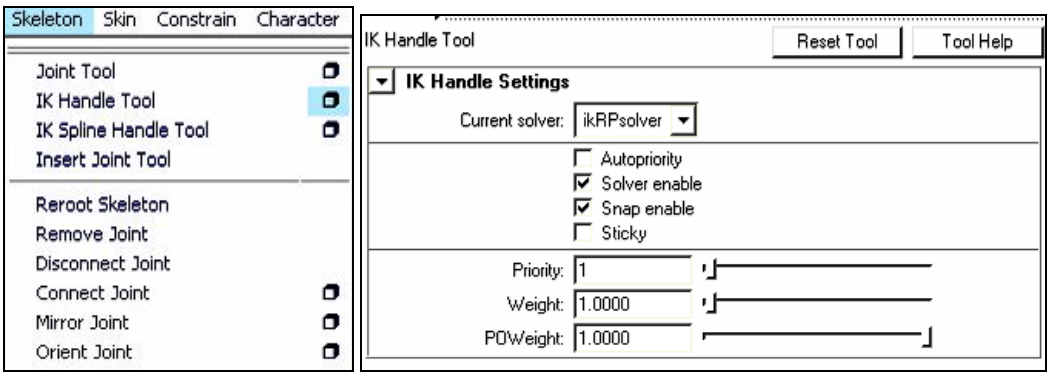


Рис. 3.8

В настройках создаваемой инверсной кинематики можем выбрать тип алгоритма вычислений Current solver.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Это RP Solver - алгоритм, при котором мы имеем возможность контролировать положение суставов, входящих в цепочку ИК. Этот контроль помогает избегать ненужных перекручиваний, которые возникают при перемещении маркера ИК.

SC Solver – алгоритм более простой, в отличие от предыдущего позволяет вращать цепь ИК за маркер, но при этом лишает возможности контролировать положение суставов, входящих в цепь.
Autopriority- автоматический или ручной выбор приоритета, например при пересекающихся ИК.
Solver enable – включение/выключение алгоритма вычислений.
Snap enable – включение/выключение возврата маркера ИК.
Sticky - включение/выключение привязки к полу.

Нажимаем ResetTool. Current solver принимает значение RP Solver.

Изображение стрелки курсора поменяется на крестик.

● Левой кнопкой мыши щелкаем в тазобедренный сустав левой задней ноги, затем щелкаем в путовый сустав этой же ноги.
● Переименовываем получившуюся IK в окне Outliner (рис. 3.9).

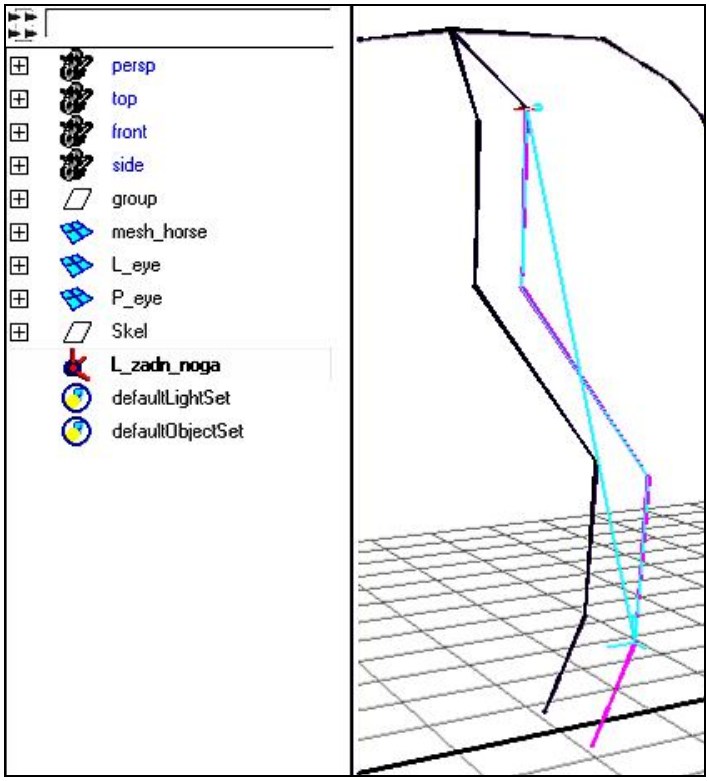


Рис. 3.9

Эта IK будет управлять левой задней ногой.
Аналогично создаем инверсную кинематику правой задней ноги.

3.2.2. IK передних ног

Выбираем пункт меню **Skeleton / IK Handle Tool**.

Левой кнопкой мыши щелкаем в локтевой сустав левой передней ноги, затем в передний путовый сустав этой же ноги. Снова переименовываем получившуюся IK в окне Outliner (рис. 3.10).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

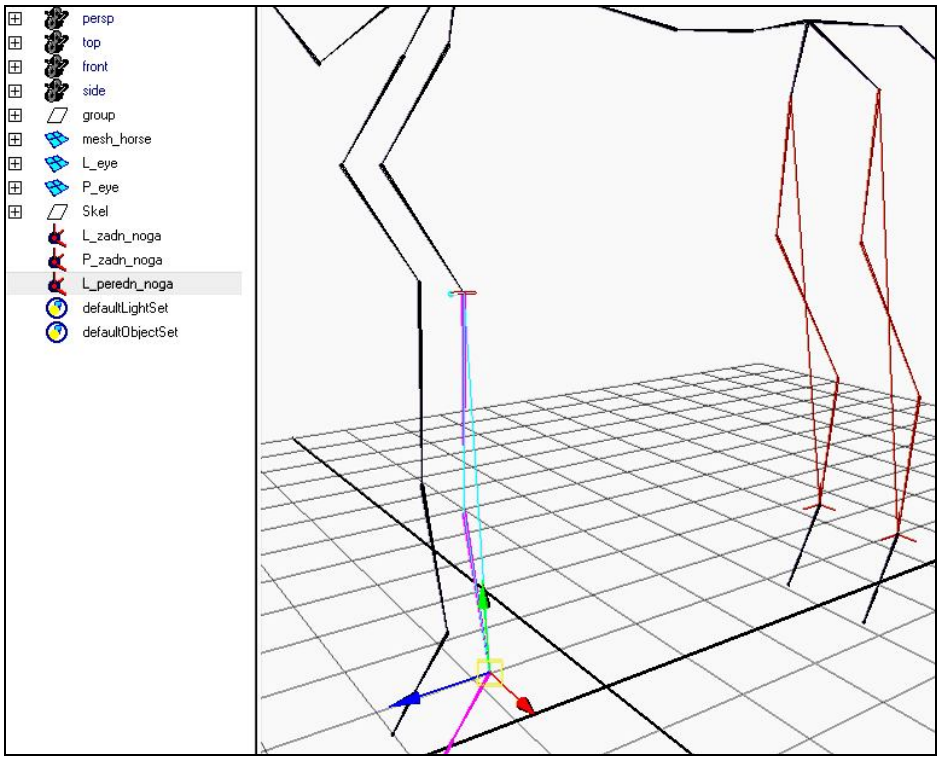


Рис. 3.10

Аналогично создаем инверсную кинематику правой передней ноги.

3.2.3. IK плечевого пояса

Для того чтобы при анимации обеспечить подвижность в плечевом поясе, создадим ИК для одной кости лопатки:
- выбираем пункт меню Skeleton / IK Handle Tool;
- левой кнопкой мыши щелкаем в левый сустав лопатки, затем в плечевой сустав левой ноги;
- переименовываем созданную IK в окне Outliner (рис. 3.11).

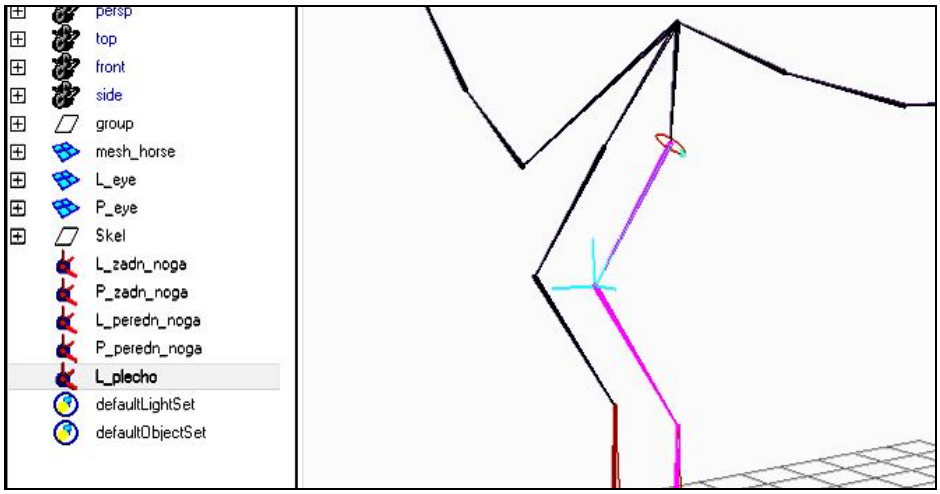


Рис. 3.11

Создаем инверсную кинематику правого плеча.

Далее соберем всю созданную инверсную кинематику в отдельную группу для корректного масштабирования и поворотов:
- выбираем пункт меню **Edit / Group**. Даем имя новой группе **_IK**;

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

- выделяем в окне Outliner всю ИК и переносим в созданную группу.

Суставы и инверсная кинематика должны масштабироваться, поворачиваться и перемещаться вместе. Для этого создадим еще несколько групп:
- выбираем пункт меню **Edit / Group**. Даем имя новой группе **_Horse**;
- еще раз выбираем пункт меню **Edit / Group**;
- даем имя новой группе **_Control**;
- и снова - **Edit / Group**. Имя новой группы **_Scale**.

В окне Outliner делаем из групп структуру как на рис. (рис. 3.12)

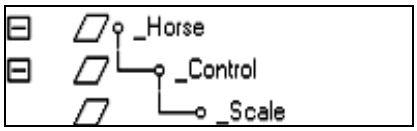


Рис. 3.12

Теперь в группу **_Scale** переносим группы **_Skel** и группу **_IK** (рис. 3.13).

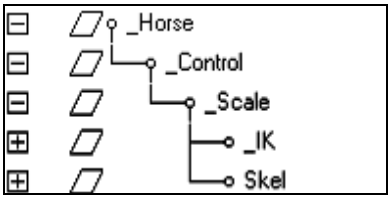


Рис. 3.13

Далее создадим инверсную кинематику для позвоночника.
Фронт работ таков.
Сначала сдублируем суставы позвоночника. Зачем? Они будут управлять кривой, которая является частью инверсной кинематики. В свою очередь инверсная кинематика будет управлять суставами позвоночника.

● В окне Outliner находим и дублируем (**Edit / Duplicate**) “ветку” суставов **Pozv1**. Результат на рис. 3.14.

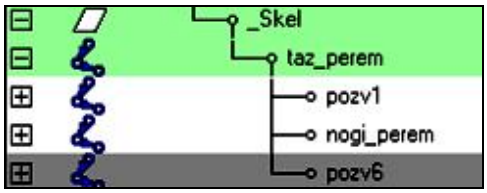


Рис. 3.14

● Удаляем ненужные суставы из продублированной ветки. Это суставы L_Lopatka R_Lopatka и sheya1 (рис. 3.15).

Рис. 3.15

● Даем новые имена. Т.к. эти суставы будут управляющими, то перед названием поставим **upr** (рис. 3.16).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

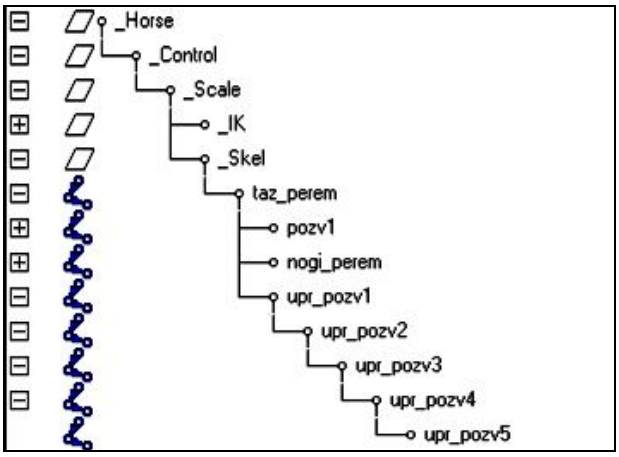


Рис. 3.16

3.2.4. IK позвоночника

● Выбираем Option box пункта меню **Skeleton / IK Spline Handle tool**. Ставим значение Number of span, равное 4 (рис. 3.17).

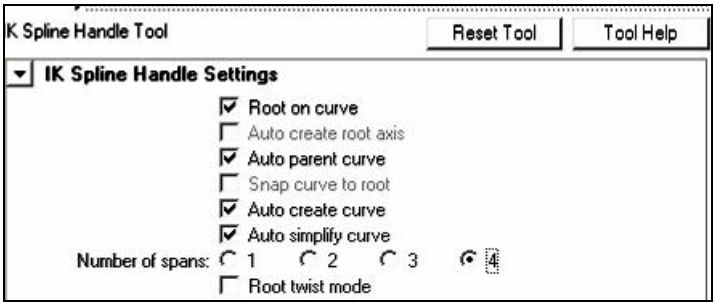


Рис. 3.17

● Левой кнопкой мыши в окне Outliner щелкаем сустав **pozv1,** вторым щелчком в окне перспективы - в сустав **pozv5** (рис. 3.18).

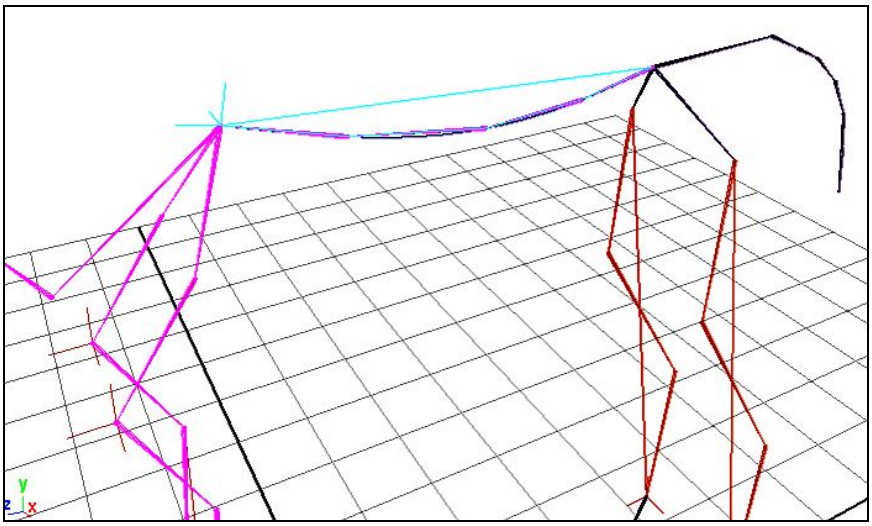


Рис. 3.18

В результате имеем ИК, которую, если попробовать, нельзя двигать за маркер. Это нормально. Полученная ИК управляется кривой, которая проходит вдоль суставов позвоночника.

Кривой будем управлять с помощью кластеров. Кластеры распределяют вес вдоль кривой. Пример: вблизи корневого сустава подвижность кривой будет меньше, чем на другом конце.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Чтобы увидеть кластеры:

- выбираем модуль Surfaces (рис. 3.19);

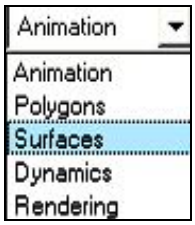


Рис. 3.19

- отключаем возможность выделения суставов (рис 3.20);

Рис. 3.20

- выделяем кривую, идущую вдоль суставов позвоночника (рис 3.21);

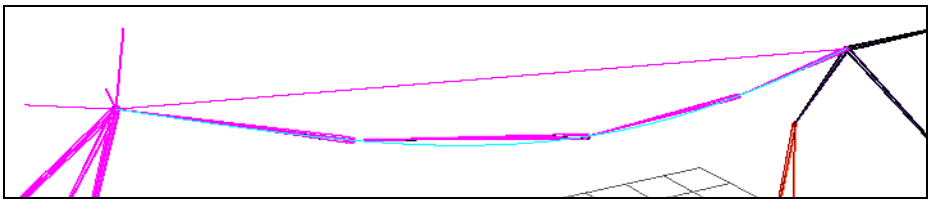


Рис. 3.21

- выбираем пункт меню **Edit curves / Selection / Cluster Curve** (рис. 3.22).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Рис. 3.22

Появились кластеры.

Выделите любой кластер и переместите его. Суставы двигаются следом за ним. Не забываем возвращать кластеры в исходное положение, отменяя проделанные действия (рис. 3.23).

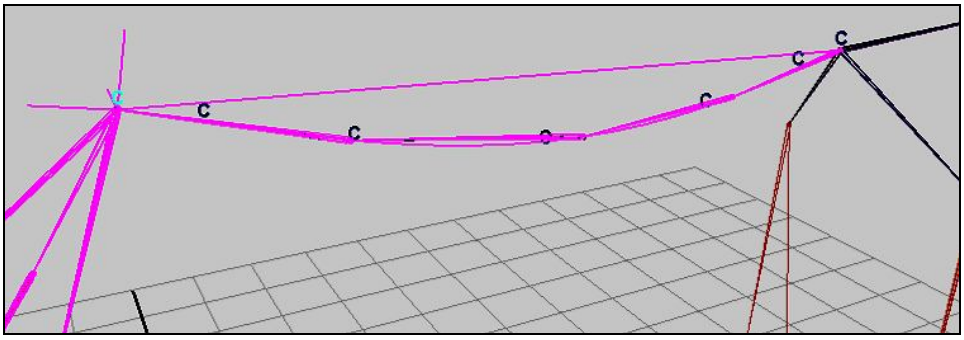


Рис. 3.23

- Переименовываем кластеры.
- Выделяем их все в окне Outliner (рис. 3.24).

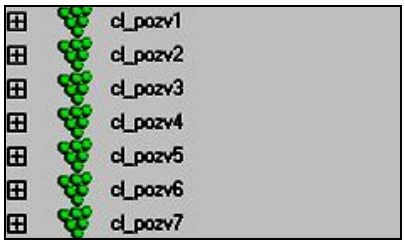


Рис. 3.24

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

● Выделяем сустав **taz_perem.**
● Выбираем пункт меню **Edit / Parent** (рис. 3.25).

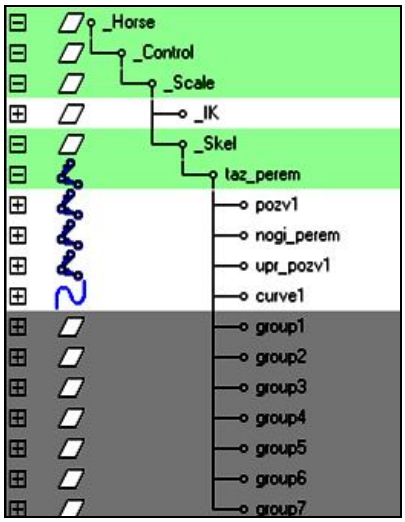


Рис. 3.25

● Переименовываем группы кластеров, кривую и инверсную кинематику (рис. 3.26).

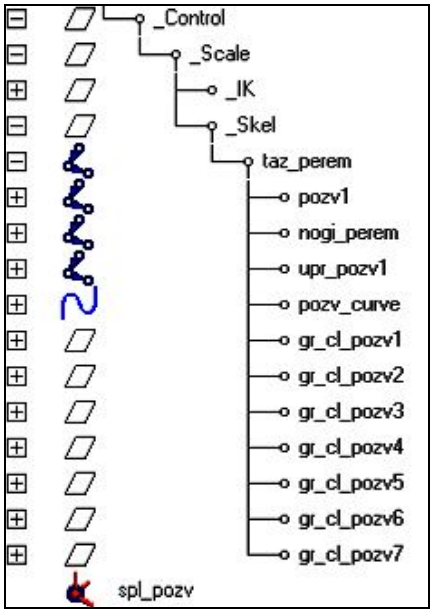


Рис.3.26

● Перетаскиваем ИК в группу **_IK** (рис. 3.27).

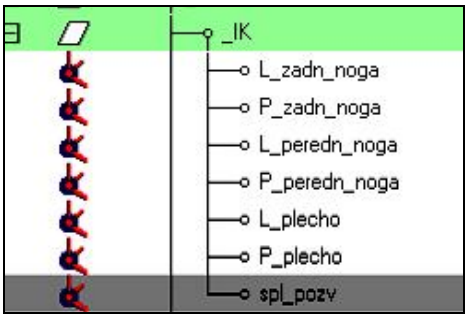


Рис. 3.27

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

3.2.5. IK шеи

● Создаем управляющие суставы. Дублируем сустав **sheya1**.
● Оставляем нужный участок суставов, остальное (сустав головы Head) удаляем.
● Переименовываем полученные суставы. В название добавляем **upr** (рис. 3.28).

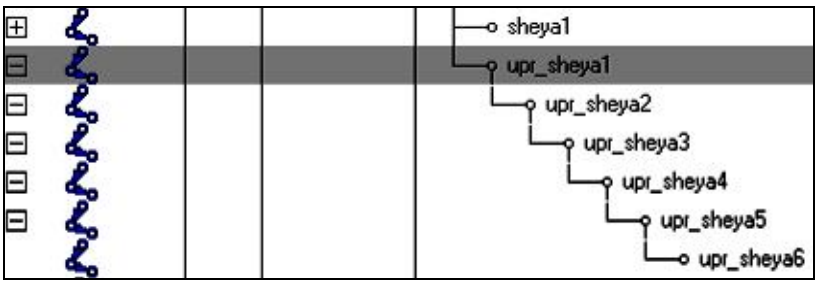


Рис. 3.28

● Выбираем пункт меню **Skeleton / IK Spline Handle tool** (рис. 3.29).

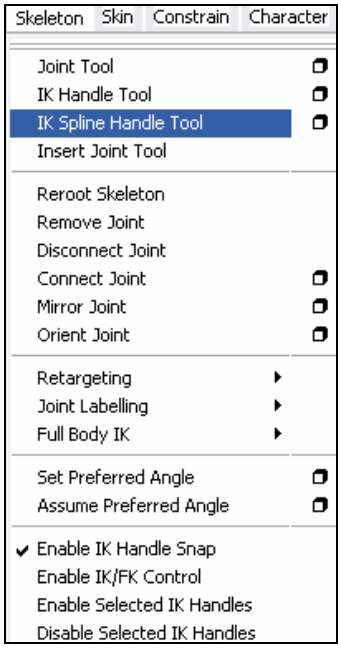


Рис. 3.29

● Левой кнопкой мыши в окне Outliner щелкаем сустав **sheya1**, вторым щелчком – в окне перспективы в сустав **sheya6** (рис. 3.30).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

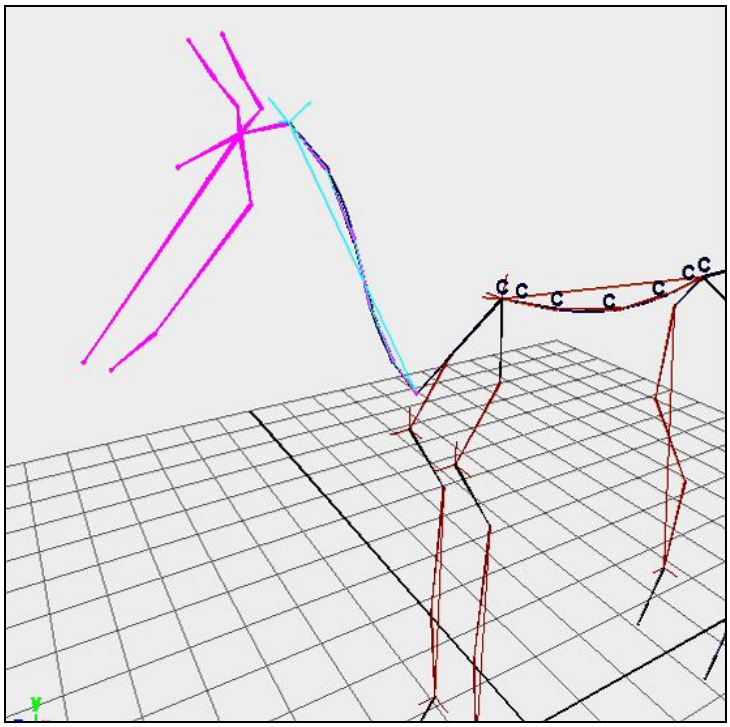


Рис. 3.30

● Переименовываем инверсную кинематику и кривую (рис. 3.31).

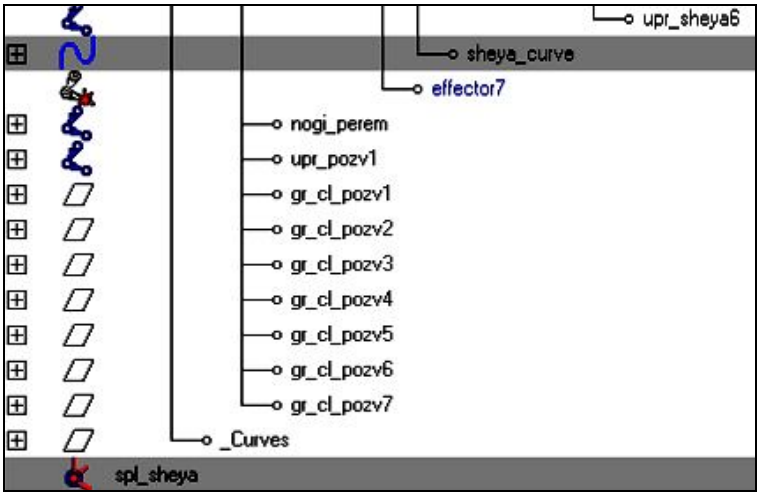


Рис. 3.31

● Выделяем кривую, идущую вдоль суставов шеи.
● Выбираем пункт меню **Edit curves / Selection / Cluster Curve** (рис. 3.32).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

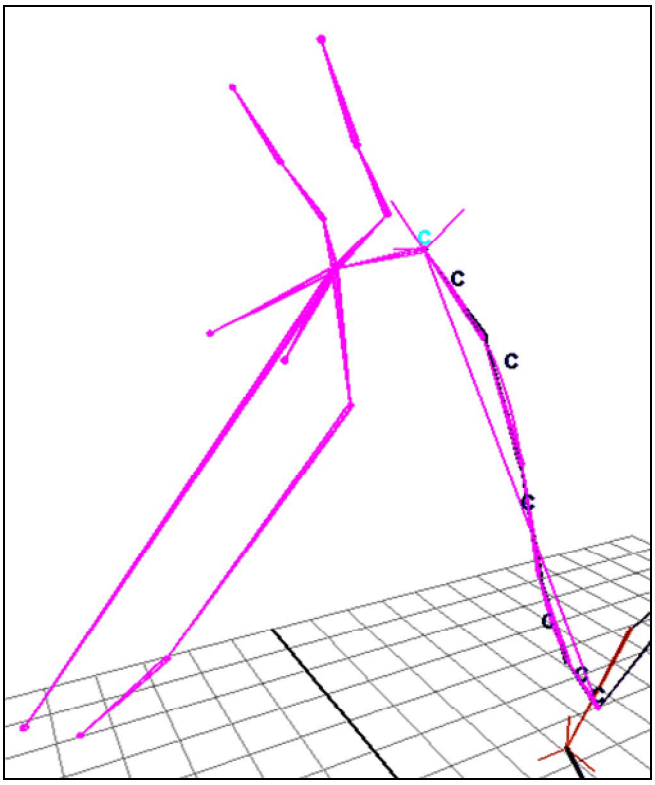


Рис. 3.32

- Переименовываем кластеры.
- Выделяем их в окне Outliner (рис. 3.33).

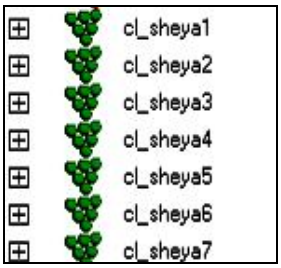


Рис. 3.33

- Выбираем пункт меню **Edit / Group**.
- Даем имя группе (рис. 3.34).

Рис. 3.34

Теперь кластеры шеи в одной группе.

- В окне Outliner переносим эту группу в группу **_Scale**.
- Переносим ИК шеи в группу **_IK**.

3.2.6. IK хвоста

Далее создадим инверсную кинематику хвоста. Её создание будет проще, чем ИК шеи и позвоночника.

- Выбираем пункт меню **Skeleton / IK Spline Handle tool**.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

● Левой кнопкой мыши в окне перспективы щелкаем в сустав **hvost2**, вторым щелчком – в окне перспективы в сустав **hvost7**. Ставим ИК со второго сустава, чтобы иметь возможность вращать хвост за первый сустав (рис. 3.35).

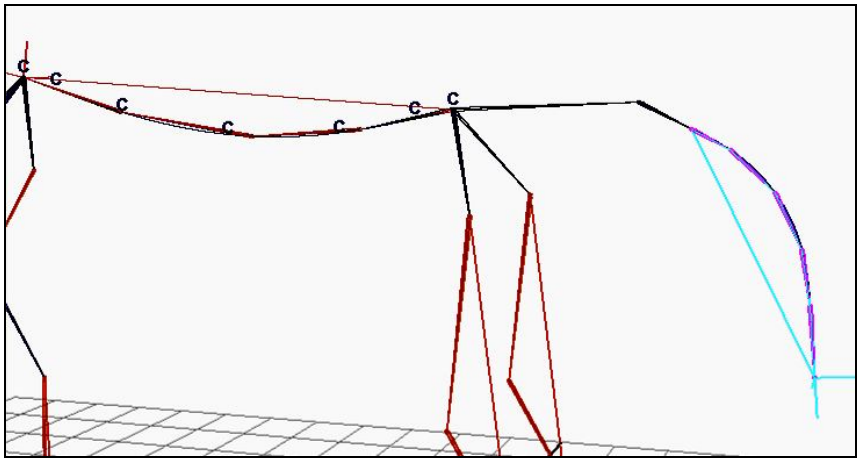


Рис. 3.35

● Переименовываем ИК и кривую, идущую вдоль суставов хвоста (рис 3.36).

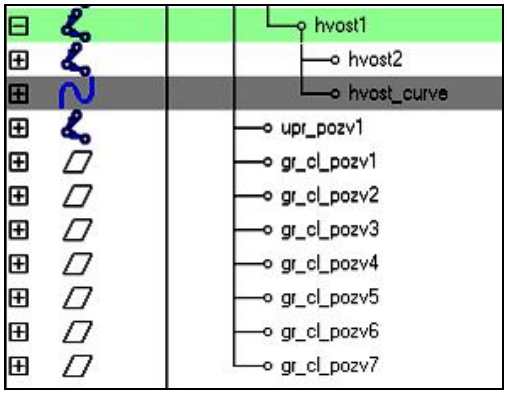


Рис. 3.36

● Выбираем кривую.
● Выбираем пункт меню **Edit curves / Selection / Cluster Curve** (рис. 3.37).

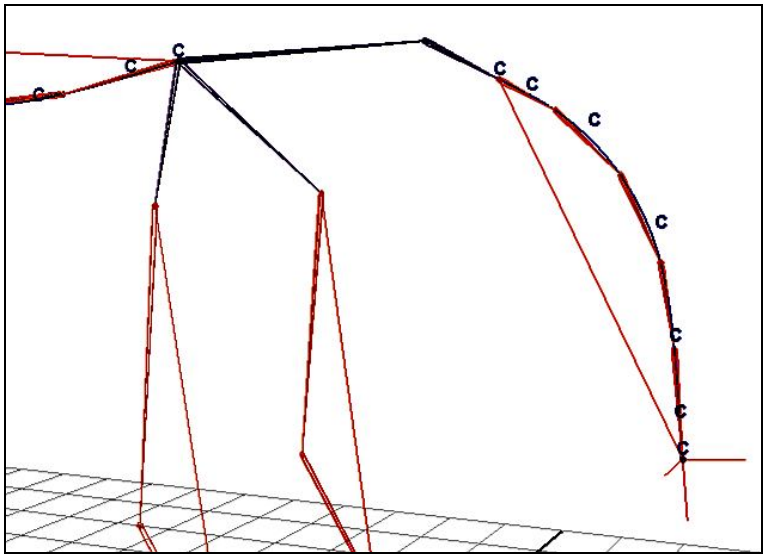


Рис. 3.37

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

● Удаляем один кластер, пусть здесь количество суставов и количество кластеров совпадает (рис. 3.38).

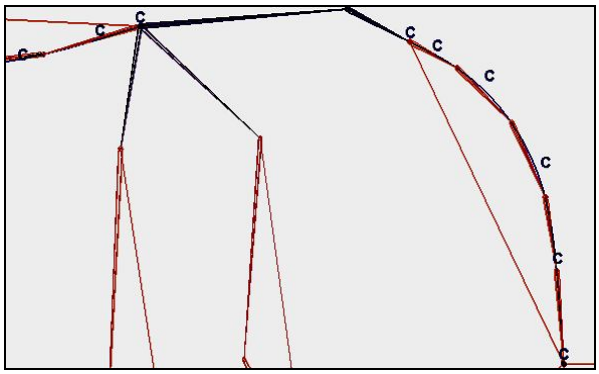


Рис. 3.38

● Переименовываем кластеры (рис. 3.39).

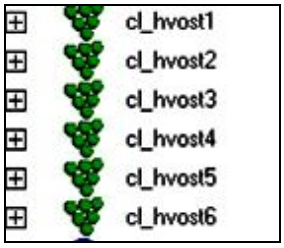


Рис. 3.39

● Выделяем кластеры, затем выделяем сустав **hvost1.**
● Выбираем пункт меню **Edit / Parent** (рис. 3.40).

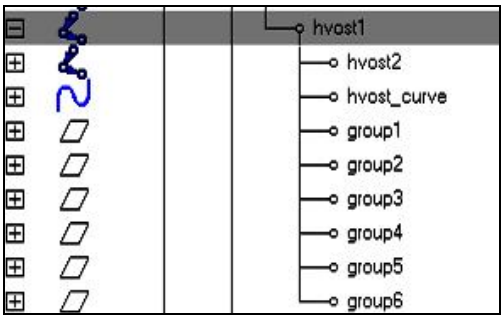


Рис. 3.40

● Переименовываем полученные группы (рис. 3.41).

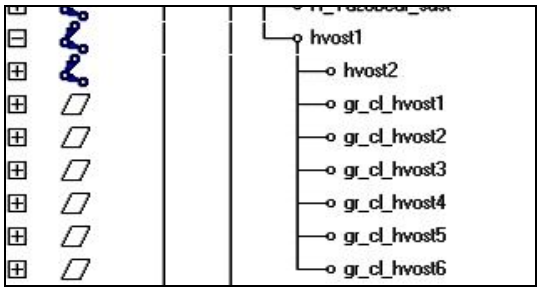


Рис. 3.41

● Переносим ИК в группу **_IK**.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Глава 4. Создание элементов управления

Введение к главе

Для того чтобы было удобно управлять созданной структурой, создаются элементы управления. Применение управляющих элементов позволяет сделать управление более эффективным и удобным. Такими элементами будут служить полигональные объекты и кривые.

При их создании нужно помнить:

- элемент управления должен быть виден изо всех окон проекций для облегчения доступа к нему;
- значения каналов элемента управления нужно обнулить, тогда для того, чтобы вернуть модель в исходное положение, достаточно будет каналам всех управляющих элементов присвоить нулевые значения;
- историю элемента нужно удалить;
- исключить из списка каналов элемента неиспользуемые каналы.

В этой главе мы будем создавать и настраивать элементы управления, после чего осуществим привязку к структуре.

4.1. Типы привязок

Для того чтобы элемент управления имел силу, нужно выполнить его привязку к структуре. Таким образом, движение одного управляющего объекта будет служить источником возникновения анимации другого.

Привязки, которые мы будем использовать:

Orient – поворачивает управляемый объект в зависимости от управляющего объекта;
Point - используется для перемещения;
Pole Vector – используется для определения плоскости вращения инверсной кинематики;
Aim constrain - используется для того, чтобы один объект был обращен на другой;
Parent – управляемый объект наследует каналы перемещения и поворота управляющего.

4.2. Создание элементов управления

4.2.1. Создание управляющих элементов ног

Эти управляющие элементы будем создавать из полигонального куба:

- создаем куб;
- в режиме вершин придаем желаемую форму;
- на панели Attribute editor ищем вкладку **pCube**, в ней отыскиваем:
- display / Drawing Overrides;
- ставим галочку Enable Overrides;
- снимаем галочки с Shading, Texturing, Playback;
- далее можно выбрать цвет оставшегося каркаса (рис. 4.1).

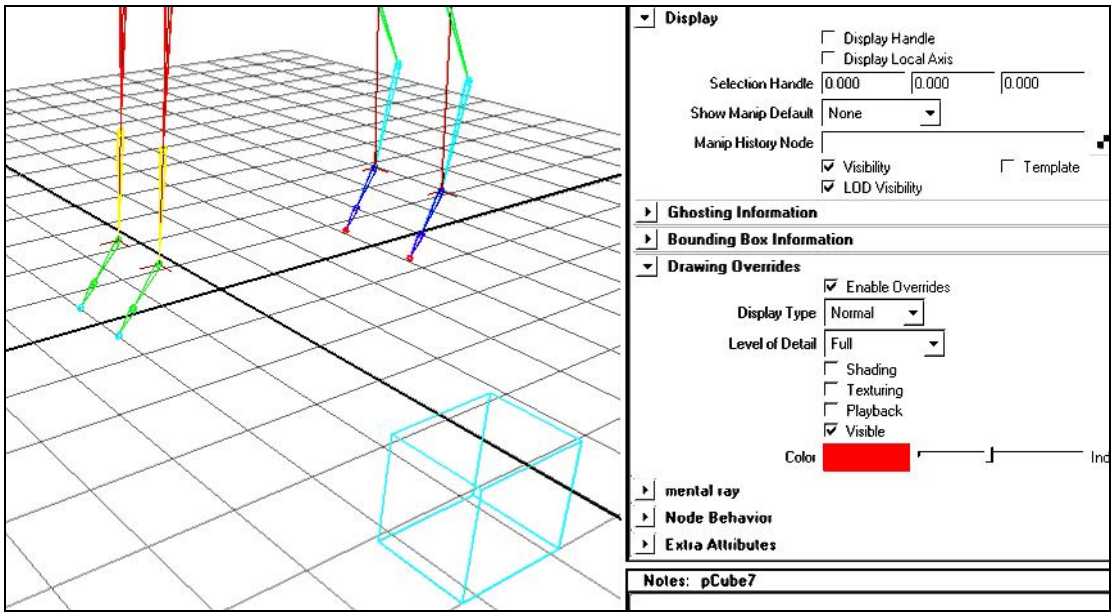


Рис. 4.1

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Мы настроили, как куб будет отображаться на экране. Чтобы на финальной отрисовке его не было видно:
- находим в Attribute editor вкладку **pCubeShape**;
- ищем Render Stats;
- снимаем все галочки (рис. 4.2);

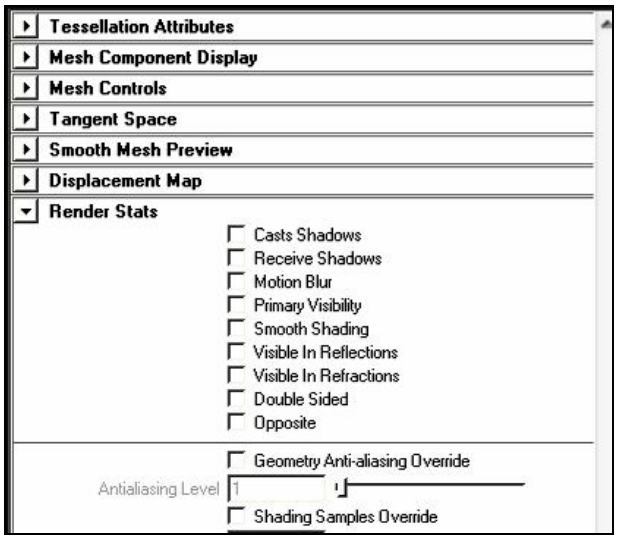


Рис. 4.2

- переименуем в Outliner (рис. 4.3).

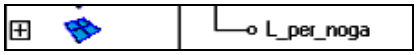


Рис. 4.3

Присвоим каналам перемещения и поворота куба нулевые значения:
- в режиме выделения объектов выбираем куб;
- выбираем Option box пункта меню **Modify / Freeze Transformation** (рис. 4.4);

Рис. 4.4

- в появившемся окне ставим галочки напротив имен каналов, которым хотим присвоить нулевые значения (рис 4.5);

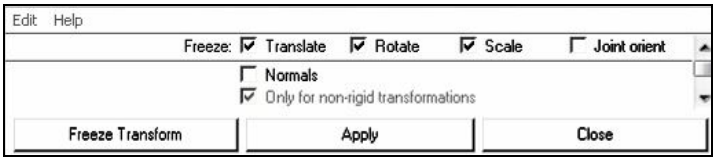


Рис. 4.5

- нажимаем Freeze Transform;
- можно убедиться, что на панели Channel box выбранные каналы имеют нулевые значения (кроме Scale, который равен 1) (рис. 4.6).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

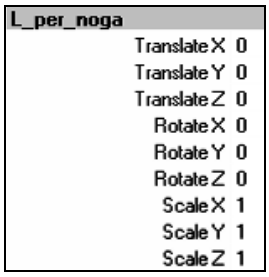


Рис. 4.6

Очищаем историю куба:
- в режиме выделения объектов выбираем куб;
- выполняем пункт меню **Edit / Delete by type / History** (рис. 4.7).

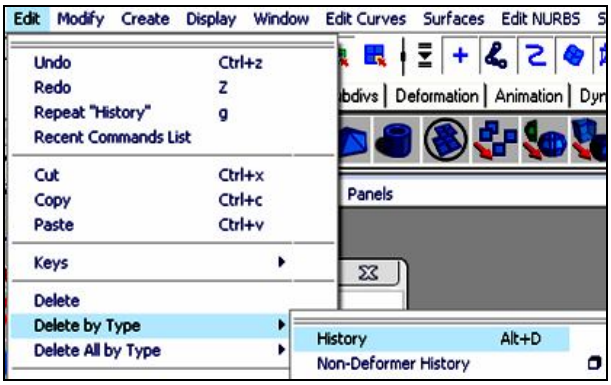


Рис. 4.7

Блокируем ненужные каналы для облегчения управления.
После удаления истории и обнуления каналов блокируем и убираем из списка каналов каналы ScaleX, ScaleY, ScaleZ.
● В окне Channel box, выбираем каналы Scale.
● Нажимаем правую кнопку мыши.
● В появившемся меню выбираем **Lock and Hide Selected**.

Теперь на панели Channel box каналы масштабирования для этого элемента управления заблокированы и скрыты.

Если созданный элемент не предназначен для поворота или перемещения, блокируем каналы Rotate и Translate соответственно.

Если понадобится вернуть спрятанные каналы:
- выполняем пункт меню Window / General editors / Channel Control (рис. 4.8);

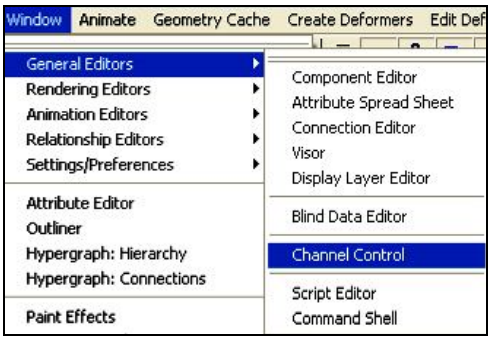


Рис. 4.8

- выбираем в списке нужные каналы и кнопкой **Move** перемещаем из списка невидимых в список видимых (рис. 4.9).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

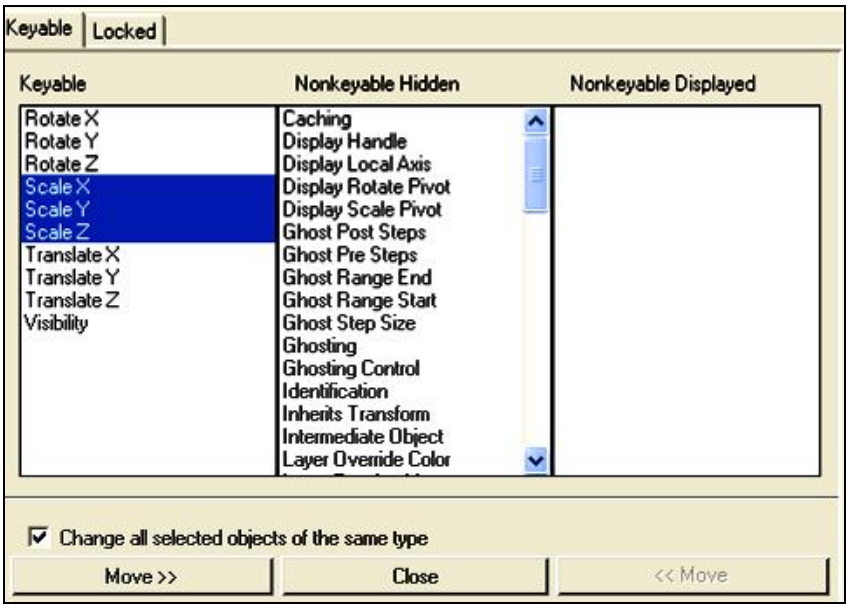


Рис. 4.9

Помещаем созданный элемент в группу.

● Создаем новую группу **el_upravleniya**, выполнив пункт меню **Edit / Group**, и помещаем в нее созданный элемент управления.

Итак, для каждого элемента управления необходимый набор действий (далее по тексту этот набор действий будет упоминаться как «стандартный»):

- создание;
- правка в режиме вершин (если это требуется);
- настройка вида элемента в окнах проекции и на финальной отрисовке;
- переименование;
- постановка в нужное место;
- присвоение каналам нулевых значений;
- очищение истории;
- блокирование ненужных каналов;
- перемещение в группу.

Теперь элемент управления нужно прикрепить.

● Выбираем режим **Snap to point** (рис. 4.10).

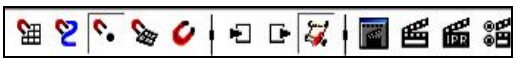


Рис. 4.10

● Перемещаем с помощью Move tool в передний путовый сустав (рис. 4.11).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

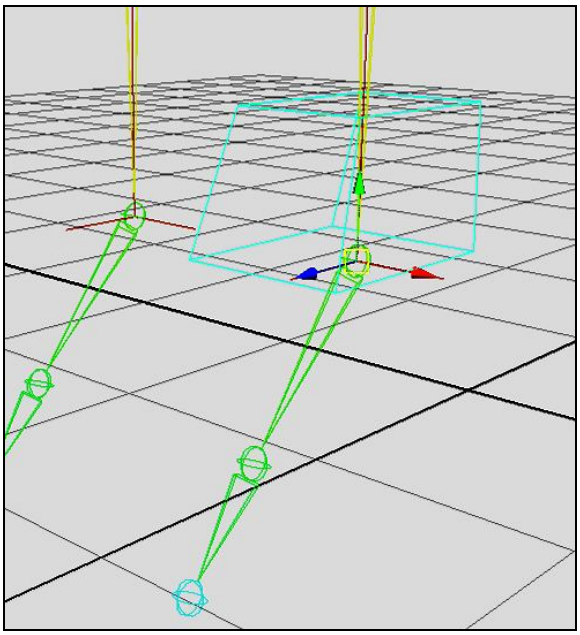


Рис. 4.11

● Сейчас опорная точка элемента управления совпадает с опорной точкой сустава. Если есть необходимость для наглядности переместить каркас, оставив опорную точку на месте, перейдем в режим выделения вершин и инструментом Move tool перенесем вершины в нужное место (рис. 4.12).

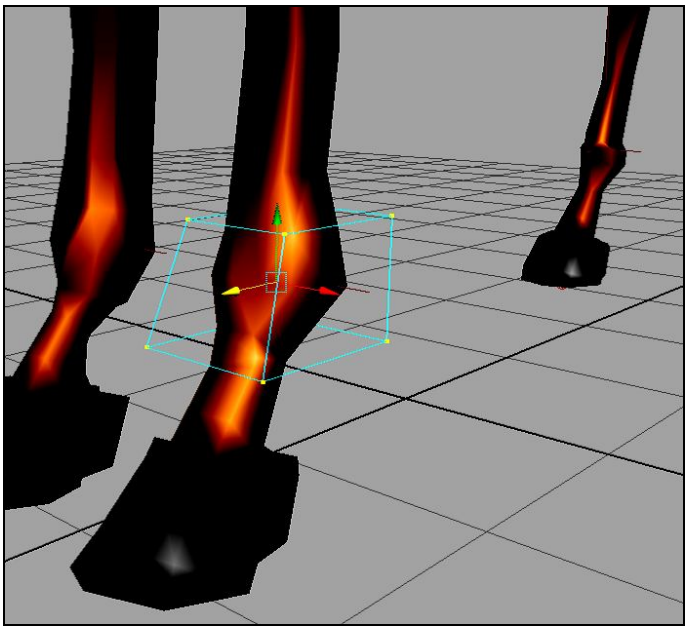


Рис. 4.12

● После постановки элемента в нужное место здесь и далее очищаем историю и делаем Freeze Transformation.
● Дублируем (**Edit / Duplicate**) управляющий элемент и расставляем дубликаты в путовые суставы ног. Переименовываем (рис. 4.13).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

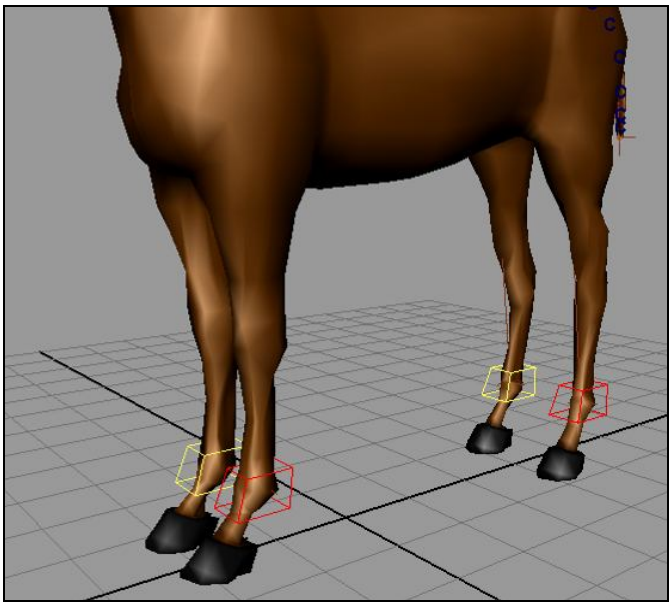


Рис. 4.13

Теперь начнем привязку.

- Выбираем управляющий элемент левой передней ноги.
- Выбираем ИК левой передней ноги.
- Выполняем пункт меню **Constrain / Point** (он располагается в модуле Animation) (рис. 4.14).

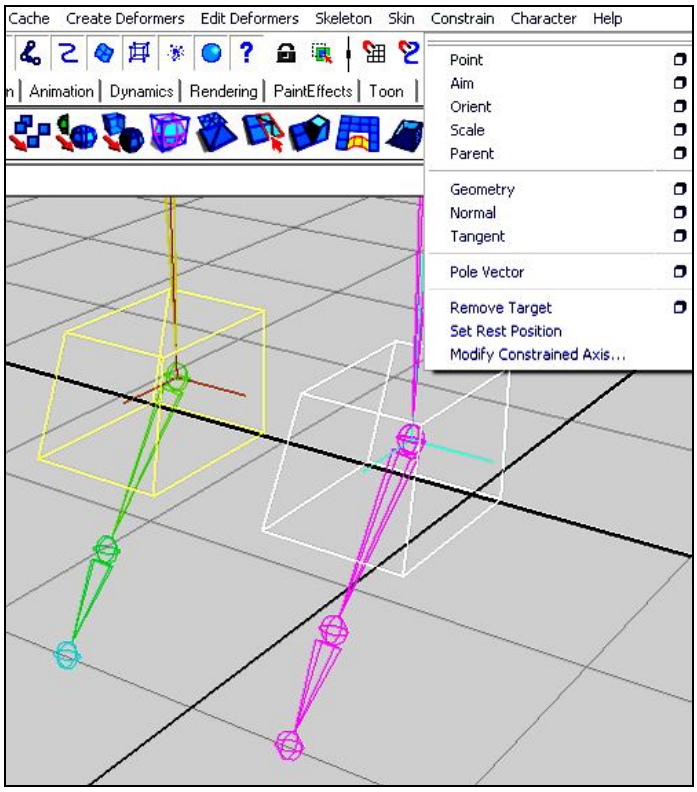


Рис. 4.14

- Двигаем управляющий элемент, смотрим на результат (рис. 4.15).
- Возвращаем в исходное положение.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

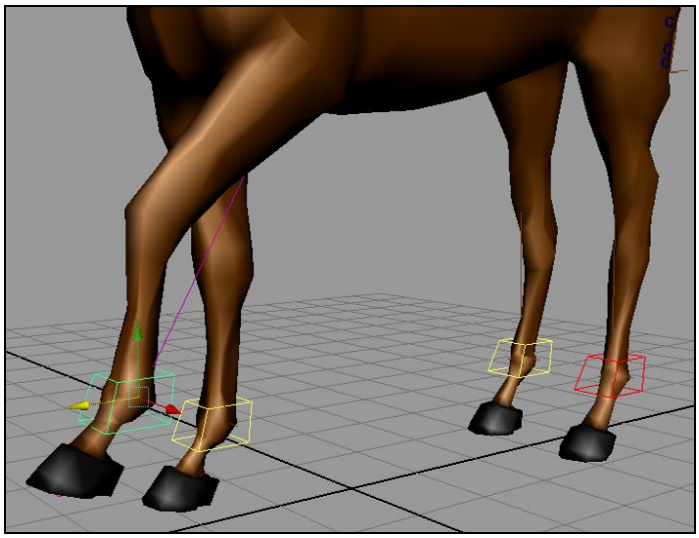


Рис. 4.15

Сделаем, чтобы этот элемент управления отвечал ещё и за поворот путового сустава:
- выбираем элемент управления;
- выбираем путовый сустав;
- выполняем пункт меню **Constrain / Orient** (рис. 4.16).

Если во время привязки произошел неожиданный поворот, попробуйте в **Option box** пункта меню **Constrain / Orient** поставить галочку **Maintain offset**.

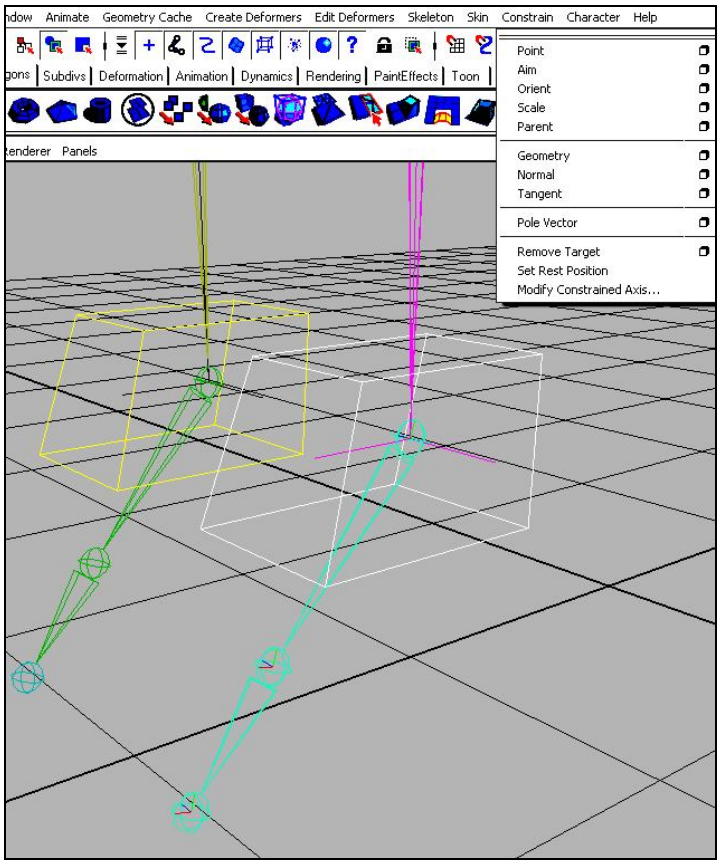


Рис. 4.16

● Проведем тестирование. Здесь и далее под этим понятием будем подразумевать осуществление операций перемещения, вращения, для того чтобы оценить результат выполненных действий (рис. 4.17).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

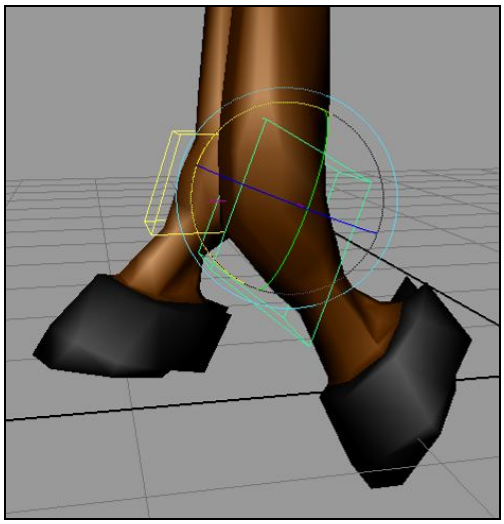


Рис. 4.17

После тестирования возвращаем элемент управления в исходное положение.

Теперь сделаем, чтобы этот элемент управления мог осуществлять поворот в переднем суставе копыта.

● В режиме выделения объектов выбираем элемент управления.

● Выполняем пункт меню **Modify / Add Attribute…**(рис. 4.18).

Рис. 4.18

● В появившемся окне в поле ввода **Long name** вводим имя **L_per_Povorot_kopito**. Нажимаем **OK**.

● На панели Channel box можем наблюдать только что созданный канал.

● Чтобы он имел силу, необходимо связать его с каналом поворота сустава копыта. Выполняем пункт меню **Window / General Editors / Connection Editor** (рис 4.19).

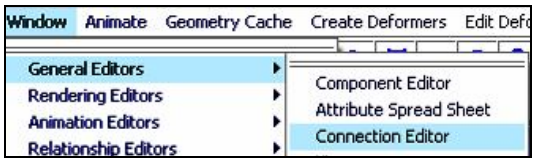


Рис. 4.19

● В появившемся окне в левой части находятся каналы элемента управления, в правую загрузим каналы сустава копыта. Выделим этот сустав и нажмем **Reload Right** (рис. 4.20).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

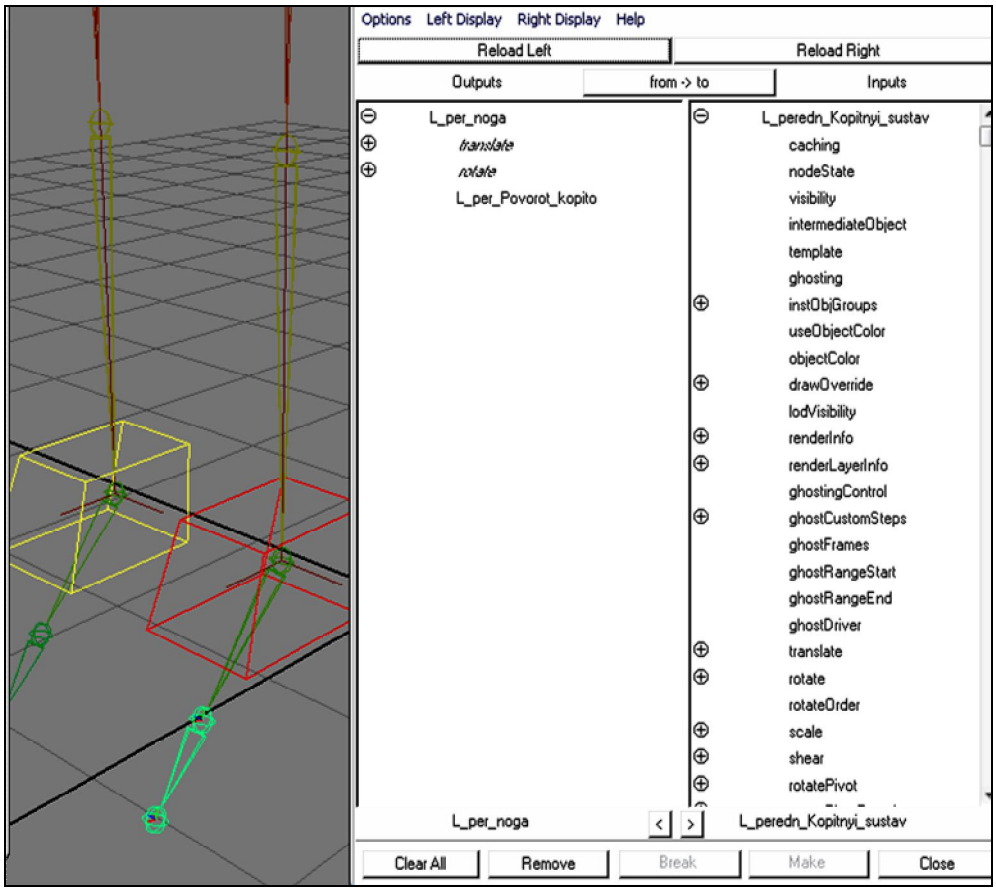


Рис. 4.20

● В левой части выбираем **L_per_Povorot_kopito**, в правой – **RotateZ**.
● В окне Channel box выбираем канал поворота копыта и в окне перспективы, удерживая нажатой среднюю кнопку, двигаем мышь. Копыто должно повернуться (рис. 4.21).

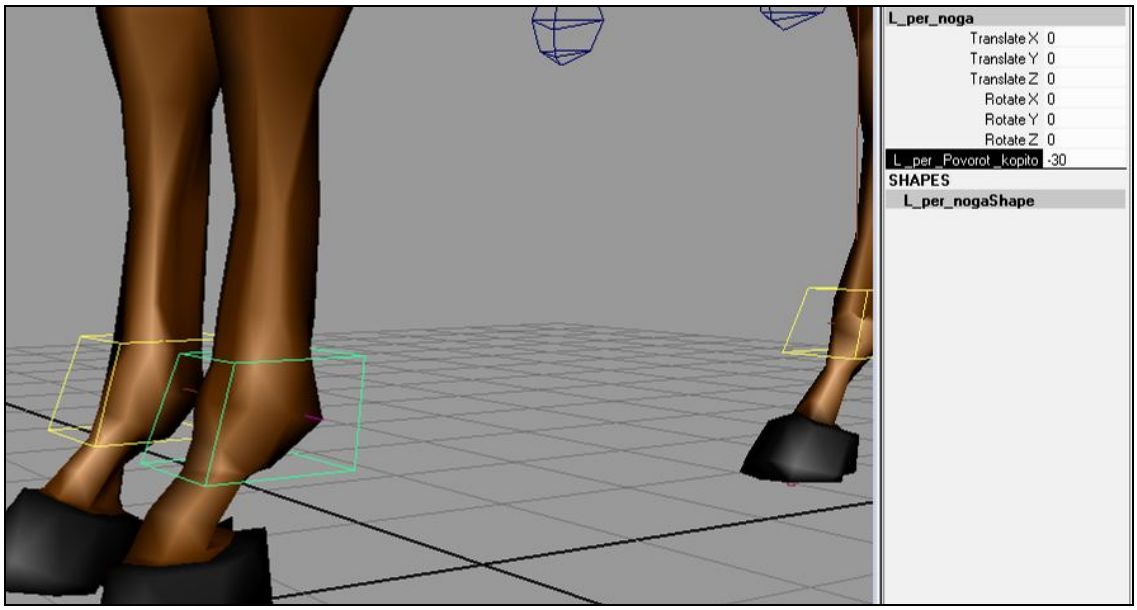


Рис. 4.21

Аналогичные операции произведем для остальных элементов управления.

Для того чтобы определить плоскость вращения ИК, создадим еще один элемент управления (рис. 4.22). Я создал его из полигональной сферы.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

● Проделываем стандартный набор операций с этим элементом, описанный в начале главы.

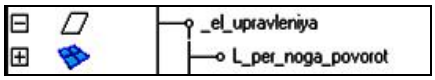


Рис. 4.22

● В режиме Snap to point перетаскиваем его в запястный сустав. Затем перемещаем по оси Z (рис. 4.23).

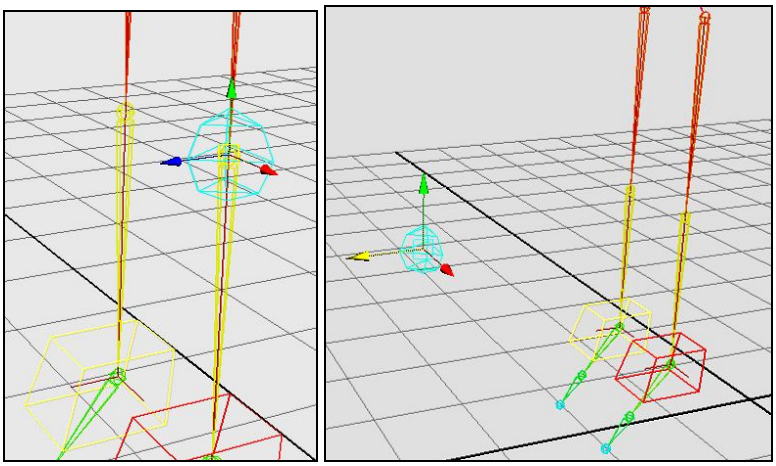


Рис. 4.23

● Дублируем и расставляем дубликаты (рис. 4.24). Переименовываем.

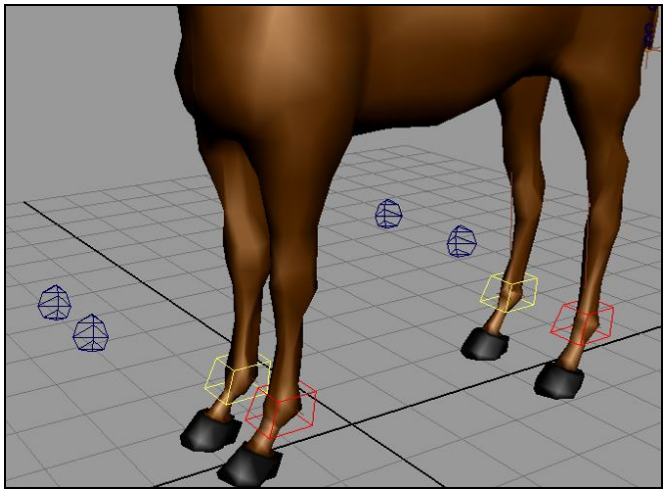


Рис. 4.24

Привязка:
- выбираем элемент управления поворотом левой передней ноги;
- выбираем ИК левой передней ноги;
- выполняем пункт меню **Constrain / Pole vector**;
- смотрим результат.

Те же операции производим для оставшихся трех элементов.
Если в результате проделываемых операций происходит перекручивание, выбираем ИК и в канале Twist на панели Channel box изменяем значение на 180 (рис. 4.25).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

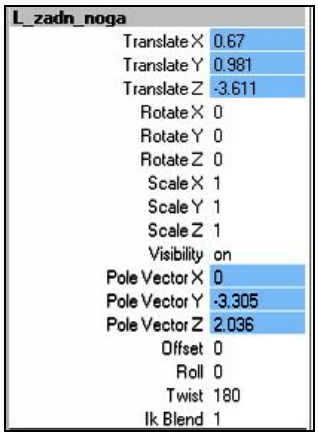


Рис. 4.25

4.2.2. Управляющий элемент плечевого пояса

- Создаем управляющий элемент. Проделываем с ним стандартный набор операций, описанный в начале главы.
- Перемещаем опорную точку управляющего элемента в опорную точку плечевого сустава.
- Выбираем управляющий элемент.
- Выбираем ИК.
- Выполняем пункт меню **Constrain / Point**. Этим обеспечиваем перемещение плечевого пояса (рис. 4.26).

Рис. 4.26

- Выбираем управляющий элемент.
- Выбираем плечевой сустав.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

● Выполняем пункт меню **Constrain / Orient**. Этим обеспечиваем поворот плечевого пояса.
Аналогичные действия производим для правой стороны.

4.2.3. Управляющие элементы позвоночника

Управляющие суставы позвоночника.

Нам нужно присоединить управляющие суставы к кластерам. Тогда мы будем иметь возможность эти кластеры поворачивать. Затем к управляющим суставам привяжем элементы управления.

Начнем привязку управляющих суставов к кластерам со второго сустава:
- выбираем в Outliner сустав **upr_pozv2**;
- выбираем кластер **cl_pozv3** (ВНИМАНИЕ! Выбираем сам кластер, а не группу, в которой он находится);
- выполняем пункт меню **Constrain / Parent** (рис. 4.27).

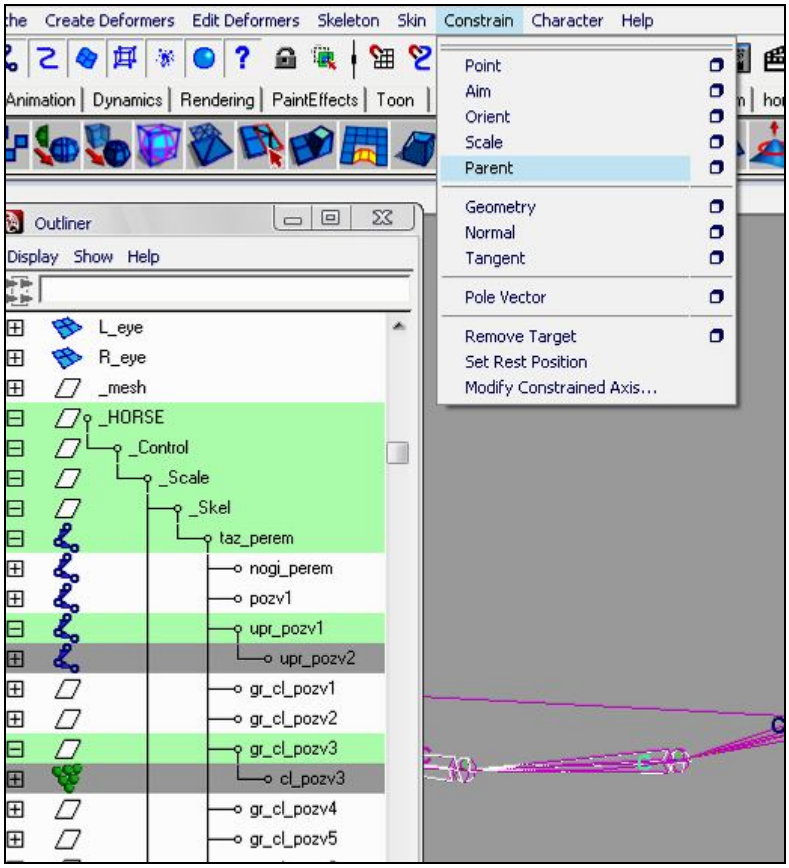


Рис. 4.27

Далее:
- выбираем сустав **upr_pozv3**;
- выбираем кластер **cl_pozv4**;
- выполняем пункт меню **Constrain / Parent**;

- выбираем сустав **upr_pozv4**;
- выбираем кластер **cl_pozv5**;
- выполняем пункт меню **Constrain / Parent**;

- выбираем сустав **upr_pozv5**;
- выбираем кластер **cl_pozv6**;
- выполняем пункт меню **Constrain / Parent**;

- выбираем сустав **upr_pozv5**;
- выбираем кластер **cl_pozv7**;
- выполняем пункт меню **Constrain / Parent**.

Элементы управления.

● Создаем четыре управляющих элемента для тазового пояса, брюшного и грудного отдела.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

● Опорную точку первого элемента перемещаем в главный корневой сустав (рис. 4.28).

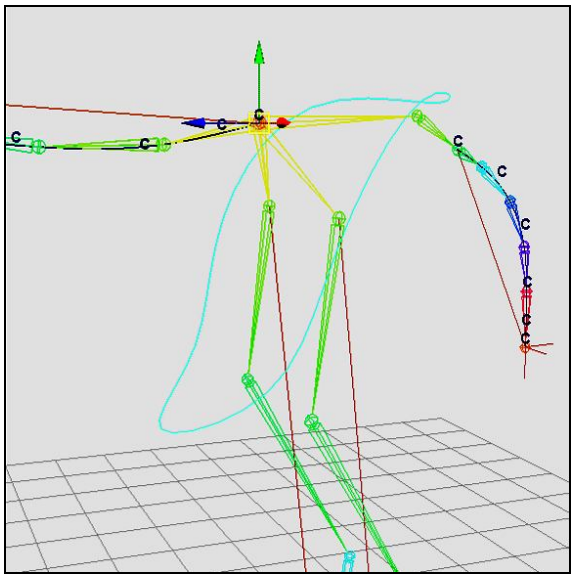


Рис. 4.28

● Опорную точку второго элемента управления перемещаем в третий сустав позвоночника (рис. 4.29).

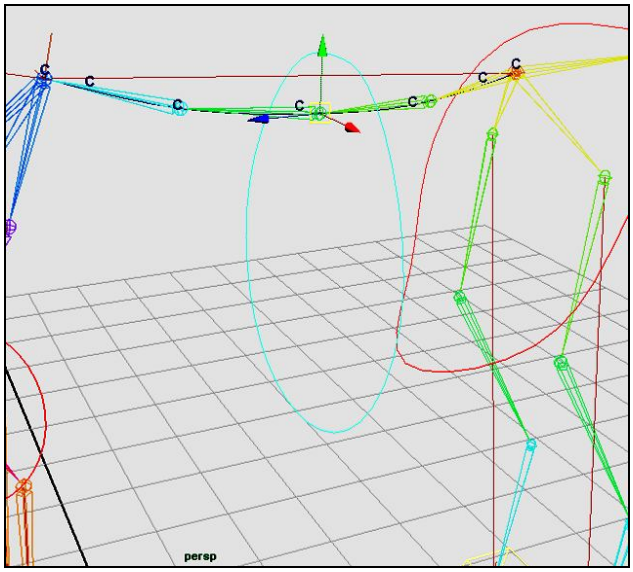


Рис. 4.29

● Опорную точку следующего элемента перемещаем в пятый сустав позвоночника (рис. 4.30).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

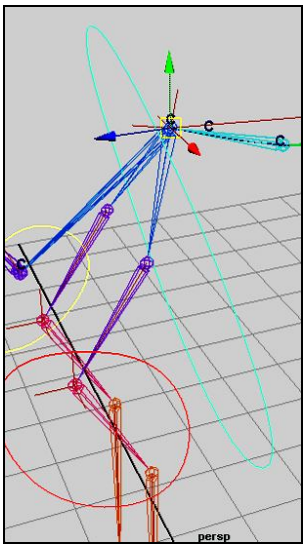


Рис. 4.30

● Опорную точку оставшегося элемента снова перемещаем в главный корневой сустав (рис. 4.31).

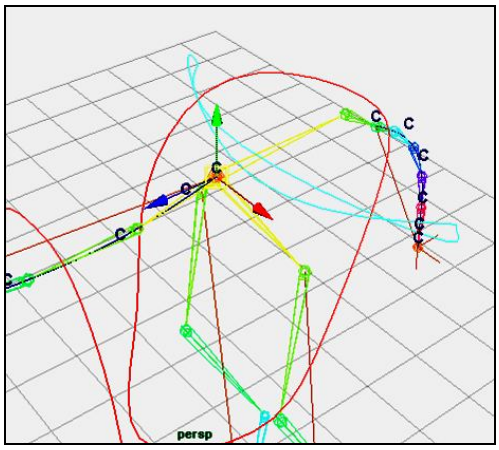


Рис. 4.31

● Выполняем стандартный набор действий для созданных элементов.

Привязка:
- выбираем корневой элемент управления;
- выбираем главный корневой сустав;
- выполняем пункт меню **Constrain / Parent** (рис. 4.32).

Проводим тестирование;

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

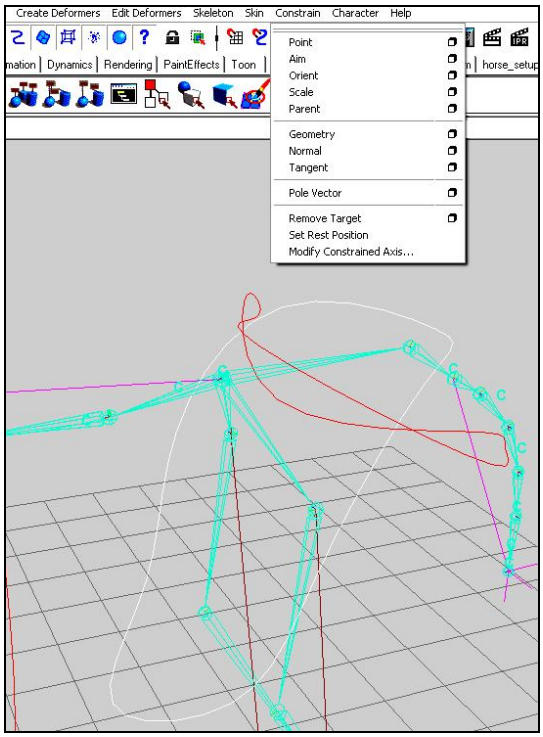


Рис. 4.32

- выбираем брюшной элемент управления;
- выбираем второй управляющий сустав;
- выполняем пункт меню **Constrain / Parent** (рис. 4.33);

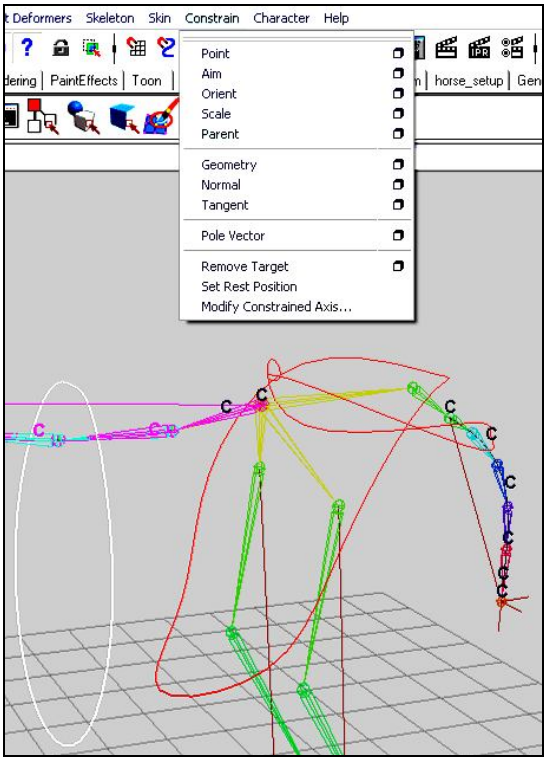


Рис. 4.33

- снова выбираем брюшной элемент управления (рис. 4.34);

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

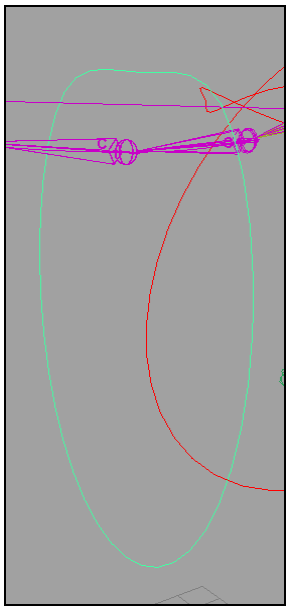


Рис. 4.34

- выбираем третий управляющий сустав;
- выполняем пункт меню **Constrain / Parent** (рис. 4.35);

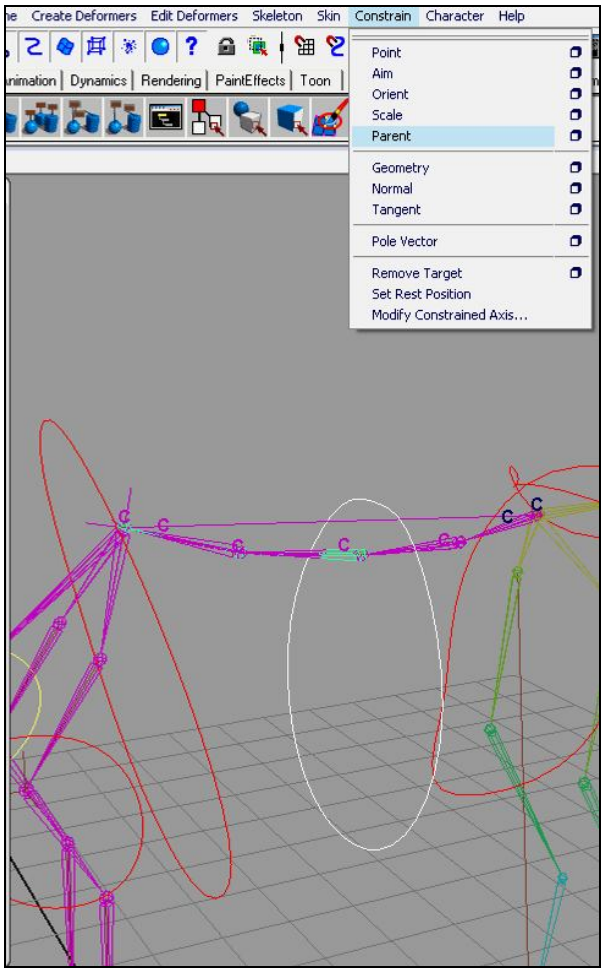


Рис. 4.35

- выбираем грудной элемент управления;
- выбираем четвертый управляющий сустав;

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

- выполняем пункт меню **Constrain / Parent** (рис. 4.36).
Тестируем.

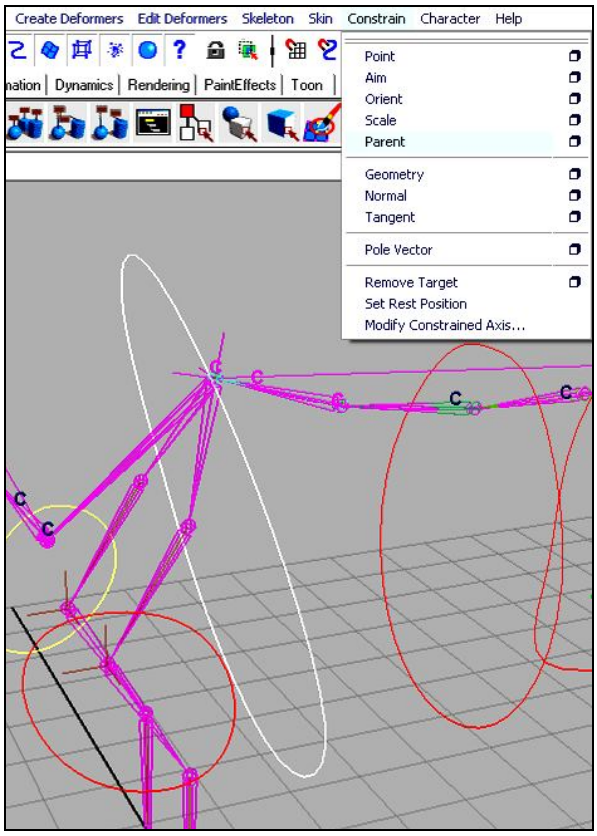


Рис. 4.36

Привяжем тазовый управляющий элемент.

Ранее мы обошли вниманием первые два кластера кривой позвоночника. Устраним этот пробел:
- в окне Outliner выделяем первый, затем второй кластеры (рис. 4.37);

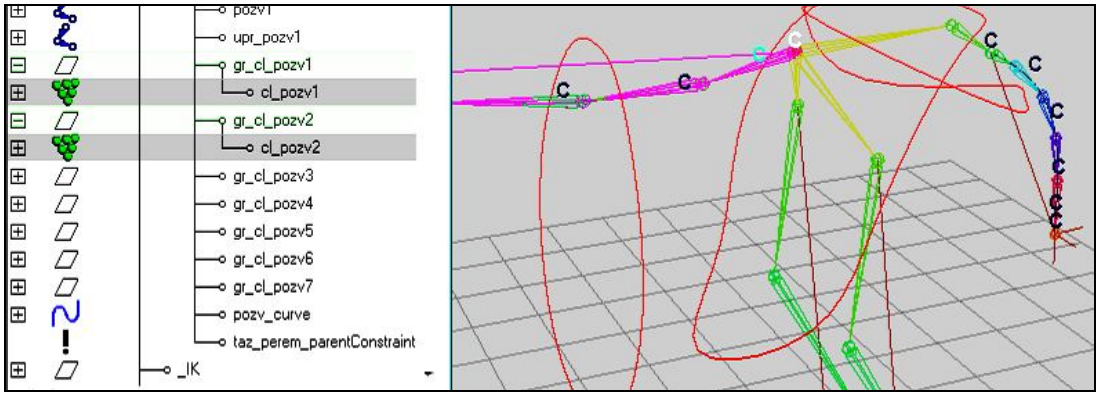


Рис. 4.37

- выполняем пункт меню **Constrain / Parent**;
- выбираем тазовый элемент управления;
- выбираем первый кластер;
- выполняем пункт меню **Constrain / Parent** (рис. 4.38);

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

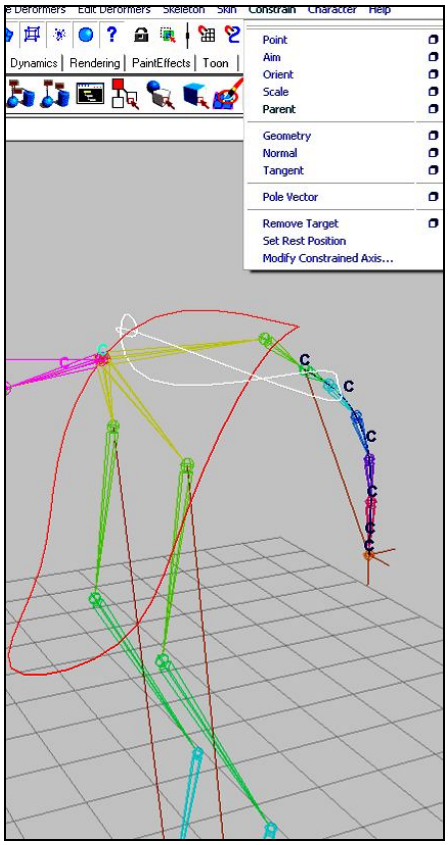


Рис. 4.38

- снова выбираем тазовый элемент управления;
- выбираем сустав **nogi_perem**;
- выполняем пункт меню **Constrain / Parent** (рис. 4.39).

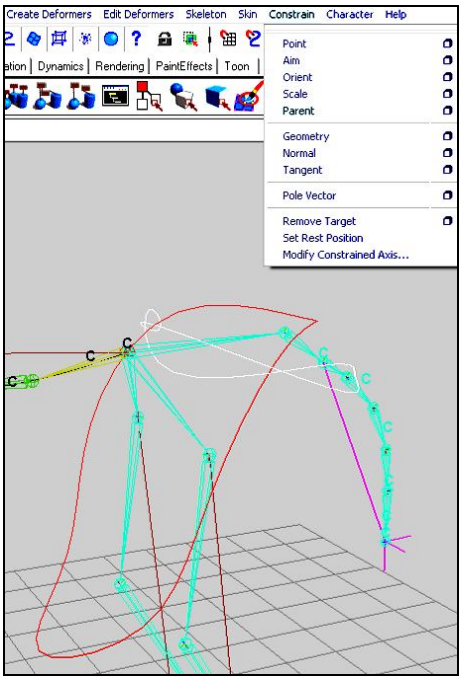


Рис. 4.39

Тестируем.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Теперь для облегчения управления и придания естественности соберем управляющие элементы в группы:

- выбираем управляющие элементы плечевого пояса;
- выбираем элемент грудного отдела;
- выполняем пункт меню **Edit / Parent** (рис. 4.40).

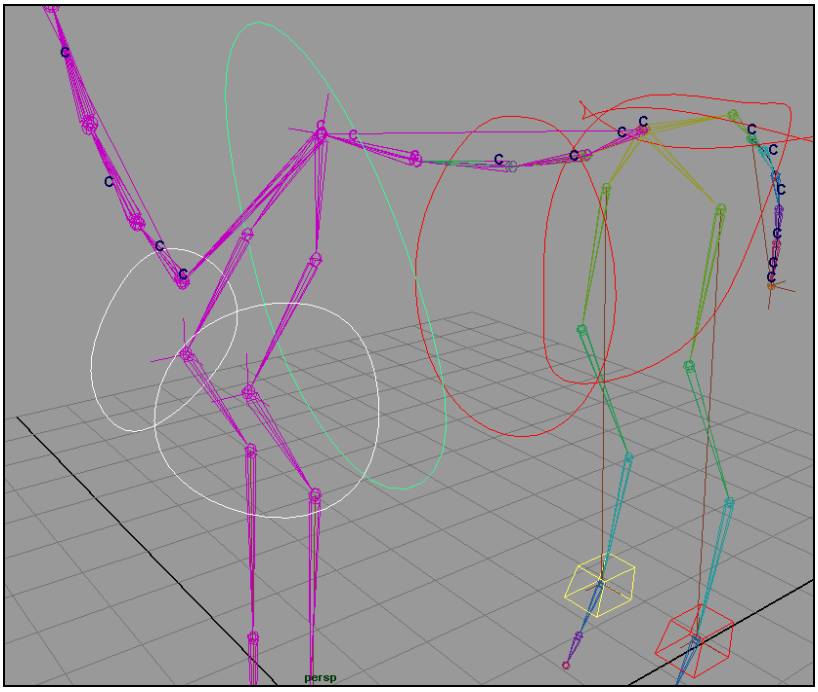


Рис. 4.40

Теперь при движении элемента управления грудного пояса элементы плечевого пояса наследуют его движения;

- выбираем управляющий элемент грудного пояса;
- выбираем корневой управляющий элемент;
- выполняем пункт меню **Edit / Parent** (рис. 4.41);

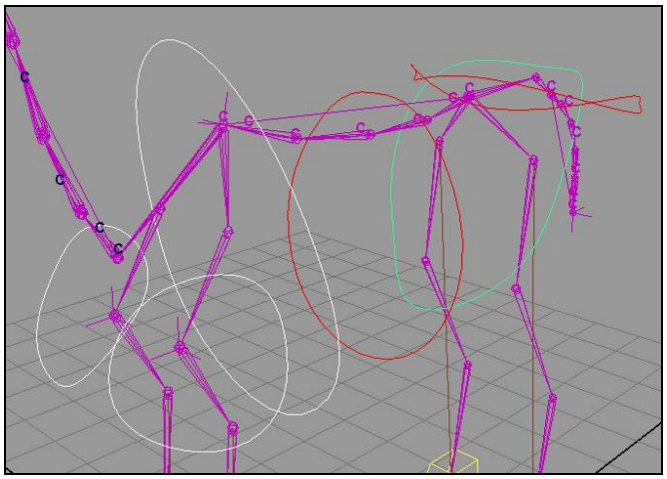


Рис. 4.41

Теперь грудной элемент управления наследует движения тазового.
- выбираем брюшной элемент управления;
- выбираем корневой элемент управления;
- выполняем пункт меню **Edit / Parent** (рис. 4.42);

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

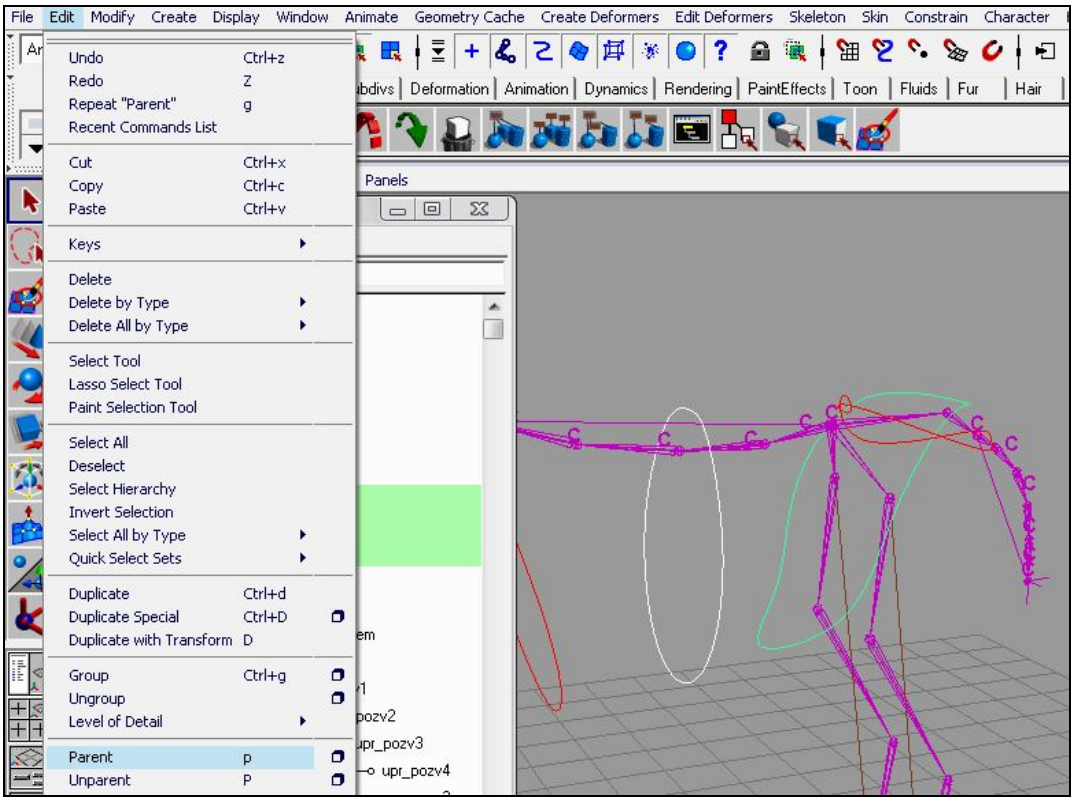


Рис. 4.42

- выбираем тазовый управляющий элемент;
- выбираем корневой управляющий элемент;
- выполняем пункт меню **Edit / Parent**.

4.2.4. Управляющие элементы шеи

Управляющие суставы.

Начнем привязку управляющих суставов к кластерам:

- выбираем в Outliner сустав **upr_sheya1**;
- выбираем кластер **cl_sheya1**;
- выполняем пункт меню **Constrain / Parent** (рис. 4.43);

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

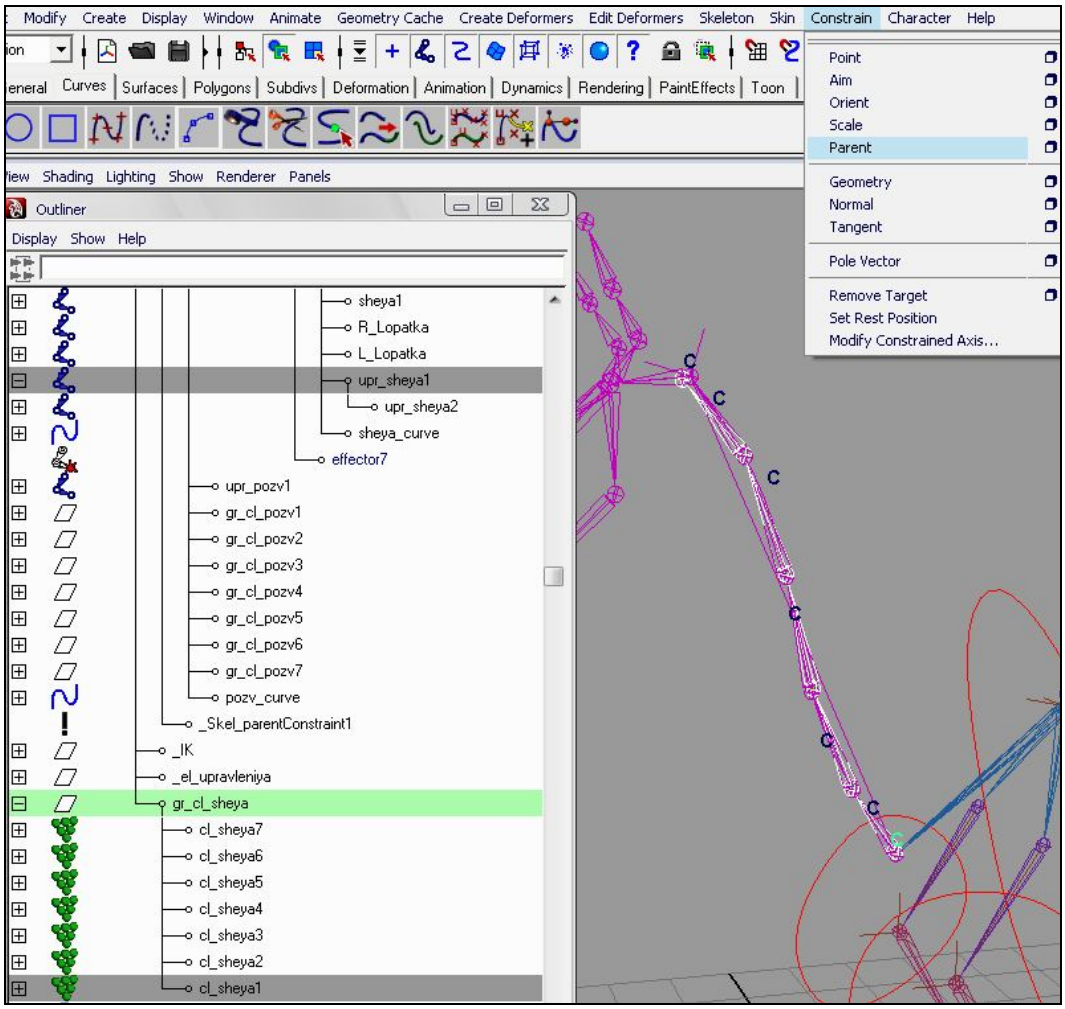


Рис. 4.43

- выбираем в Outliner сустав **upr_sheya2**;
- выбираем кластер **cl_sheya2**;
- выполняем пункт меню **Constrain / Parent**;

- выбираем в Outliner сустав **upr_sheya3**;
- выбираем кластер **cl_sheya3**;
- выполняем пункт меню **Constrain / Parent**;

- выбираем в Outliner сустав **upr_sheya4**;
- выбираем кластер **cl_sheya4**;
- выполняем пункт меню **Constrain / Parent**;

- выбираем в Outliner сустав **upr_sheya5**;
- выбираем кластер **cl_sheya5**;
- выполняем пункт меню **Constrain / Parent**;

- выбираем в Outliner сустав **upr_sheya6**;
- выбираем кластер **cl_sheya6**;
- выполняем пункт меню **Constrain / Parent;**

- выбираем в Outliner сустав **upr_sheya6**;
- выбираем кластер **cl_sheya7**;
- выполняем пункт меню **Constrain / Parent**.

Тестируем.

Элементы управления шеей:

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

- создаем элемент управления;
- перемещаем в режиме **Snap to point** в третий сустав шеи (рис. 4.44);
- производим с ним стандартные операции, описанные в начале главы;
- дублируем;
- перемещаем дубликат в четвертый сустав (рис. 4.45);

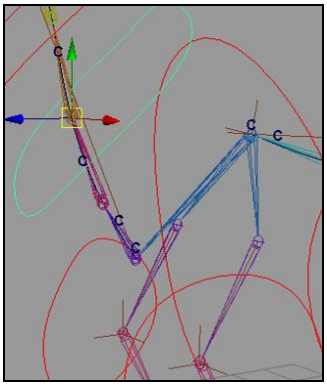


Рис. 4.44

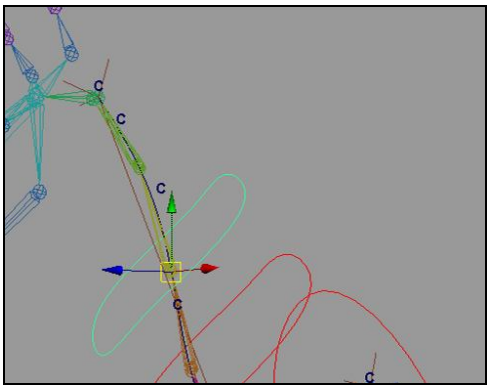


Рис. 4.45

- выбираем в Outliner нижний управляющий элемент шеи;
- выбираем управляющий сустав **upr_sheya3**;
- выполняем пункт меню **Constrain / Parent** (рис. 4.46);

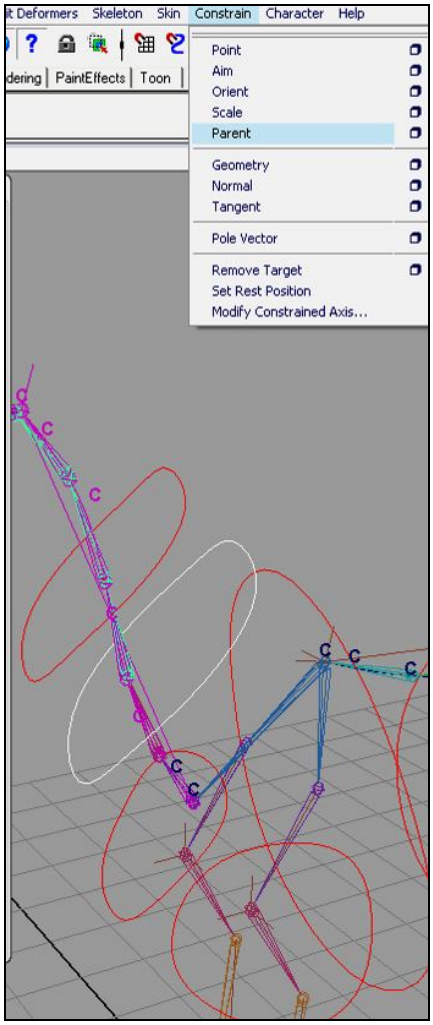


Рис. 4.46

- выбираем в Outliner верхний управляющий элемент шеи;

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

- выбираем управляющий сустав **upr_sheya4**;
- выполняем пункт меню **Constrain / Parent**;
- выбираем верхний управляющий элемент;
- выполняем пункт меню **Edit / Group** (рис. 4.47);

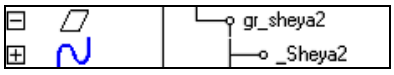


Рис. 4.47

- выбираем в Outliner нижний управляющий элемент шеи;
- выбираем группу верхнего управляющего элемента шеи;
- выполняем пункт меню **Constrain / Parent** (рис. 4.48);

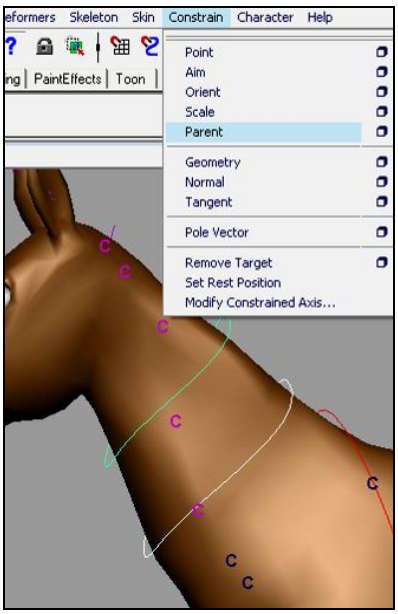


Рис. 4.48

- выбираем нижний управляющий элемент шеи;
- выполняем пункт меню **Edit / Group**;
- переименовываем группу в окне Outliner (рис. 4.49);

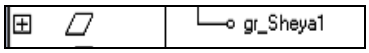


Рис. 4.49

- выбираем первый управляющий сустав шеи **upr_sheya1**;
- выбираем группу **gr_Sheya1**;
- выполняем пункт меню **Constrain / Parent** (рис. 4.50).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

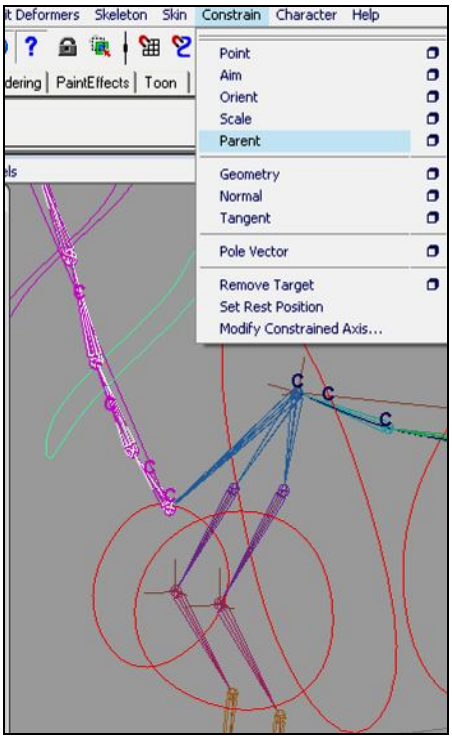


Рис. 4.50

Управлять первым суставом шеи будем с панели Channel box при активном (выделенном) грудном элементе управления:
- выбираем грудной элемент управления;
- выполняем пункт меню **Modify / Add Attribute** (рис. 4.51);

Рис. 4.51

- в появившемся окне в поле Long name вводим **Sheya_rotate_X**;
- нажимаем **Add**;
- на панели Channel box можем увидеть новый канал (рис. 4.52).

Рис. 4.52

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

● Создайте еще 2 канала Sheya_rotate_Y, Sheya_rotate_Z;
- выполняем пункт меню **Window / General Editors / Connection Editor** (рис. 4.53);

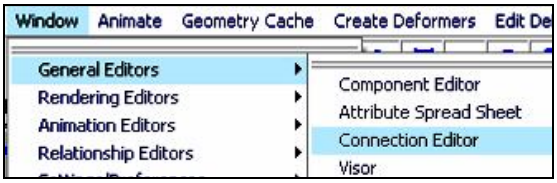


Рис. 4.53

- в окне Outliner выбираем первый управляющий сустав **upr_sheya1** (рис. 4.54);

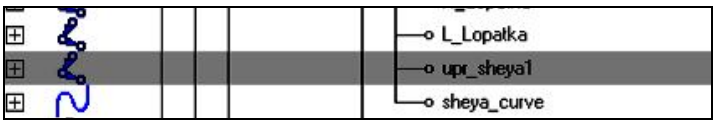


Рис. 4.54

- в окне Connection Editor нажимаем **Reload Right** (рис. 4.55);

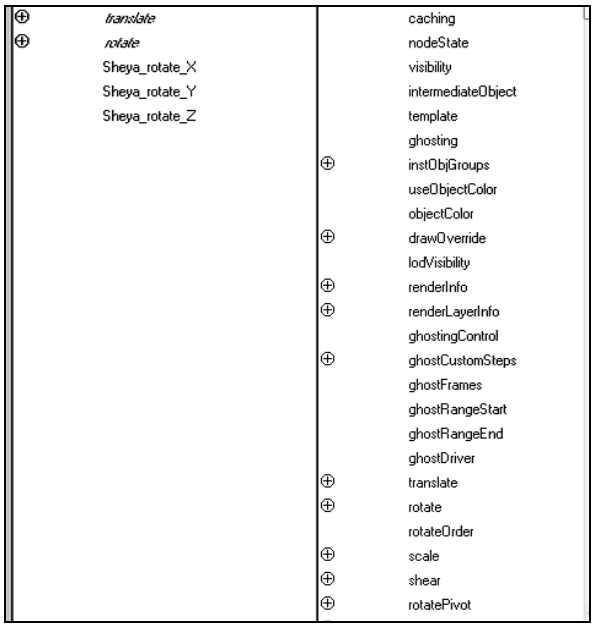


Рис. 4.55

- в правой части раскрываем список **Rotate**;
- выбираем в левой части **Sheya_rotate_X**;
- выбираем в правой части **rotateX**.

Теперь при изменении значения канала **Sheya_rotate_X** будет изменяться значение канала **rotateX** управляющего сустава.

● Соедините остальные каналы самостоятельно.

Тестируем полученный результат.

Тут обнаруживается, что при движении за корневой управляющий элемент происходят некорректные трансформации в области шеи. Это легко исправляется простым переносом в окне Outliner кривой ИК шеи в группу **_Scale** (рис. 4.56).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

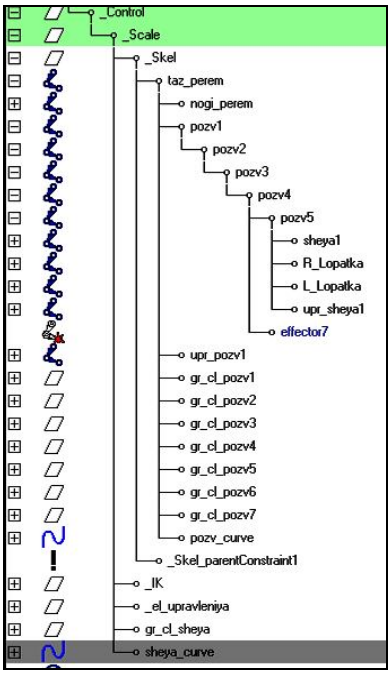


Рис. 4.56

4.2.5. Элемент управления головой

- создаем управляющий элемент для головы;
- перемещаем в режиме **Snap to point** в сустав головы **Head** (рис. 4.57);
- производим стандартные операции, описанные в начале главы;

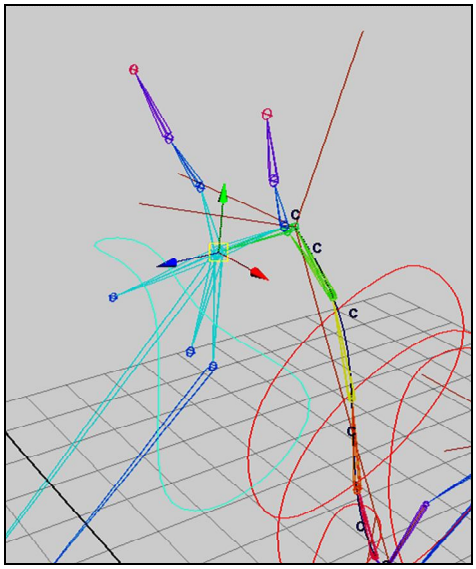


Рис. 4.57

- выбираем управляющий элемент;
- выбираем сустав головы;
- выполняем пункт меню **Constrain / Orient** (рис. 4.58);

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

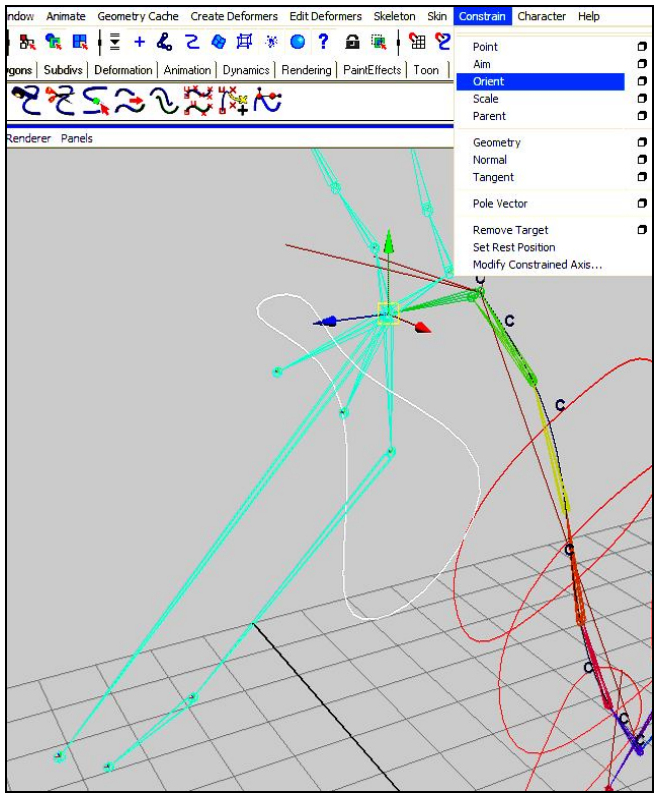


Рис. 4.58

- снова выбираем управляющий элемент головы;
- выбираем шестой управляющий сустав шеи **upr_sheya6**;
- выполняем пункт меню **Constrain / Parent** (рис. 4.59);

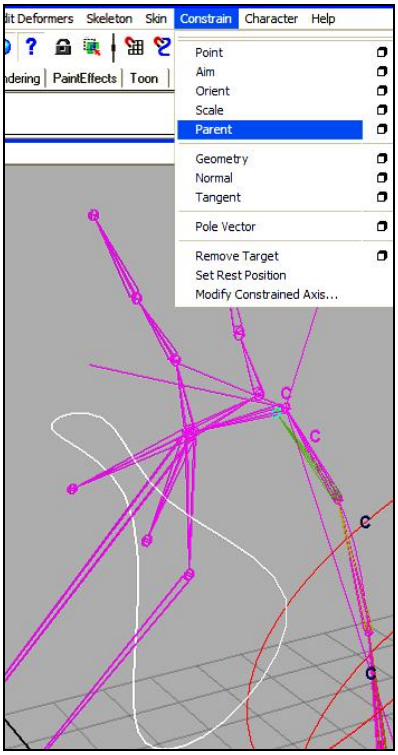


Рис. 4.59

- выбираем элемент управления головой;
- выбираем верхний элемент управления шеей;

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

- выполняем пункт меню **Edit / Parent**.
Тестируем.
На панель Channel box добавим каналы, которые будут управлять ушами.

- выбираем элемент управления головой;
- выполняем пункт меню Modify / Add attribute…;
- добавляем по 3 канала для корневого и среднего сустава левого и правого уха по описанной ранее схеме (рис. 4.60);

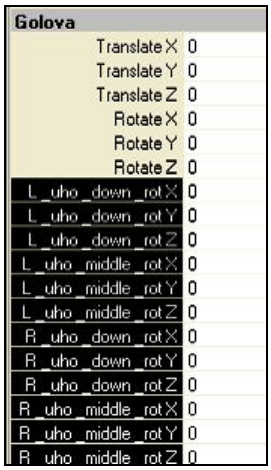


Рис. 4.60

- выбираем элемент управления головой;
- выполняем пункт меню Window / General editors / Connection editor;
- в правую половину окна загружаем каналы корневого сустава левого уха;
- в левой части окна выбираем канал - **L_uho_down_rotX**;
- в правой - канал **rotateX**;

- затем в левой части выбираем **L_uho_down_rotY**;
- в правой – **rotateY**;

- затем в левой части выбираем **L_uho_down_rotZ**;
- в правой – **rotateZ** (рис. 4.61).

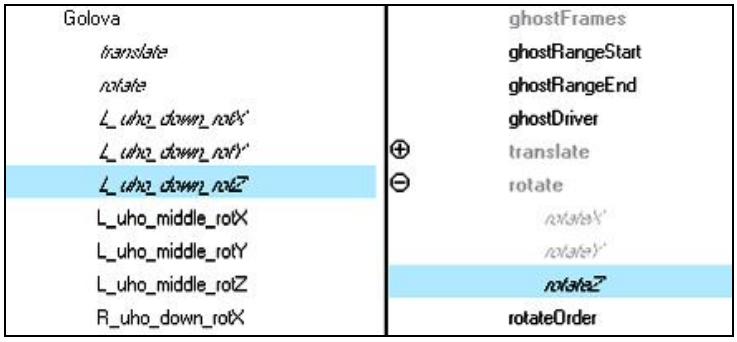


Рис. 4.61

Тестируем результат.

Аналогичным образом соединяем каналы среднего сустава левого уха с каналами головы. Так же соединяем каналы правого уха с каналами головы.

4.2.6. Элементы управления ртом

- создаем элемент управления;
- перемещаем в режиме **Snap to point** в сустав челюсти (рис. 4.62);
- производим стандартные операции, описанные в начале главы;

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

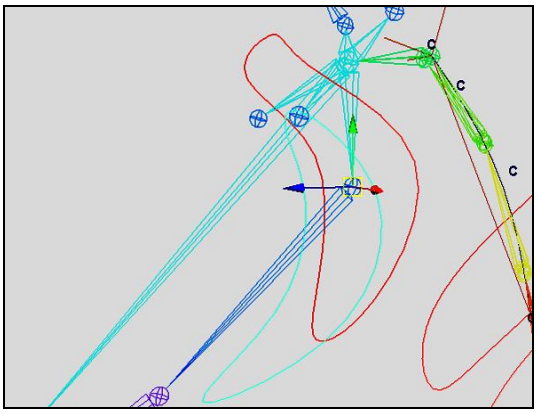


Рис. 4.62

- выбираем элемент управления челюстью;
- выбираем сустав челюсти;
- выполняем пункт меню **Constrain / Parent**.

Для того чтобы челюсть наследовала перемещения головы, проделаем следующее:
- выбираем элемент управления челюстью;
- выбираем сустав головы;
- выполняем пункт меню **Edit / Parent** (рис. 4.63).

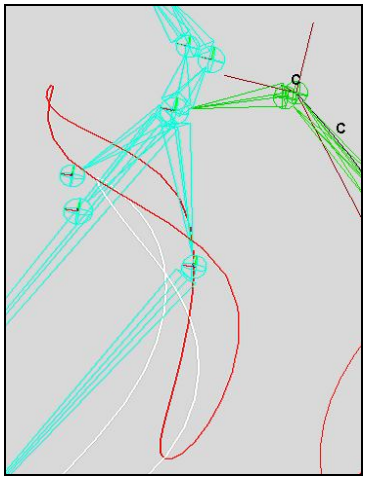


Рис. 4.63

Тестируем результат;

- создаем элемент управления ртом;
- перемещаем в режиме **Snap to point** в сустав рта - **rot** (рис. 4.64);
- производим стандартные операции, описанные в начале главы;

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

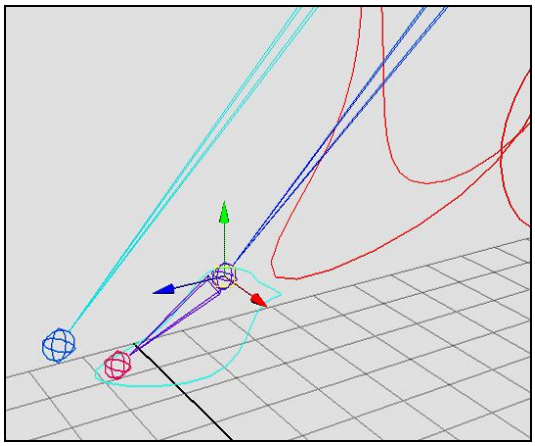


Рис. 4.64

- выбираем элемент управления ртом;
- выбираем сустав рта;
- выполняем пункт меню **Constrain / Parent** (рис. 4.65).

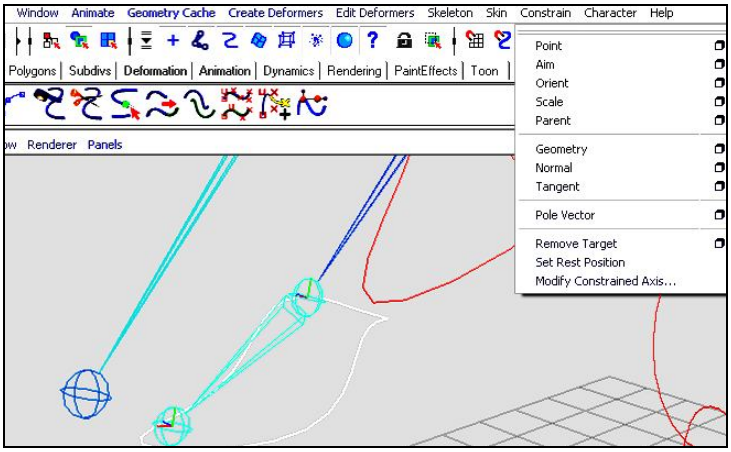


Рис. 4.65

Для того чтобы рот наследовал перемещения головы, проделаем следующее:
- выбираем элемент управления ртом;
- выбираем сустав головы;
- выполняем пункт меню **Edit / Parent**.

Тестируем результат.

4.2.7. Управление глазами

- создаем две полигональные сферы нужного диаметра;
- переименовываем;
- помещаем в группу **_mesh**;
- группу **_mesh** помещаем в группу **_HORSE** (рис. 4.66);

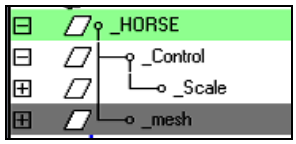


Рис. 4.66

- выбираем созданную сферу, обозначающую левый глаз;
- в режиме Snap to point переносим ее в сустав левого глаза;
- выбираем сустав левого глаза;
- выполняем пункт меню **Edit / Parent**;

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

- выбираем сферу, обозначающую правый глаз;
- переносим в сустав правого глаза;
- выбираем сустав правого глаза;
- выполняем пункт меню **Edit / Parent**;

- создаем элемент управления левым глазом. Переименовываем;
- перемещаем управляющий элемент в точку, в которую должен смотреть левый глаз;
- дублируем его и отражаем. Имеем второй управляющий элемент (рис. 4.67);

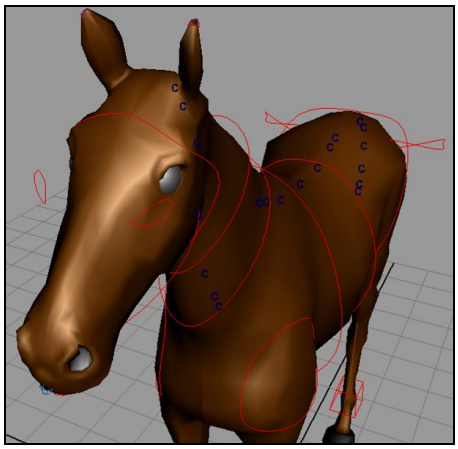


Рис. 4.67

- производим с ними операции, описанные в начале главы;

- выбираем элемент управления левым глазом;
- выбираем сустав глаза;
- выполняем пункт меню **Constrain / Aim**.

Тестируем. Аналогичные действия для правого глаза.

- создаем общий элемент управления для уже имеющихся;
- располагаем его в направлении взгляда (рис. 4.68);

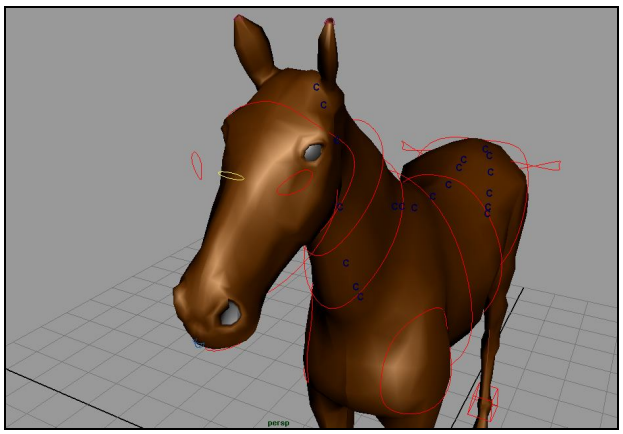


Рис. 4.68

- производим стандартные операции, описанные в начале главы;
- выбираем управляющие элементы глаз;
- выбираем общий управляющий элемент;
- выполняем пункт меню **Edit / Parent**.

Для того чтобы глаза наследовали перемещения головы, проделаем следующее:
- выбираем общий элемент управления глазами;
- выбираем сустав головы;

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

- выполняем пункт меню **Edit / Parent**.
Тестируем результат.

4.2.8. Управление хвостом

- создаем элемент управления хвостом;
- перемещаем в режиме **Snap to point** в третий сустав хвоста **hvost3** (рис. 4.69);

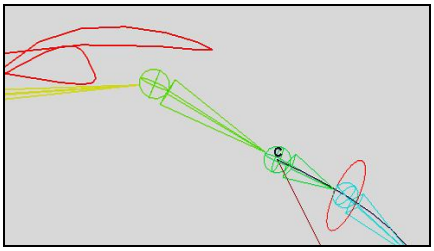
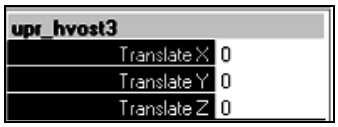


Рис. 4.69

- производим с ним стандартные операции, описанные в начале главы;
- на панели Channel box оставляем только каналы перемещения- **translate,** поскольку каналы поворота для управления применять не будем;



- дублируем управляющий элемент;
- перемещаем в режиме **Snap to point** в третий сустав хвоста **hvost4**;
- производим с ним стандартные операции, описанные в начале главы;
- остальные элементы управления хвостом создаются аналогично (рис. 4.70).

Приведем опорные точки кластеров к опорным точкам элементов управления.

● Для облегчения дальнейшей работы переместим обозначения кластеров чуть в сторону, оставив при этом опорные точки в исходном положении.
● Выбираем второй кластер **cl_hvost2**.
● В Attribute editor на вкладке **cl_hvost2Shape** поместим курсор в одно из полей ввода Origin и с нажатой клавишей **Control** и зажатой левой кнопкой переместим мышь.
● Отрегулируем положение (рис. 4.70) таким образом, чтобы при дальнейшей работе можно было выделить кластеры и элементы управления без затруднений.

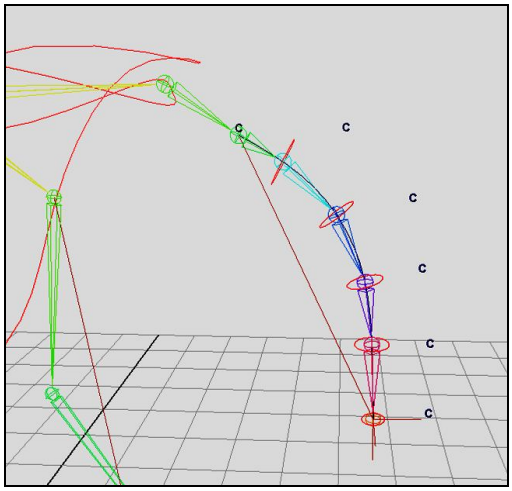


Рис.4.70

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

● Теперь приведем опорные точки кластеров к опорным точкам элементов управления. Выбираем второй кластер **cl_hvost2**.
● Переходим в режим выделения вершин.
● На панели нажимаем кнопку (рис. 4.71).

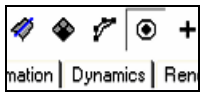


Рис. 4.71

● В окнах проекций появилась опорная точка. Выбираем ее и в режиме **Snap to point** перетаскиваем в третий сустав хвоста (рис. 4.72).

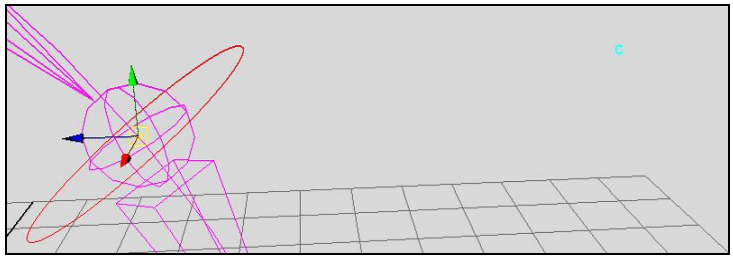


Рис. 4.72

● Далее переносим опорные точки кластеров в соответствующие суставы.

Выполним привязку управляющих элементов к кластерам:
- выбираем управляющий элемент **upr_hvost2**;
- выбираем кластер **cl_hvost2**;
- выполняем пункт меню **Constrain / Point** (рис. 4.73).

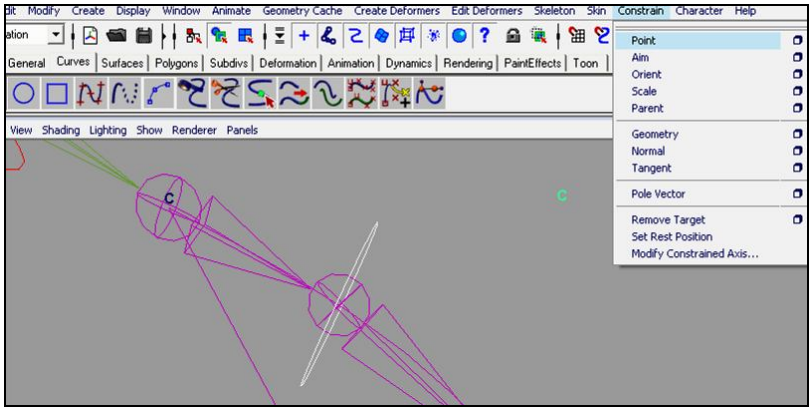


Рис. 4.73

Тестируем. Аналогичные действия для привязки оставшихся элементов управления хвостом.

Помещаем элементы управления в группу:
- выбираем все элементы;
- выполняем пункт меню **Edit / Group** (рис. 4.74);
- переименовываем группу;

Рис. 4.74

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

- выбираем корневой сустав хвоста;
- выбираем группу элементов управления хвостом;
- выполняем пункт меню **Constrain / Parent** (рис. 4.75).

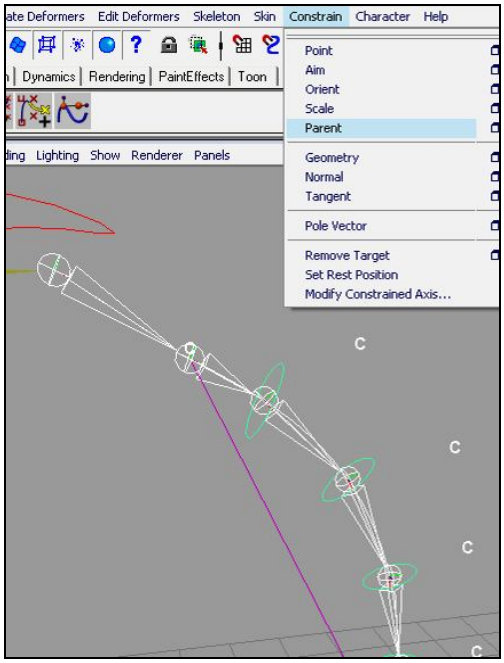


Рис. 4.75

Тестируем.

Управлять корневой точкой хвоста будем через Channel box главного корневого элемента, поэтому добавим несколько новых каналов.

● Выбираем корневой управляющий элемент и по описанной ранее схеме добавляем каналы (рис 4.76).

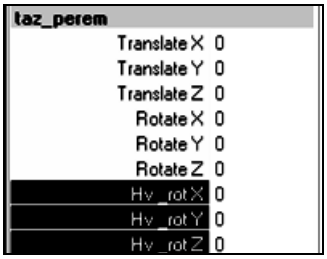


Рис. 4.76

● Через Connection editor осуществляем связь каналов корневого управляющего элемента и корневого сустава хвоста (рис. 4.77).

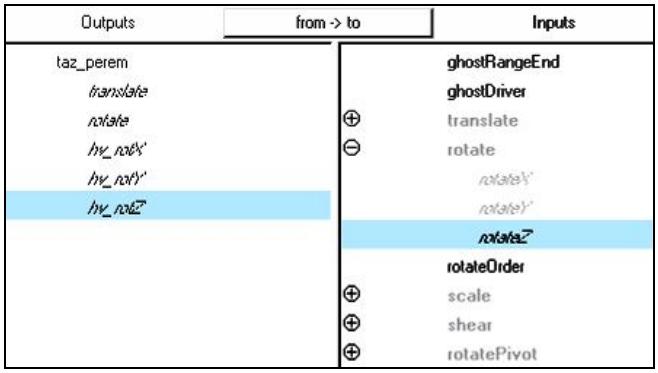


Рис. 4.77

Тестируем.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

4.2.9. Главный элемент управления

Добавляем элемент управления, который будет отвечать за перемещение и масштабирование всей собранной системы:
- создаем элемент;
- перемещаем его под модель (рис. 4.78);

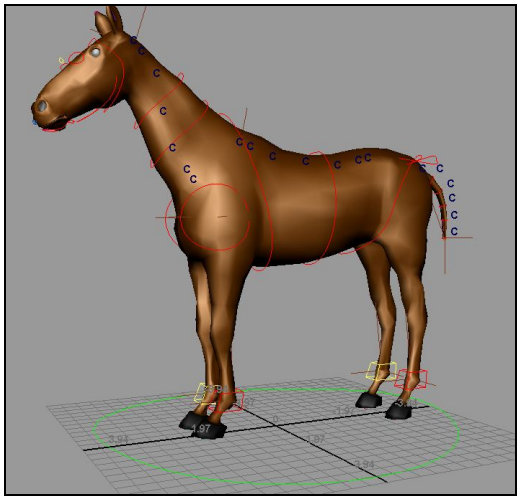


Рис. 4.78

- производим с ним операции, описанные в начале главы;
- переносим его в группу **_Control**.

Свяжем каналы групп с каналами созданного элемента:
- выбираем созданный управляющий элемент;
- выполняем пункт меню **Window / General editors / Connection editor**;
- в правую половину окна загружаем каналы группы **_Control**;
- в левой части окна выбираем **translate**;
- в правой – **translate** (рис. 4.79);

Рис. 4.79

- затем снова в левой части выбираем **rotate**;
- в правой – **rotate** (рис. 4.80).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

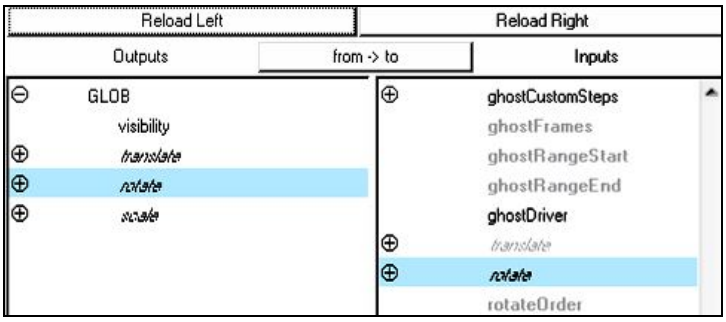


Рис. 4.80

Каналы, отвечающие за перемещение системы, связаны. Теперь очередь каналов масштабирования:
- в правую часть окна **Connection editor** загружаем каналы группы **_Scale**;
- затем в левой части выбираем s**cale**;
- в правой – **scale** (рис. 4.81).

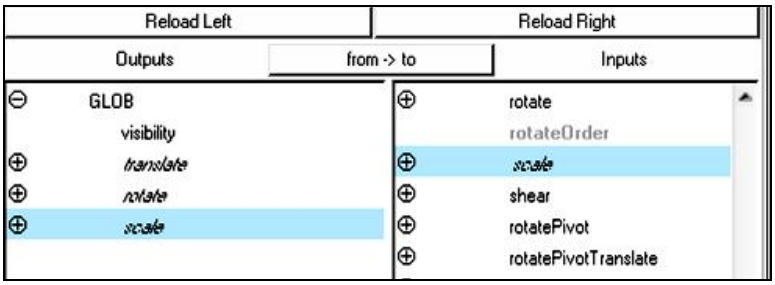


Рис. 4.81

Тестируем полученный результат.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Глава 5. Анимация

Введение к главе

Аниматоры в 3d графике - это люди, которые способны «оживить» трехмерную модель. Они знают, как правильно должен двигаться персонаж, и задают его движения.

Задачей современных аниматоров являются изучение традиционной анимации и последующее объединение её с компьютерной графикой.

В этой главе нам предстоит создать анимацию для настроенного персонажа.

Рассмотрим различные способы анимации:

- традиционный метод анимации по ключевым кадрам;
- анимация по пути;
- set Driven Key – связывает зависимостью движения объектов;
- процедурная анимация, с помощью выражений;
- нелинейная анимация в редакторе TraX Editor;
- деформации с использованием технологии Blend Shape;
- анимация динамических эффектов: системы частиц, динамика твердых тел, мягкие тела, система волос, симуляция одежды, механика сплошных сред.

В этой главе будем использовать метод анимации по ключевым кадрам.

5.1. Четвероногие

Перед тем как приступить к анимации, немного рассмотрим особенности четвероногих животных.

У людей и у животных равновесие определяется вертикальной проекцией центра тяжести на плоскость, на которой стоят ноги.

У животных центр тяжести находится в передней трети части тела и по сравнению с человеком ниже (рис. 5.1). Они более устойчивы, так как стоят на четырех ногах.

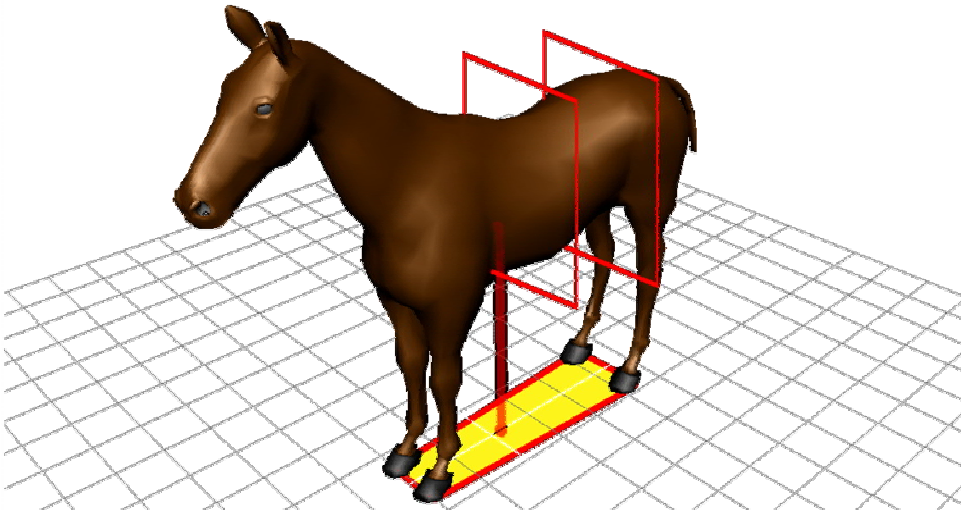


Рис. 5.1

Если проекция центра тяжести выходит за пределы площади опоры, то происходит падение в направлении смещения центра тяжести. Скажем, если приложить силу к боку животного, у которого плечевые и тазобедренные суставы не приспособлены к большим поворотам, то это может привести к падению.

Когда животное поднимает ногу, центр тяжести смещается в связи с тем, что уменьшается площадь соприкосновения с поверхностью. Продольная ось животного поворачивается, а нагруженная нога смещается внутрь так, чтобы оказаться под центром тяжести на виде спереди (рис. 5.2).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

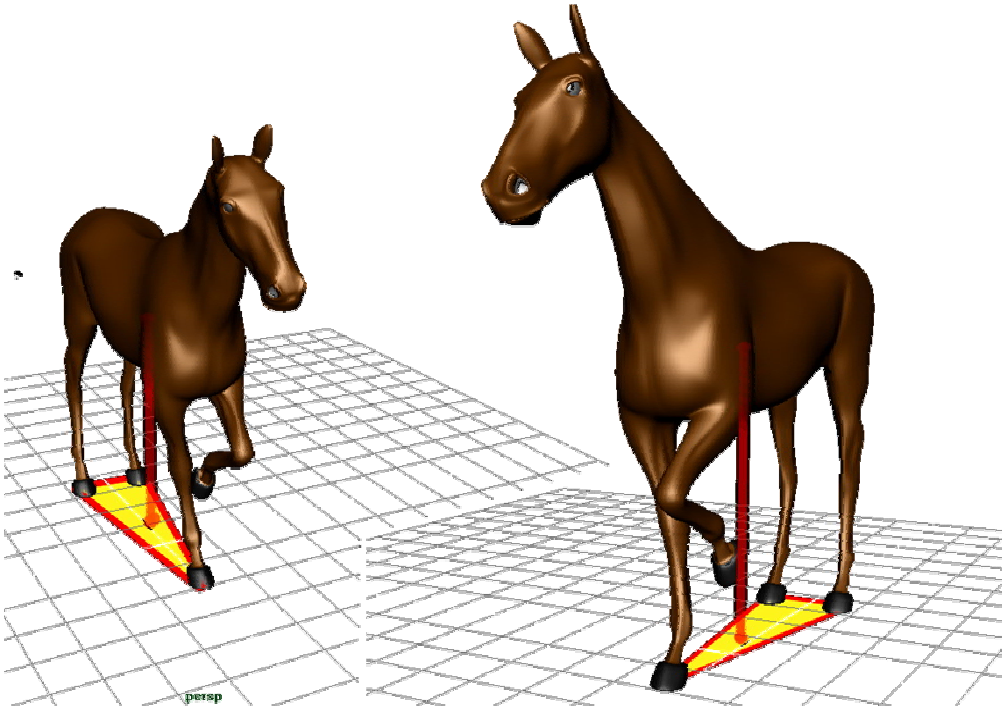


Рис. 5.2

Количество кадров, которое выделяется на анимацию, также оказывает большое воздействие на восприятие. Если животное имеет большие размеры, то ему труднее разогнаться и труднее остановиться из за инерции, животные же, имеющие малый вес, быстро набирают скорость и так же быстро останавливаются.

Важным аспектом является сила тяжести. Без нее создается ощущение, что персонаж не взаимодействует с поверхностью или даже парит над ней. Дело в том, что при движении центр тяжести смещается, в результате чего тело поднимается и опускается.

Вторичные движения придают анимации более реалистичный вид. Вторичными движениями называют: подергивание живота, кончиков ушей, колебания мышц и т.д.

5.2. Опорные рисунки

Итак, у нас есть подготовленный к анимации персонаж.

При создании анимации будем придерживаться рисунков ключевых фаз движения (рис. 5.3), взятых из книги Г. Баммеса.

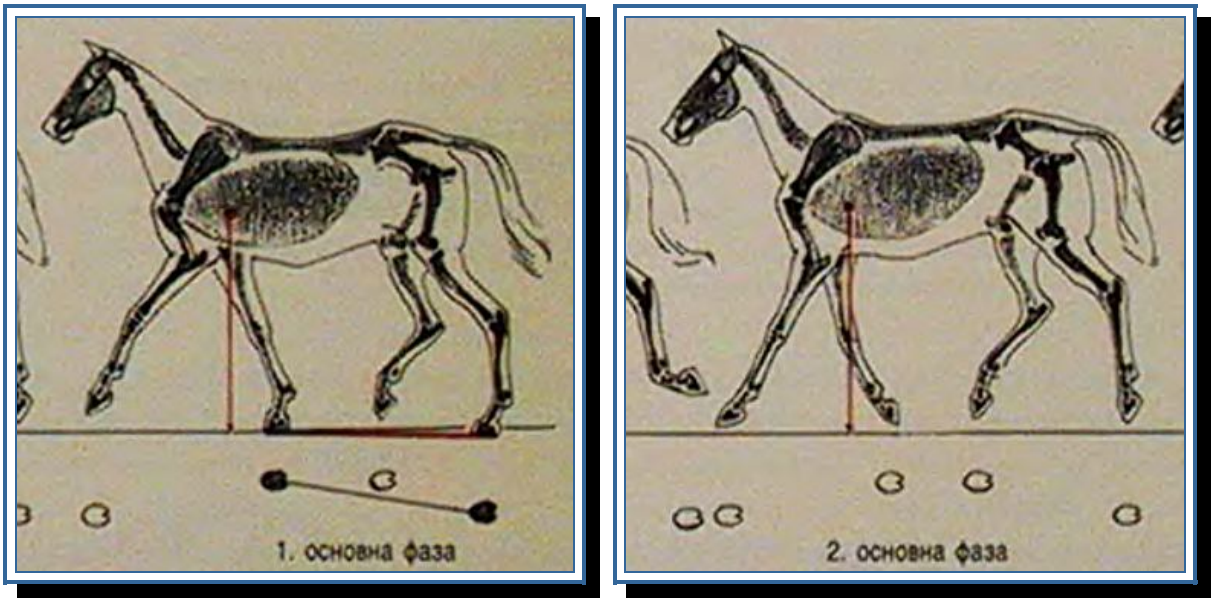


Рис. 5.3. См. также с. 119

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

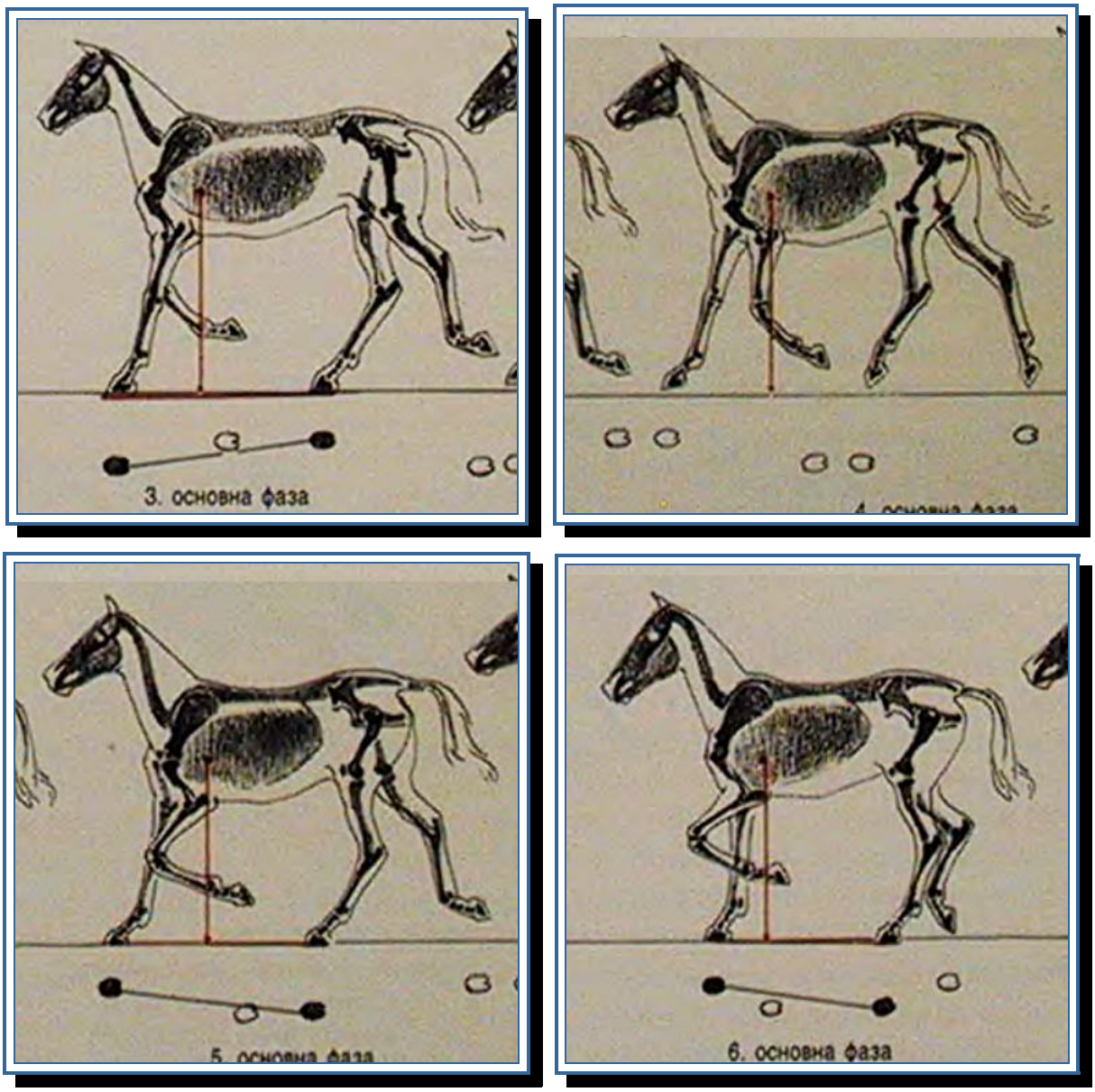


Рис. 5.3. Окончание

Общий порядок проделываемых в дальнейшем действий такой:

- для начала выставляем положения ног персонажа, опираясь на рисунки ключевых фаз, в соответствии с временной шкалой и придадим им статус ключевых кадров;
- выставляем положения тела, опираясь на ключевые фазы и положения ног;
- анимируем шею и голову;
- уточняем положения плечевого и тазового поясов;
- добавляем вторичные движения (движения хвостом, ушами и т.д.).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

5.3. Анимация

5.3.1. Анимация ног

Поставим персонаж в позу, соответствующую первому рисунку (рис 5.4):

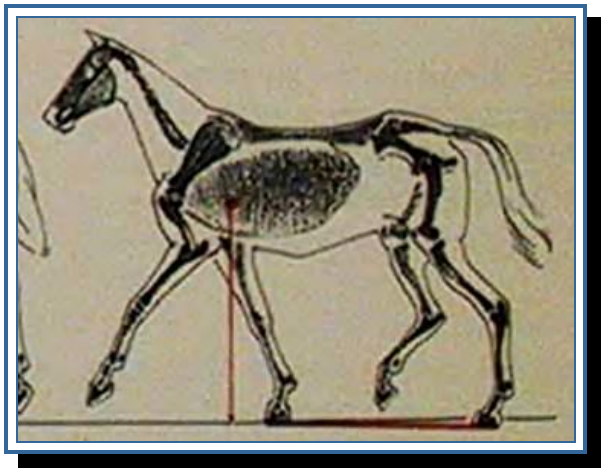


Рис. 5.4

- ставим бегунок на временной шкале на первый кадр;
- выбираем инструмент Move Tool;
- выбираем элемент управления левой передней ногой и перемещаем в нужную позицию (рис. 5.5).

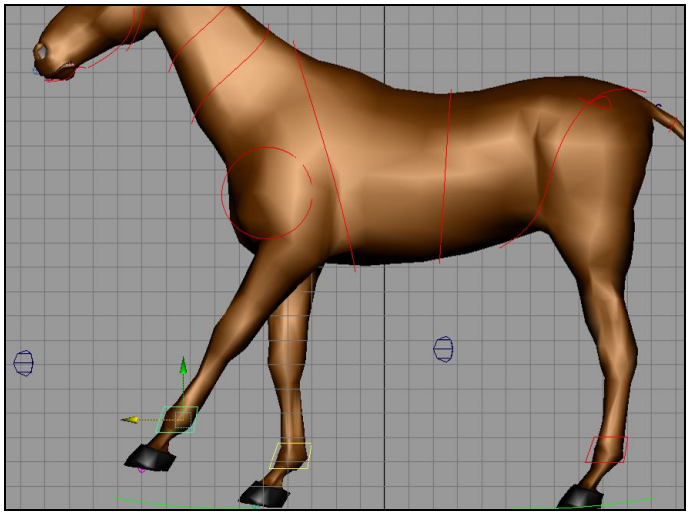


Рис. 5.5

● В окне Channel Box выделяем каналы, значения которых были подвергнуты изменениям. В моем случае это каналы Translate X,Y,Z и Rotate X. Нажимаем правую кнопку мыши. В появившемся меню выбираем Key Selected. Результат - на рис. 5.6.

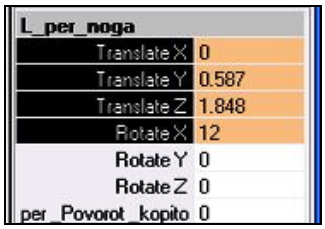


Рис. 5.6

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Мы поставили ключевой кадр на каналы перемещения элемента управления левой передней ногой.

Теперь изменим положение левого переднего путового сустава. Сделаем это из Channel box элемента управления левой передней ногой:
- выбираем этот элемент управления;
- в окне каналов находим канал **L_per_povorot_kopito**;
- левой кнопкой мыши щелкаем на название канала и в окне проекции, удерживая среднюю кнопку, передвигаем мышь. Результат выполнения операций представлен на рис. 5.7;

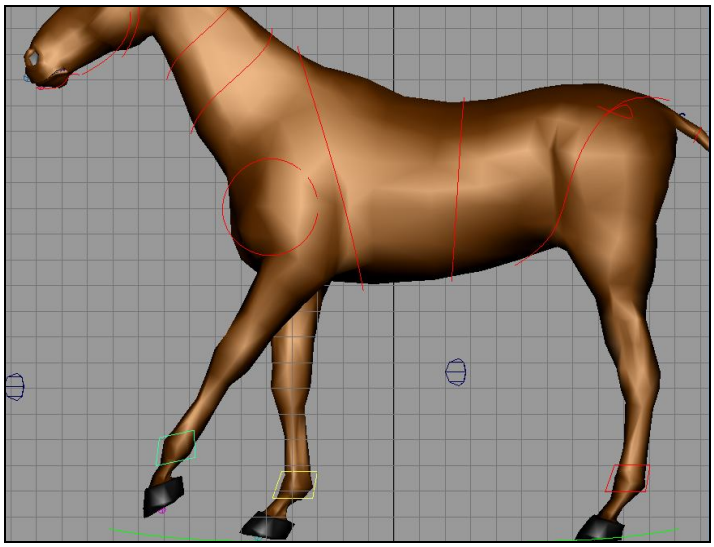


Рис. 5.7

- в окне Channel Box нажимаем правую кнопку мыши на имени канала. В появившемся меню выбираем Key Selected (рис. 5.8).

Рис. 5.8

Далее аналогичным образом выставляем положения правой передней и задних ног, соответствующие положению на первом рисунке (рис. 5.9).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

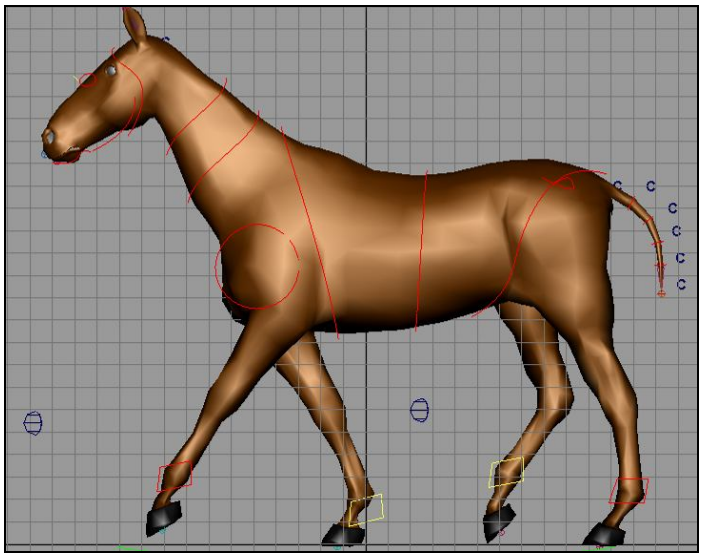


Рис. 5.9

Передвигаем бегунок на четвертый кадр и ставим ноги в соответствии со вторым ключевым рисунком (рис. 5.10).

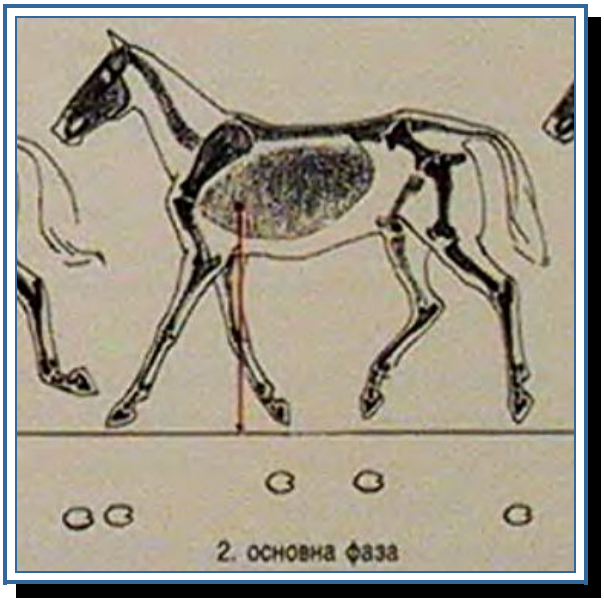


Рис. 5.10

Результат представлен на рис. 5.11

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

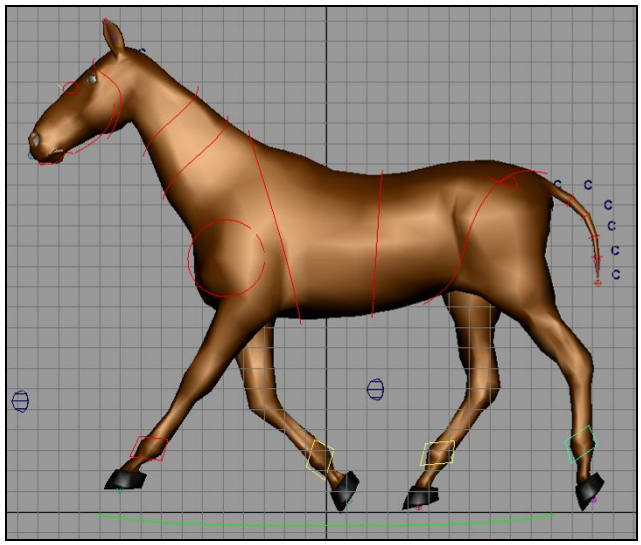


Рис. 5.11

Перемещаем бегунок на 8-й кадр и ставим ноги в соответствии с третьим ключевым рисунком (рис. 5.12).

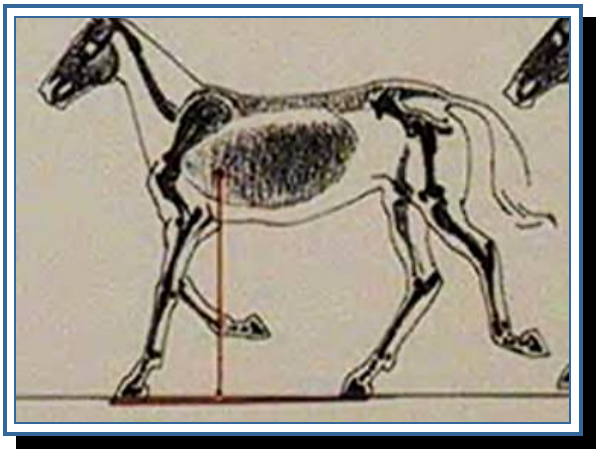


Рис. 5.12

Результат выполнения представлен на рис. 5.13.

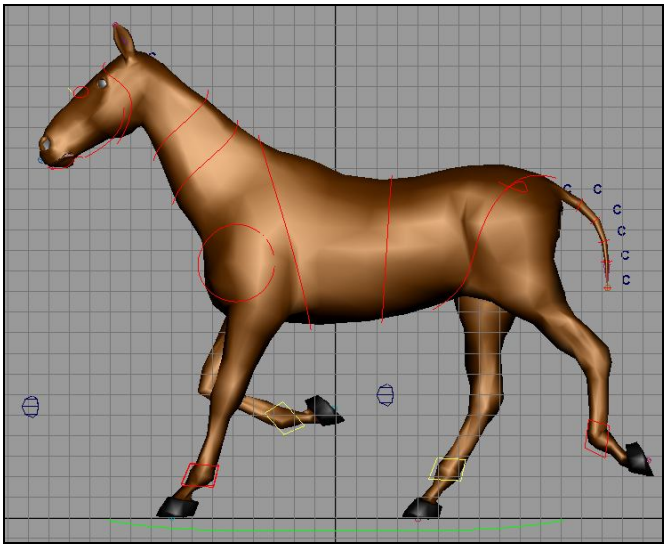


Рис. 5.13

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Передвигаем бегунок на 12-й кадр. Ставим ноги в соответствии с четвертым ключевым рисунком (рис. 5.14).

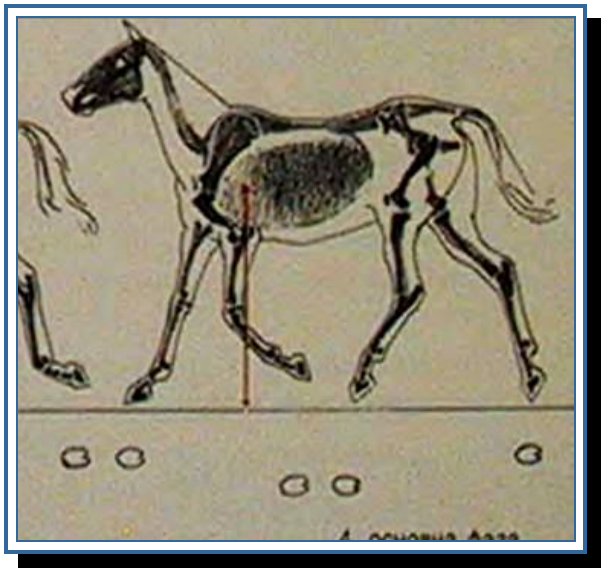


Рис. 5.14

Результат выполнения представлен на рис. 5.15.

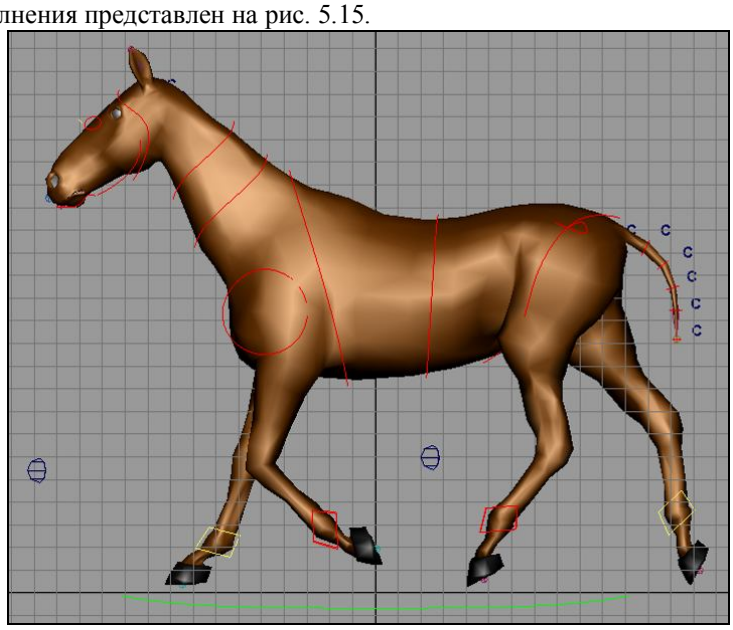


Рис. 5.15

Передвигаем бегунок на 16-й кадр. Ставим ноги в соответствии с пятым ключевым рисунком (рис. 5.16).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

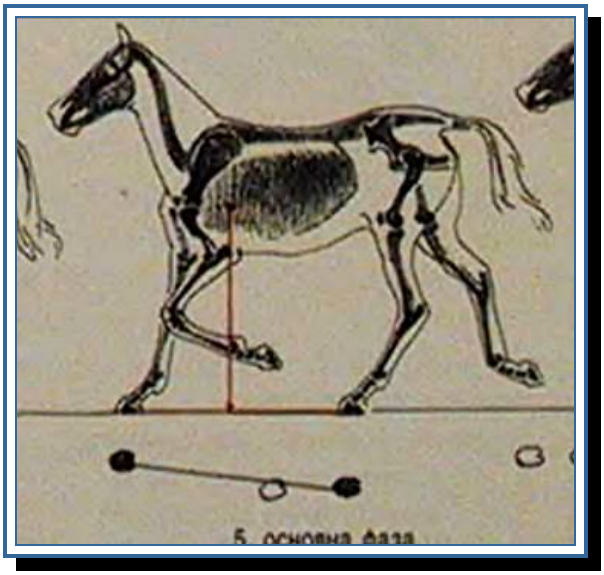


Рис. 5.16

Результат выполнения представлен на рис. 5.17.

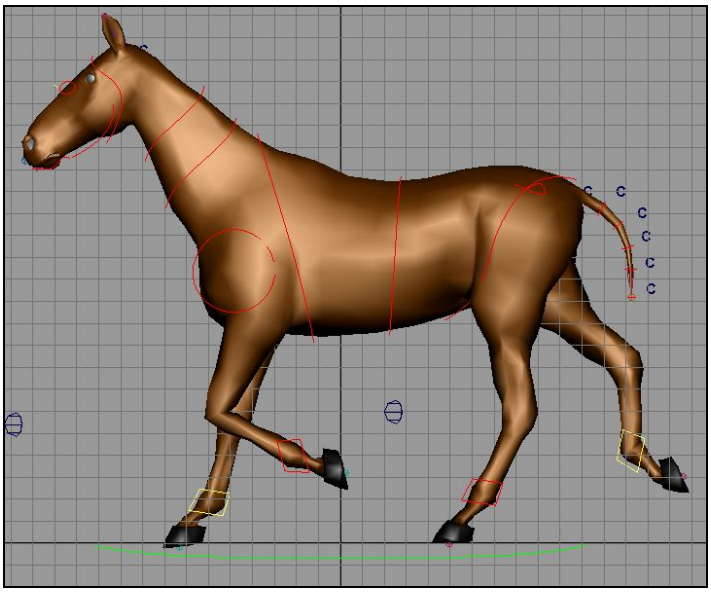


Рис. 5.17

Передвигаем бегунок на 20-й кадр. Ставим ноги в соответствии с шестым ключевым рисунком (рис. 5.18).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

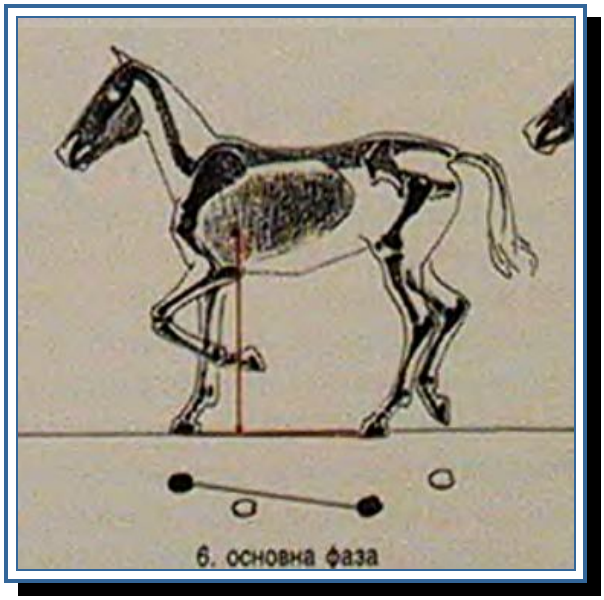


Рис. 5.18

Результат выполнения представлен на рис. 5.19.

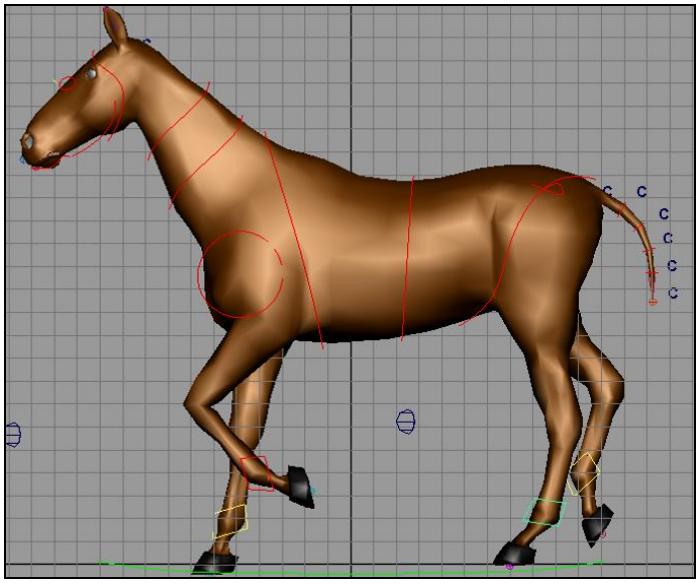


Рис. 5.19

5.3.2. Graph editor

Основные движения ног сделаны. Теперь сделаем так, чтобы анимация проигрывалась непрерывно. Создадим 24-й ключевой кадр.

Рассмотрим на примере левой передней ноги:

- выделяем элемент управления левой передней ногой;
- на временной шкале ставим бегунок на 24-й кадр;
- выделяем атрибуты Translate и Rotate X и делаем их ключевыми;
- выполняем пункт меню **Window/Animation Editor/Graph Editor** (рис. 5.20).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

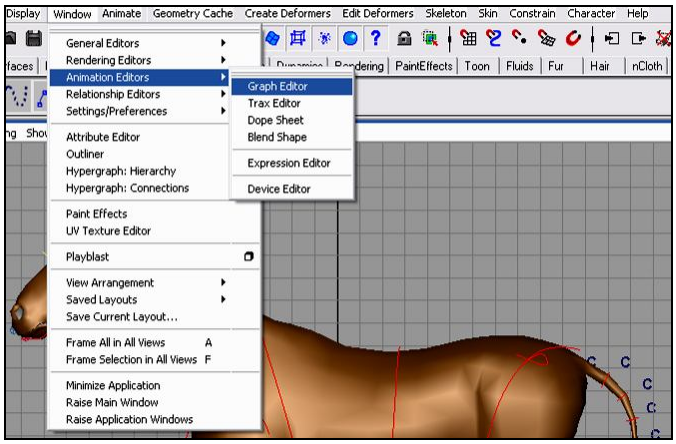


Рис. 5.20

В окне Graph Editor (рис 5.21) видим зависимость перемещения элемента управления в пространстве по каждому анимируемому каналу в зависимости от номера кадра. Редактируя эти зависимости, можем изменять движение управляющего элемента, а соответственно и положение персонажа.

Редактировать можно посредством перемещения вершин кривой и касательных к вершинам. Добавляя ключевые кадры, получаем возможность редактировать положения вершин в других местах кривой.

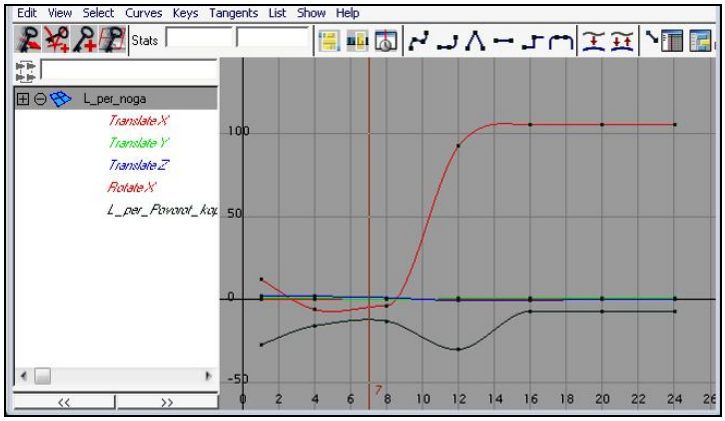


Рис. 5.21

Для того чтобы анимация левой передней ноги была плавной, при переходе с 24-ого на 1-й кадр выполним следующее:

- в окне Graph Editor выполним пункт меню **View / Infinity** (рис. 5.22);

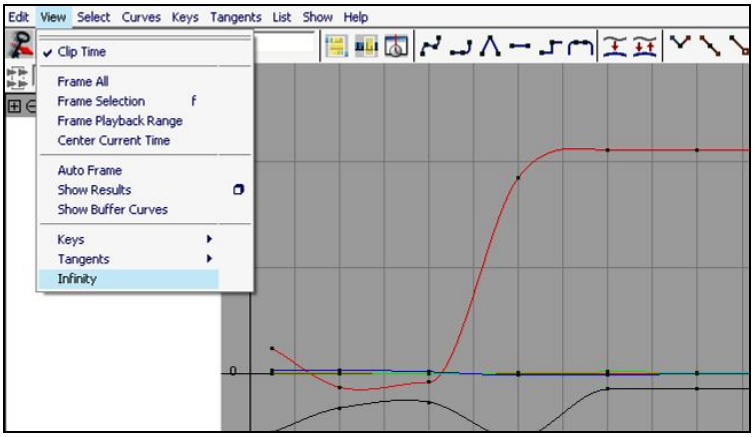


Рис. 5.22

- выполним пункт меню **Curves / Pre Infinity / Cycle** (рис. 5.23);

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

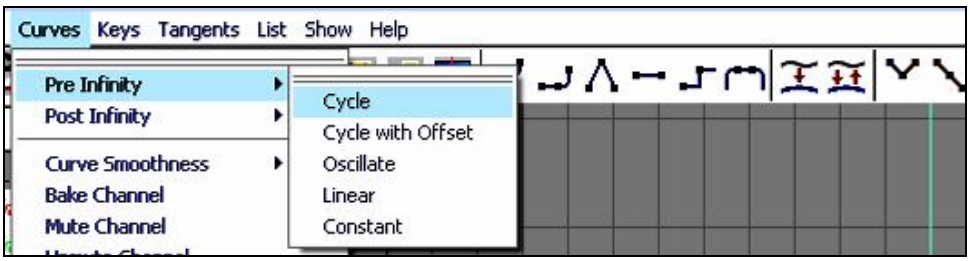


Рис. 5.23

- выполним пункт меню **Curves / Post Infinity / Cycle** (рис. 5.24);

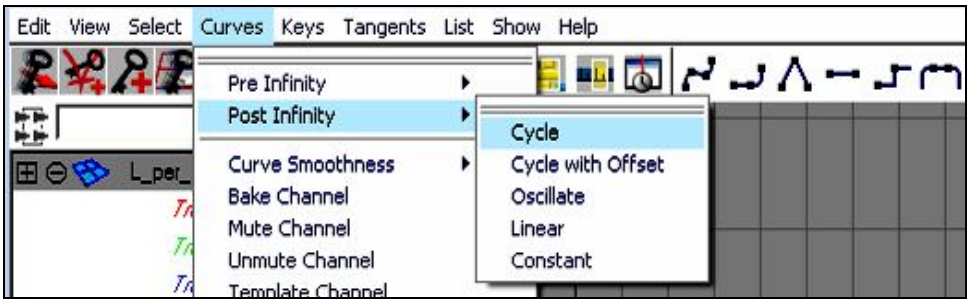


Рис. 5.24

- в окне Graph Editor имеем следующее (рис. 5.25);

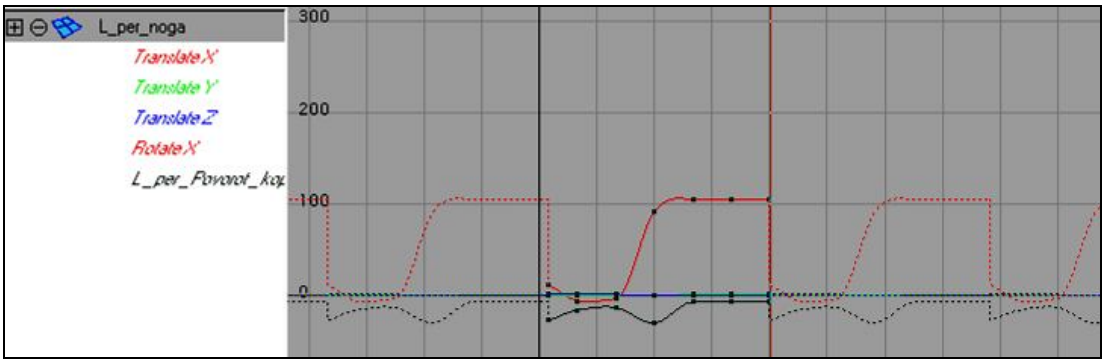


Рис. 5.25

Эти действия были выполнены для того, чтобы зациклить анимацию и для дальнейшего редактирования отобразить ее на графике.

Как было сказано выше, нужно сделать переход анимации с 24-ого на 1-й кадр плавным, для этого отредактируем положение вершин кривой и касательных к ним:

- в левой части окна Graph Editor выбираем канал **TranslateY** (рис. 5.26).
На графике в правой части окна видим резкий переход с 24-ого кадра на следующий;

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

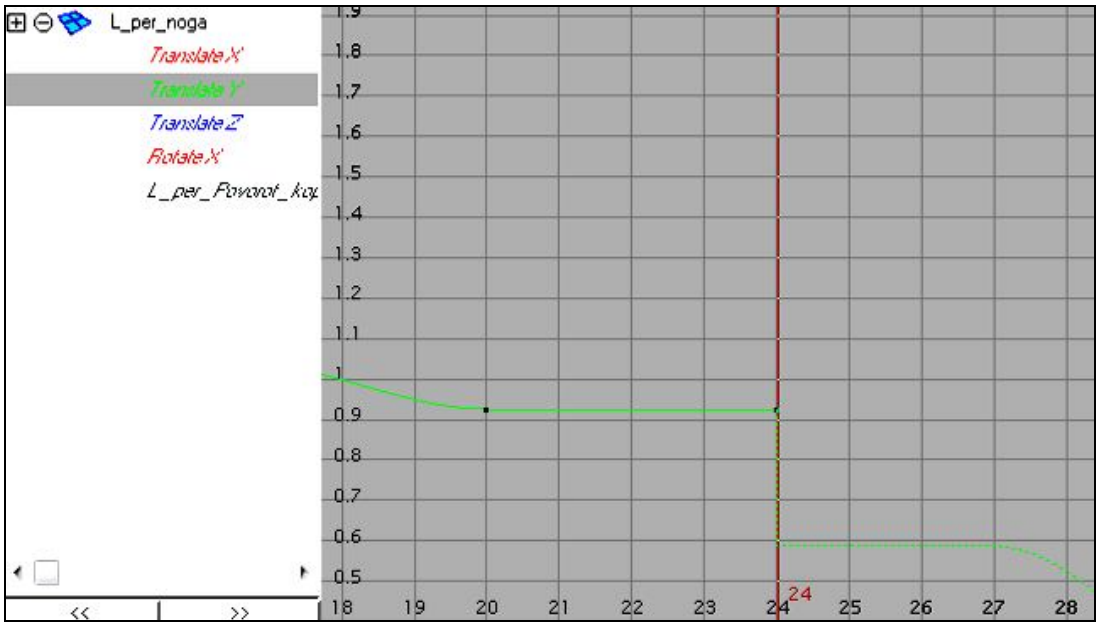


Рис. 5.26

- выбираем инструмент Move tool;
- выбираем нужную вершину и, удерживая среднюю кнопку мыши, перемещаем к позиции первого кадра (обозначена пунктиром) (рис. 5.27).

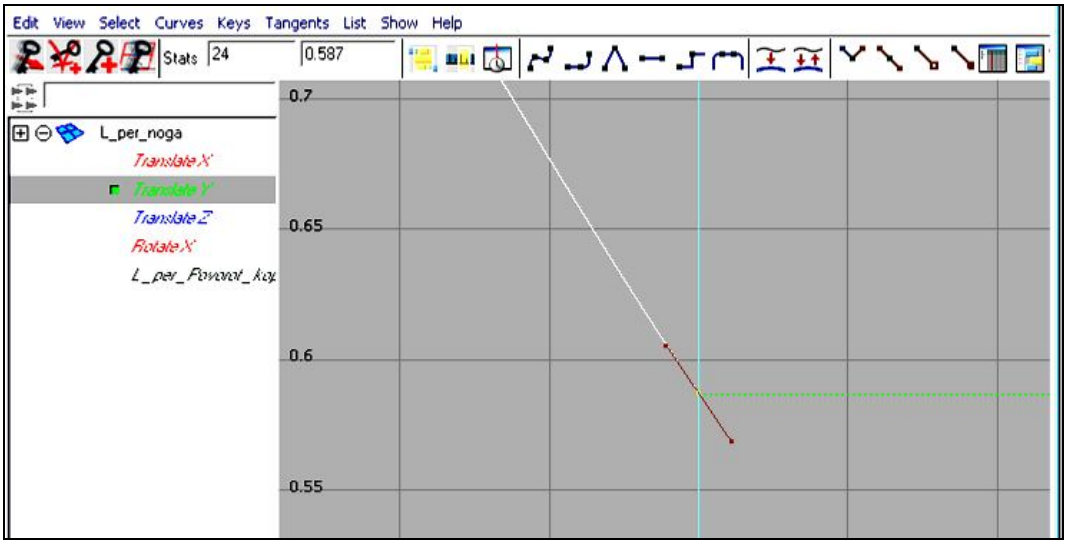


Рис. 5.27

Можно сделать немного иначе:
- выбираем точку на графике, соответствующую первому ключевому кадру (рис. 5.28);

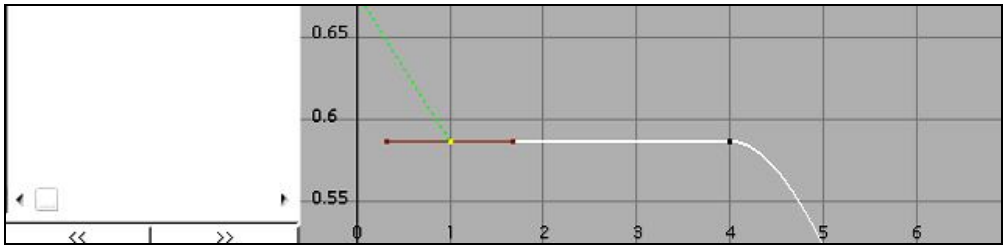


Рис. 5.28

- в поле Stats (рис. 5.29) копируем значение канала;

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Рис. 5.29

- выбираем точку на графике, соответствующую 24 ключевому кадру;
- в поле Stats вставляем значение, соответствующее первому кадру;

- проиграем анимацию, нажав на кнопку **Play** (рис. 5.30).

Рис. 5.30

Изменять график движения также можно с помощью касательных к точкам, постепенно приближая график кривой к форме, которая будет вас устраивать:

- выберем точку кривой, соответствующую 24 ключевому кадру;
- выберем касательную слева от точки;
- выберем инструмент Move tool;
- удерживая среднюю кнопку мыши, перемещаем, наблюдая за изменением графика кривой (рис. 5.31).

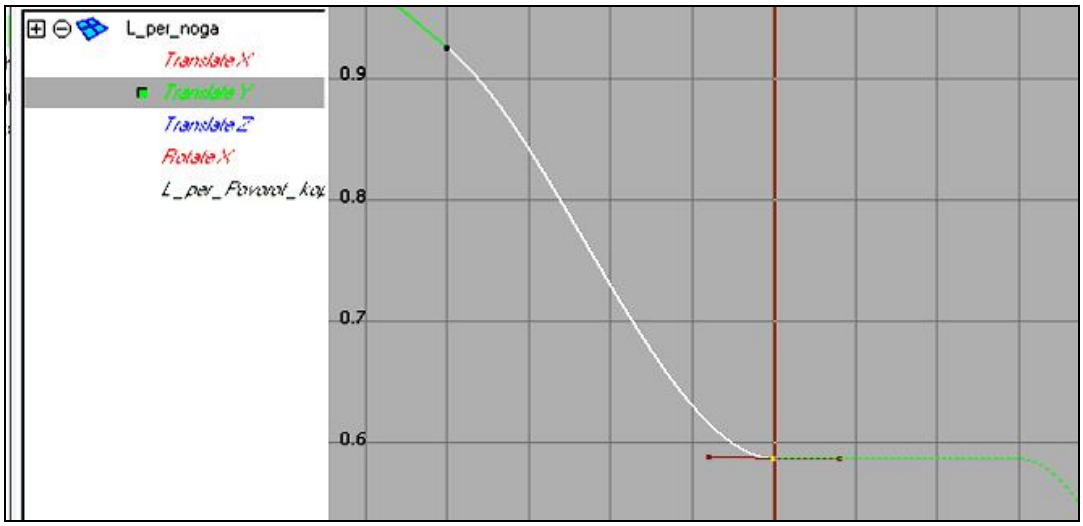


Рис. 5.31

Таким образом, если это требуется, отредактируйте точки кривой. Старайтесь выдержать плавность графика и следите за тем, чтобы движения при его изменении не искажались.

Для этого элемента управления аналогичным образом отредактируйте оставшиеся каналы.

Аналогичным образом проделайте операции по зацикливанию с оставшимися элементами управления ног.

5.3.3. Анимация положений тела

Для того чтобы при движении не было эффекта зависания в воздухе (когда создается ощущение, что тело не соприкасается с землей), анимируем тело.

Предлагаю начать анимировать положение тела с момента, когда одна нога опирается на поверхность (рис. 5.32).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

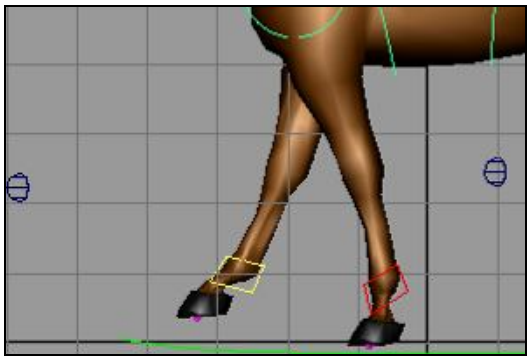


Рис. 5.32

Здесь для элемента управления, который мы прикрепили к суставу **taz_perem** (выше он упоминался как корневой элемент управления), поставим ключевой кадр. Далее в течение небольшого промежутка времени тело стремится вверх. Затем начинает опускаться вниз до момента соприкосновения правой передней ноги с землей. В пиковых моментах поставим ключевые кадры. Затем снова тело на небольшой промежуток времени стремится вверх и далее вниз. В эти моменты снова ставим ключевые кадры.

Говорим только о передних конечностях и не обращаем внимание на задние, поскольку передняя и задняя ноги касаются поверхности вместе (только при определенном стиле бега) и, следовательно, тело в этот момент приподнимается.

Зациклим анимацию, исправляем график кривой в Graph Editor, как это было описано ранее.

5.3.4. Анимация плечевых суставов

При анимации плечевых суставов будем отталкиваться от позиции ног. Будем полагать, что в момент, когда одна из ног начинает движение вперед, поворот в суставе происходит в направлении от тела (по часовой стрелке). Когда же нога стремится к телу, то и поворот в суставе происходит в направлении к телу (против часовой стрелки) (рис. 5.33).

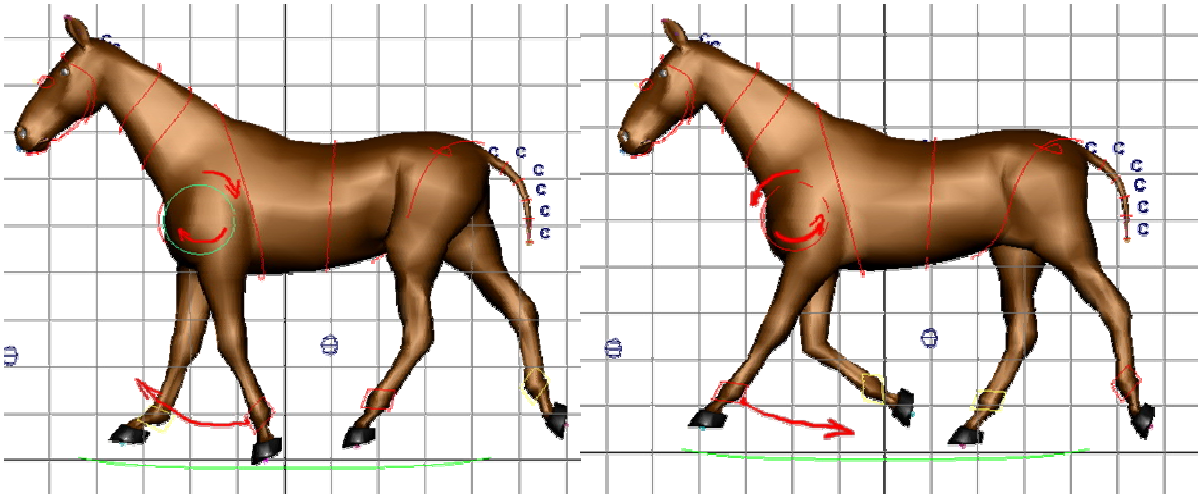


Рис. 5.33

Расставим ключевые кадры и, если необходимо, произведем редактирование графиков кривой в Graph Editor.

5.3.5. Анимация шеи

Здесь будем отталкиваться от момента, когда одна из передних ног опирается на поверхность. В этот момент шея начинает движение к телу вверх (рис. 5.34).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

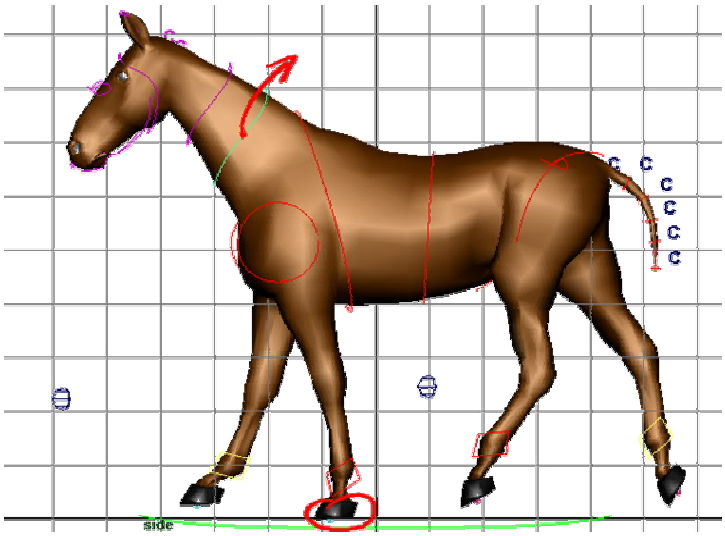


Рис. 5.34

В момент зависания шея опускается вниз до момента становления на поверхность другой передней ноги (рис. 5.35).

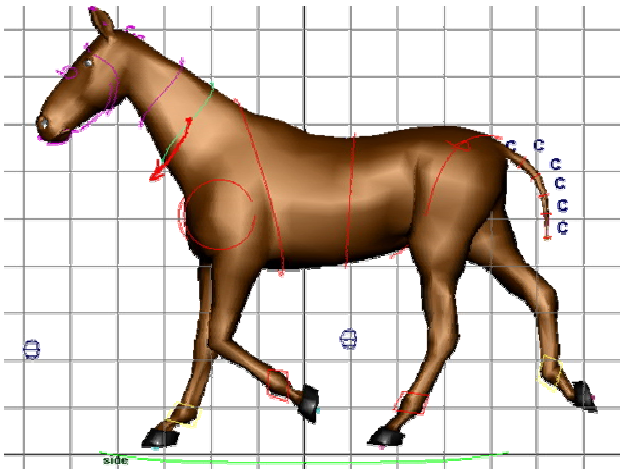


Рис. 5.35

Расставляем ключевые кадры, если необходимо, производим редактирование.

5.3.6. Анимация плечевого и тазового пояса

Когда одна из ног выдвигается вперед, в области плечевого и тазового пояса происходит поворот в сторону выдвинувшейся ноги. Это можно проследить на виде сверху (рис. 5.36).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

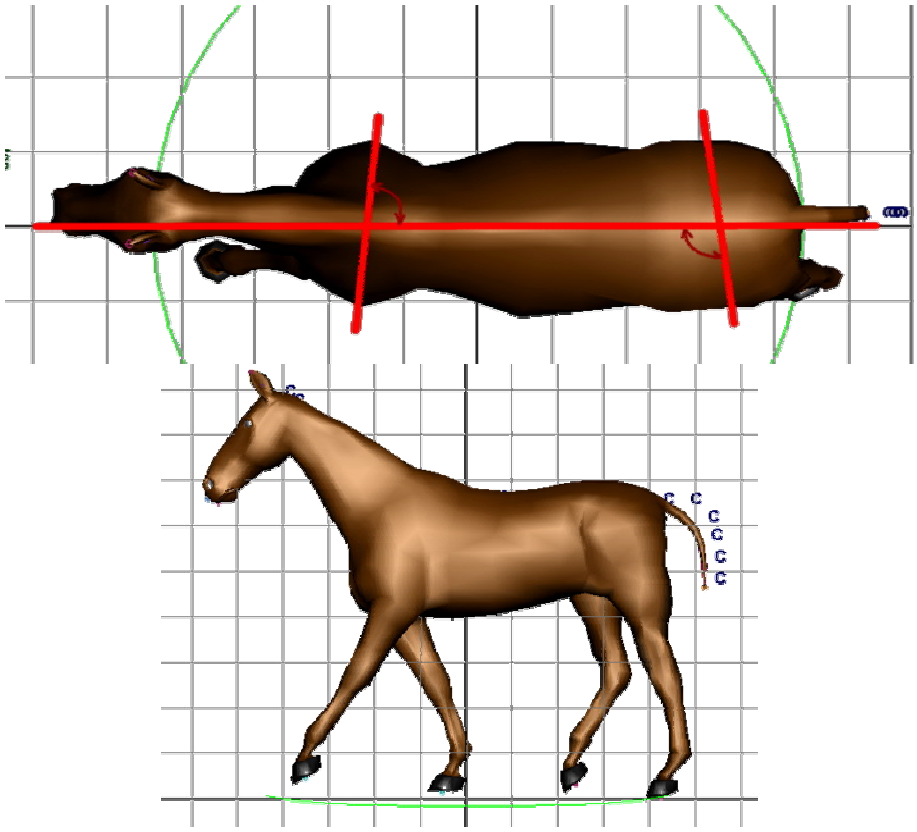


Рис. 5.36

Расставим ключевые кадры и при необходимости произведем редактирование.

5.3.7. Анимация ушей

При анимации уха будем исходить из движений головы.

Когда голова стремится выдвинуться вперед, уши в результате инерции стремятся остаться на своем месте (рис. 5.37). В результате этого, основание уха (в меньшей степени) и кончики ушей (в большей) следуют за головой с запаздыванием.

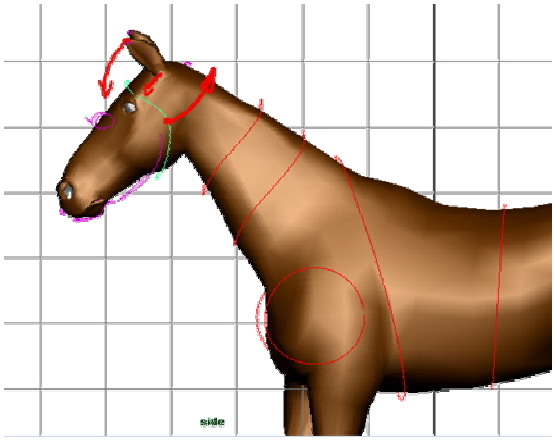


Рис. 5.37

Также обратим внимание на движение шеи в стороны.

При повороте шеи ухо будет стремиться остаться на своем месте. В результате имеем запаздывание движения (рис. 5.38).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

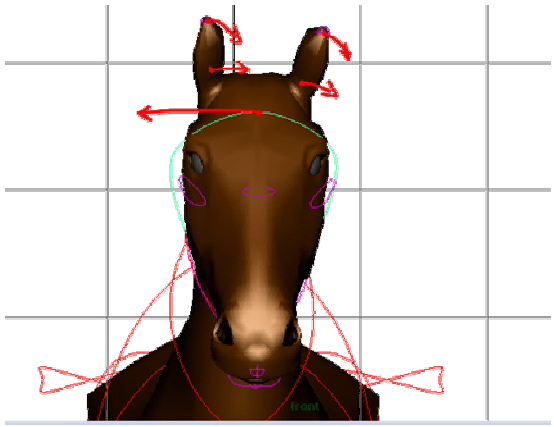


Рис. 5.38

5.3.8. Анимация хвоста

Анимацию хвоста начнем с момента касания одной из задних ног. Корневая точка хвоста в этот момент поднимается вверх (рис. 5.39).

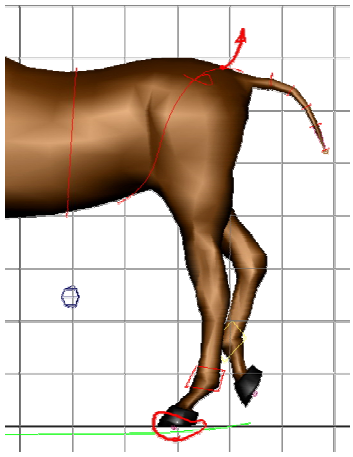


Рис. 5.39

В момент зависания тела хвост стремится к поверхности (рис. 5.40).

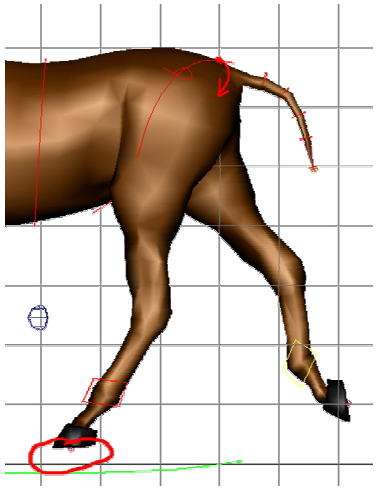


Рис. 5.40

Также обратим внимание на повороты таза, при которых возвратные движения хвоста будут запаздывать. Анимировать хвост удобнее, оживляя не каждый элемент в отдельности, а выделяя и анимируя сразу несколько управляющих элементов.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Так же обратим внимание, что чем дальше часть хвоста удалена от корневой точки, тем она будет иметь большую подвижность. Анимировать такие управляющие элементы следует с отставанием относительно корневой точки хвоста.

Заключение

Надеюсь, что время, которое вы потратили на чтение книги, было проведено с пользой и увлекательно. Теперь вы знаете базовые методы настройки и анимации четвероногих персонажей. Желаю удачи при создании будущих работ.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Библиографический список

1. **Адамс М., Миллер Э., М. Симс**. Maya 5 для профессионалов. СПБ.: Изд-во «Питер», 2004.
2. **Цыпцин С**. Понимая Maya. В 2 т. М.: Изд. ООО "Арт Хаус медиа",2007.
3. **Крисс Мараффи**. Создание персонажей в Maya. Моделирование и анимация. М. Изд. «Вильямс», 2004.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)