методики для профессионалов

3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНИМАЦИЯ ЛИЦА

Второе издание

titula-Modelirov.indd 1 29.02.2008 20:04:47

Facial Modeling and Animation Done Right

STOP STARING

Second Edition

JASON OSIPA

Wiley Publishing, Inc.

titula-Modelirov.indd 2 29.02.2008 20:04:50

методики для профессионалов

3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНИМАЦИЯ ЛИЦА

Второе издание

ДЖЕЙСОН ОСИПА

Диалектика
Москва • Санкт-Петербург • Киев
2008

titula-Modelirov.indd 3 29.02.2008 20:04:50

ББК 32.973.26-018.2.75
О74
УДК 681.3.07

Компьютерное издательство "Диалектика"
Зав. редакцией *С.Н. Тригуб*
Перевод с английского и редакция *И.В. Берштейна*

По общим вопросам обращайтесь
в издательство "Диалектика" по адресу:
info@dialektika.com, http://www.dialektika.com

Осипа, Джейсон

О74 3D-моделирование и анимация лица: методики для профессионалов, 2-е изд.: Пер. с англ. — М.: ООО "ИД "Вильямс". 2008. — 400 с.: ил. — Парал. тит. англ.

ISBN 978-5-8459-1357-9 (рус.)

Это второе, исправленное и обновленное издание содержит многочисленные и подробно разбираемые примеры анимации лица, составленные на основе многолетнего профессионального опыта автора и снабженные богатыми иллюстрациями. В книге рассматриваются методы определения визуальных фонем, синхронизации движения губ, построения ключевых форм рта, глаз и бровей, снаряжения модели лица персонажа и его анимации, а также усовершенствованные методы сжатия и растягивания, составления, извлечения и сужения переходных форм. На основе анализа профессионально подготовленных примеров раскрывается весь процесс и демонстрируются специальные приемы анимации лица персонажей. На прилагаемом к книге компакт-диске находится немало учебного материала и примеров для самостоятельного овладения самыми передовыми методами и инструментами анимации лица.

Книга адресована тем, кто имеет опыт работы в области трехмерной анимации персонажей и стремится повысить свой профессиональный уровень, а также освоить ремесло аниматора.

ББК 32.973.26-018.2.75

Все названия программных продуктов являются зарегистрированными торговыми марками соответствующих фирм.

Никакая часть настоящего издания ни в каких целях не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, если на это нет письменного разрешения издательства Wiley Publishing, Inc.

Copyright © 2008 by Dialektika Computer Publishing.

Original English language edition Copyright © 2007 by Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana

All rights reserved including the right of reproduction in whole or in part in any form. This translation is published by arrangement with Wiley Publishing, Inc.

Wiley, the Wiley logo, and the Sybex logo are trademarks or registered trademarks of John Wiley & Sons, Inc. and/or its affiliates, in the United States and other countries, and may not be used without written permission. Mouse King images owned by, and used courtesy of, Mattel, Inc. © 2003 Mattel, Inc. All Rights Reserved. The head provided in the accompanying Maya scene files, image files, and illustrated throughout this book is a likeness of the author and owned by him. The scenes, model, and images of this head may be used only for the reader's personal use and practice; they may not be used for any public display. All other trademarks are the property of their respective owners. Wiley Publishing, Inc., is not associated with any product or vendor mentioned in this book.

ISBN 978-5-8459-1357-9 (рус.)

ISBN 0-471-78920-8 (англ.)

© Компьютерное изд-во "Диалектика", 2008
перевод, оформление, макетирование
© by Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, 2007

Оглавление

Введение 15

ЧАСТЬ I. ИЗУЧЕНИЕ ЛИЦА 21

Глава 1. Основы синхронизации движения губ 23

Глава 2. Выражение глаз и бровей 41

Глава 3. Определение визуальных ориентиров на лице 51

ЧАСТЬ II. МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНИМАЦИЯ РТА 65

Глава 4. Визуальные фонемы и метод синхронизации движения губ 67

Глава 5. Построение форм рта и носа 97

Глава 6. Ключевые формы рта 123

ЧАСТЬ III. МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНИМАЦИЯ БРОВЕЙ И ГЛАЗ 167

Глава 7. Воссоздание эмоций и основы движения глаз 169

Глава 8. Создание глаз и бровей 201

Глава 9. Ключевые формы глаз и бровей 217

ЧАСТЬ IV. СОБИРАЯ ВСЕ ВМЕСТЕ 249

Глава 10. Связывание черт лица 251

Глава 11. Построение скелета, распределение весов и снаряжение 267

Глава 12. Интерфейсы для анимации лица 289

Глава 13. Сжатие, растягивание и расплющивание 315

Глава 14. Анимация в условиях производства 341

Предметный указатель 381

Oglavlenie_Stop_Staring.indd 1 28.02.2008 19:44:15

Содержание

Введение 15
Причины для написания книги 16
Кому адресована книга 16
Мауа и другие приложения трехмерной анимации 16
Структура книги 16
Компакт-диск, прилагаемый к книге 18
Содержимое компакт-диска 18
От издательства 20

ЧАСТЬ I. ИЗУЧЕНИЕ ЛИЦА 21

Глава 1. Основы синхронизации движения губ 23
Основы синхронизации движения губ 24
Анализ речи 25
Циклы речи 26
Начинаем с самого главного: с визуальных фонем 28
Почему фонемы не годятся для машинной графики 28
Визуальные фонемы не связаны с отдельными звуками 30
Репрезентативные формы 31
Относительные формы 31
Воссоздание простейшей синхронизации движения губ 35
Создание инструмента синхронизации движения губ. Этап 1: формы 35
Создание инструмента синхронизации движения губ. Этап 2: подготовка к анимации 36
Применение инструмента синхронизации движения губ 39

Глава 2. Выражение глаз и бровей 41
Два основных движения бровей 42
Поднятие/опускание бровей 42
Сжатие бровей 43
Сжатие бровей выражает любые эмоции 43
Влияние верхних век на выражение лица 44
Верхние веки выражают настороженность 44
Влияние нижних век на выражение лица 46
О значение прищуривания 47
Линии взгляда: восприятие и реальность 48
Линия головы и линии взгляда 49
Отвлечение внимания — враг всякого исполнения 50

Глава 3. Определение визуальных ориентиров на лице 51
Введение в определение визуальных ориентиров 52
Определение визуальных ориентиров на конкретном примере 52
Процесс определения визуальных ориентиров 54
Визуальные ориентиры становятся более очевидными по отдельности 55
Определение визуальных ориентиров в складках вокруг рта 55
Определение визуальных ориентиров для планирования расположения точек 56
Место, где складка проявляется наиболее отчетливо 58
Образование складок применительно ко всякой форме 59
Определение визуальных ориентиров в складках вокруг бровей 60
Поднятие и приподнятость бровей 60
Опускание и сжатие бровей 61
Определение визуальных ориентиров в наклоне головы 62
У каждого выражения лица имеется свой наклон головы 63
О значении наклонов 63

ЧАСТЬ II. МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНИМАЦИЯ РТА 65

Глава 4. Визуальные фонемы и метод синхронизации движения губ 67
Синхронизация движения губ в цикле растягивания и сужения 68
Визуальные фонемы и звуки 68
Разложение на составляющие звуки 74
Наилучшая последовательность операций синхронизации движения губ 76
Элементарная синхронизация движения губ на конкретном примере 76
Уточнение синхронизации движения губ 79
Особенности синхронизации движения губ 81
Пример 1. Укладка текста “What am I sayin’ in here?” 83
Выявление визуальных фонем 83
Выявление циклов открытия/закрытия рта 85
Доводка 86
Пример 2. Укладка текста “Was it boys?” 90
Выявление визуальных фонем 90
Выявление циклов открытия/закрытия рта 91
Доводка 91

Глава 5. Построение форм рта и носа 97
Наилучшее расположение ребер 98
Моделирование кругами 98
Моделирование для движения 99
Общая картина 100
Построение модели губ 100
Построение участка вокруг рта 102
Построение модели носа 104

Соединение носа со ртом 107
Заключительные соображения относительно моделирования рта и носа 112
Построение модели зубов 112
Пример с деснами из реальной жизни 113
Расположение зубов 113
Виды зубов 113
Создание модели зубов 114
Получение нижнего ряда зубов из верхнего 118
Построение модели языка 119
Ваяние основной формы языка 119
Более изящная форма языка 121
Передняя стенка рта 122

Глава 6. Ключевые формы рта 123
Порядок выполнения операций 124
Подготовка к созданию набора ключевых форм 125
Создание набора ключевых форм 125
Исходные, аддитивные формы и сценарий `ss2_blend_taper.mel` 126
Принцип действия аддитивных форм 126
Вычитание форм по сценарию `ss2_blend_taper.mel` 129
Исходная форма должна быть невыразительной 136
Выбор подходящих форм лица 137
Какие формы следует создавать 138
Привязка, достаточная для построения форм 139
Построение форм 139
Открытый рот 140
Улыбка 140
Губы дудочкой 145
Приподнятая верхняя губа 150
Опущенная верхняя губа 152
Опущенная нижняя губа 155
Приподнятая нижняя губа 156
Нахмуренность 157
Ухмылка 161
Формы, создаваемые из сочленений или в режиме плавного выделения 163
Язык 165

ЧАСТЬ III. МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНИМАЦИЯ БРОВЕЙ И ГЛАЗ 167

Глава 7. Воссоздание эмоций и основы движения глаз 169
Построение верхней части лица 170
Моделирование по частям 170
Установление родительских связей в модели лица 173
Снаряжение модели лица 173
Применение модели **`Box Head`** 179
Правила игры 180
Правила сосредоточения и отвлечения внимания для глаз 181
Правила для бровей 182
Порядок выполнения операций 183

Примеры анимации 186
Сцена “What am I sayin’ in here?” 186
Совершенная красавица 192
Стандартная серость 196
Продолжение практики 199

Глава 8. Создание глаз и бровей 201
Создание глазных яблок 202
Два способа моделирования зрачка глаза 203
Создание роговицы 204
Создание глазниц 204
Создание слезного протока 208
Создание лба 210
Волосяной покров бровей 211
Детализация внутреннего края глазницы 213

Глава 9. Ключевые формы глаз и бровей 217
Формы бровей и текстурные карты 218
Об UV-проецировании 218
Применение множества карт рельефности 221
Создание реалистичных форм бровей 227
Поднятые в стороны брови 227
Опущенные в стороны брови 230
Поднятые посередине брови 233
Опущенные посередине брови 235
Сжатые брови 236
Прищуривание 239
Построение стилизованных форм бровей 240
Поднятые в стороны брови 241
Опущенные в стороны брови 243
Поднятые посередине брови (грустный вид) 243
Опущенные посередине брови (сердитый вид) 244
Сжатые брови 245
Прищуривание 246
Завершающие штрихи 246
Асимметрия и сужение 247
Ключевые формы расширения зрачка 247
Выражения для неотразимого вида 247

ЧАСТЬ IV. СОБИРАЯ ВСЕ ВМЕСТЕ 249

Глава 10. Связывание черт лица 251
Создание уха 252
Нижняя часть уха 255
Подготовка модели уха к соединению с к моделью головы 258
Сборка модели головы из отдельных частей 259
Зеркальное отображение: работа с одной половиной головы 259
Формирование очертания подбородка 264

Глава 11. Построение скелета, распределение весов и снаряжение 267
Распределение весов в модели головы 268
Расположение сочленений 268
Привязка головы 270
Снаряжение глаз и век по сценарию `ss2_eyes` 273
Исходящие узлы 276
Множители и переменные 278
Снаряжение скелета 280
Применение снаряжения по сценарию `ss2_eyes` для технической постановки 281
Смыкание губ 283
Смыкание губ по сценарию `ss2_zip` 285

Глава 12. Интерфейсы для анимации лица 289
Применение выражений для анимации 290
Что такое выражение 290
Присваивание значения с помощью ключевого слова **`clamp`** 291
Пример составления выражения и построения элемента управления 292
Принципы построения интерфейсов 293
Многонаправленные элементы управления 294
Столкновения форм 295
Пределы смешения форм 295
Корректирующие формы 295
XYZ-формы и полуформы 296
Схемы управления и формы 297
Подготовительная работа для создания собственного снаряжения 298
Условные обозначения 298
Порядок создания корректирующих форм, полуформ и XYZ-форм 298
Подготовка переходных форм 303
Управление переходными формами 307
Создание элементов управления 307
Связывание ползунков с формами 309
Совместное использование схем управления 311
Практическая часть 312
Формы 313
Схемы управления глазами и веками 314

Глава 13. Сжатие, растягивание и расплющивание 315
Локальное снаряжение 317
Сочленения 317
Разделение крупных переходных форм 319
Глобальное снаряжение 321
Разделение особых объектов 322
Встраивание снаряжения 325
“Настоящий” персонаж без реального снаряжения 326
Снаряжение без обтягивающих форм 327
Снаряжение на уровне точек 327
Снаряжение без родительской связи с сочленениями 327

Упражнение в снаряжении персонажа Сквуша 328
Специальные приемы 336

Глава 14. Анимация в условиях производства 341

Сцена 1. Бармен 342
Особые случаи синхронизации движения губ 342
Наклоны головы 344
Глаза 345
Веки 346
Брови 346
Эмоции, передаваемые ртом 347
Другие движения головы и окончательная доводка 348

Сцена 2. Недостаток диалога 349
Особые случаи синхронизации движения губ 350
Наклоны головы 352
Глаза 353
Веки 354
Брови 355
Эмоции, передаваемые ртом 357
Другие движения головы и окончательная доводка 358

Сцена 3. Дурацкий колпак 359
Порядок выполнения операций 359
Процесс работы над данной сценой 361

Сцена 4. Старый морской капитан Пит 363
Особые случаи синхронизации движения губ 363
Наклоны головы 364
Глаза 364
Веки 365
Брови 365
Эмоции, передаваемые ртом 365
Другие движения головы и окончательная доводка 366

Сцена 5. Розовый или голубой? 367
Особые случаи синхронизации движения губ 368
Наклоны головы 370
Глаза 372
Веки 373
Брови 374
Эмоции, передаваемые ртом 376
Другие наклоны головы 377

Заключение 380

Предметный указатель 381

Об авторе

Джейсон Осипа (Jason Osipa) больше десяти лет профессионально работает с трехмерным содержимым для телевидения, игр, внепрокатного видео и фильмов в Канаде и США. Выступая в роли автора, режиссера, аниматора, создателя моделей и технического постановщика, он приобрел немалый практический опыт создания трехмерного содержимого и обучения этому ремеслу. В настоящее время Джейсон занимается режиссурой на студии LucasArts (Сан-Франциско) и одновременно работает в дочерней компании ILM над новыми способами сочетания визуальных средств, методов и инструментов создания игр и фильмов.

00_Stop_Staring.indd 12 28.02.2008 19:45:04

Благодарности

*П*режде всего мне хотелось бы поблагодарить всех сотрудников издательства Wiley, внесших едва ли не самый значительный вклад в выпуск этой книги.

Второе издание: Виллема Книббе (Willem Knibbe), рецензента издательства; Джима Комптона (Jim Compton), ответственного редактора; Кита Райхера (Reicher), технического редактора; Рэйчел Ганн (Rachel Gunn), производственного редактора; Джуди Флинн (Judy Flynn), литературного редактора; Криса Гиллеспи (Chris Gillespie), наборщика; Джен Ларсен (Jen Larsen), корректора.

Первое издание: Пита Гоэна (Pete Gaughan), ответственного редактора; Дэна Бродница (Dan Brodnitz), помощника издателя; Мариан Барсоло (Mariann Barsolo), рецензента издательства; Лиз Бурк (Liz Burke), производственного редактора; Кита Райхера (Reicher), технического редактора; Сузанну Горай (Suzanne Goraj), литературного редактора; Морин Форис (Maureen Forys), наборщицу; Маргарет Роулэнд (Margaret Rowland), ответственного составителя обложки; а также Кевина Лая (Kevin Ly) и Дэна Маммерта (Dan Mummert), составителей компакт-диска, прилагаемого к книге.

Выражаю благодарность за помощь, оказанную в работе над этой книгой, Джейсону Хопкинсу (Jason Hopkins) — за анимацию; Крису Робинсону (Chris Robinson) — за графическое оформление персонажей; Катрин Ластер (Kathryn Luster) — за координирование и распределение ролей; Крису Бакли (Chris Buckley), Крэйгу Адамсу (Creig Adams) и Робину Парксу (Robin Parks) — за озвучивание.

Благодарю за профессиональные советы и моральную поддержку Фила Митчелла (Phil Mitchell), Оуэна Харли (Owen Harley), Дженнифер Твинер-Маккаррон (Jenifer Twiner-McCarron), Майкла Феррадо (Michael Ferrado), Иана Пирсона (Ian Person), Криса Уэлмана (Chris Wellman), Гэвина Блэра (Gavin Blair), Стефена Шика (Stephen Schick), Тима Белшера (Tim Belsher), Дерека Уотерса (Derek Waters), Соню Штрубен (Sonja Struben), Гленна Гриффитса (Glen Griffiths), Чака Джонсона (Chuck Johnson), Кэйси Квана (Casey Kwan), Херрика Чиу (Herrick Chiu), а также Джеймса Е. Тэйлора (James E. Taylor). Благодарю также сотрудников компаний Surreal Software, Maxis/EA, Sims EP, Sims 2 и замечательного руководителя последней — Боба Кинга (Bob King). Выражаю сердечную благодарность всем сотрудникам студии WWVG, а также Джессу (Jess), Лише (Lisha), милой мисс Ти (Tee), Энди, Сергею, Лаки (Lucky), Ясуси (Yashushi), Дайсуке (Daisuke), Падди (Paddy), Брайану Ли (Brian Lee)! Благодарю всех, с кем мне приходится ежедневно работать над новыми захватывающими проектами, в том числе Пола, Брайана, Джима, Питера, Хадена, Криса, Матта О (Matt O), Чарльза, Келвина, Шона, Матта А (Matt A), Кристи, Ису (Isa), Джей-Джей (J Jay), Дамона (Damon), Иана, Дэйла, Джима, Мэтью, Говарда, Дарра (Darragh), Ди-Си (DC) и Джона. Выражаю признательность Майку, Спенсеру, Кристофу, Саймону, Фрэду, Стиву, Дэвиду, Филу, Робу, Марку и Джейсону — за то, что они вдохновляли меня.

Благодарю за моральную поддержку и помощь в решении юридических, финансовых и прочих насущных вопросов всех членов моей семьи и близких друзей, ныне проживающих в Виннипеге, Ванкувере, Акапулько, Вашингтоне, Оклахоме и Алабаме: мать, отца, Веронику, Джорджа, Тину, Ника, Нану, Папа, Брента, Тревора, Рика, Лори, маленькую Нину, а также тех, кого уже нет с нами.

Благодарю также всех моих замечательных друзей из Волнат-Крик, в том числе Хуана Карлоса (Juan Carlos), Джейсона, Пенни, Мишель, Брайна, Келли. И последняя, но не менее сердечная благодарность выражается моему симпатичному, замечательному медвежонку Алане (Alana) — за то, что он всегда был со мной и помогал мне морально в работе над этой книгой.

Введение

Анимация превратилась в одну из самых замечательных профессий. Когда вы только начинаете ею заниматься, вам хочется сделать все сразу, но трудно решить, с чего же начать. Любая анимация (ходьбы, бега или прыжка) приносит такое удовлетворение, которое трудно представить тем, кто не занимается ею. Освоив со временем начала анимации, вы начинаете глубже вникать в характеры персонажей и при этом обнаруживаете интерес не только к их движениям, но и к постановке самого *действия*. Когда вы дойдете до этой стадии, вам потребуются средства и идеи для реального воплощения ваших изысканий. В них-то и заключается вся суть анимации.

Анимация — это полноценное средство, своего рода пантомима, для овладения которой требуются годы. Воспроизведение выражения лица и таких особенностей действия, как синхронизация мигания глаз и направления взгляда, может отнять больше времени и сил, чем сама пантомима. Сложность характера персонажа, его действия и чувства практически полностью отражаются на его лице и особенно в глазах. Глядя на другого человека, вы чаще всего обращаете внимание на его глаза. То же самое происходит, когда вы смотрите на анимационный персонаж. Именно глаза, вольно или невольно, привлекают ваше внимание. Можно вспомнить кадры с персонажами, поющими и танцующими или же проявляющими чудеса ловкости на ходу в самые привлекательные моменты анимации, но эти персонажи становятся по-настоящему любимыми, когда показываются на экране крупным планом.

Эта книга заметно отличается от привычной литературы по компьютерной анимации тем, что она является не исчерпывающим руководством по программному обеспечению анимации, а посвящена вопросам принятия решений и позволяет научиться правильно оценивать эмоциональные ситуации в определенном контексте и выбирать наиболее подходящий подход к постановке действия. В ней описывается не то, как, а *зачем* и *когда* нужно совершать определенные действия в ходе анимации и *как* добиться этого на практике.

Причины для написания книги

Среди многочисленной литературы по анимации лица отсутствуют книги, отвечающие насущным потребностям настоящих аниматоров, у которых имеются оригинальные идеи создания замечательных персонажей. Как правило, в такой литературе речь идет о рисовании и воссоздании мускулов лица, а также о том, что происходит на самом лице, но не о воплощении подобных идей в анимации. Несмотря на непреходящее значение такой информации, она не вполне пригодна для прямого применения в условиях реального производства качественной анимационной продукции в кратчайшие сроки. Из такой литературы можно почерпнуть достаточно сведений обо всех визуальных ориентирах, составляющих выражение лица, но на практике воссоздаваемое выражение лица приходится расчленять на ряд моделируемых ключевых форм и снаряжаемых сочленений. И, скорее всего, эти, сами по себе замечательные формы, войдут в противоречие друг с другом, а выражение лица получится безобразным.

В этой книге поэтапно показывается, как практически любые выражения лица, требуемые в условиях производства, получаются быстро и просто при минимальной несогласованности исходных форм и под максимальным контролем. Из книги вы можете извлечь немало такой информации, которую вы больше нигде не найдете. Ведь для того чтобы стать художником, нужно не только изучить движения кистью, но и научиться пользоваться ею. Читая эту книгу, вы сможете одновременно учиться и применять приобретенные знания на практике.

Кому адресована книга

Если вы выбрали эту книгу, значит, вас интересуют вопросы моделирования, анимации и постановки выражения лица, независимо от целей, которые вы преследуете: работа над небольшим личным проектом, открытие собственной студии или повышение квалификации для дальнейшей работы на крупной студии. Если же вы делаете лишь первые шаги в данной отрасли, то эта книга поможет вам добиться подлинной связи между вашими персонажами и зрителями и тем самым выделить вашу работу из общей массы демонстрационных роликов.

А если вы просто интересуетесь всем, что связано с анимацией лица, то в этой книге вы найдете ответы на вопросы о том, как это делается эффективно, просто и эстетично.

Maya и другие приложения трехмерной анимации

Анимация персонажей, безусловно, связана с техническими аспектами и с такими конкретными приложениями трехмерной анимации, как Maya компании Autodesk. Но основные ее принципы не зависят от конкретного программного обеспечения и могут применяться в самых разных приложениях трехмерной анимации.

Структура книги

Несмотря на то что эта книга позволяет пройти весь путь от пустого экрана до говорящего персонажа, она организована по принципу справочного руководства. Все основополагающие понятия и принципы анимации лица приведены в части I. Об анимации, моделировании и создании форм рта речь пойдет в части II, а все, что касается бровей и глаз, рассматривается в части III. И наконец, в части IV все сводится вместе как буквально, так и концептуально.

В части I “Изучение лица” вы ознакомитесь с основным подходом, применяемым в этой книге. Материал каждой главы этой части дополняется более подробным пояснением в остальных частях книги: из главы 1 — в части II, из главы 2 — в части III, а из главы 3 — в части IV.

Глава 1 “Основы синхронизации движения губ” — введение в циклы речи и визуальные фонемы.

Глава 2 “Выражение глаз и бровей” — определение и общее описание действия верхней части лица.

Глава 3 “Определение визуальных ориентиров на лице” — более подробное описание таких действий, как наклоны головы, образование морщинок и даже движения тыльной стороны головы!

В части II “Моделирование и анимация рта” сначала уточняется перечень визуальных фонем и метод синхронизации движения губ, а затем показывается, как ключевые формы создаются и подготавливаются к анимации средствами пользовательского интерфейса.

Глава 4 “Визуальные фонемы и метод синхронизации движения губ” — углубленное рассмотрение моделирования для эффективной синхронизации движения губ, которая требует меньше работы, хотя и осуществляется труднее, чем кажется на первый взгляд.

Глава 5 “Построение форм рта и носа” — подробное рассмотрение моделирования самых разных форм, необходимых для воссоздания речи.

Глава 6 “Ключевые формы рта” — представление реальной системы для построения наборов ключевых форм, что позволяет рационально расходовать время при создании нужных форм на начальном этапе и уделить больше внимания художественным аспектам анимации на последующих этапах.

В части III “Моделирование и анимация бровей и глаз” описан весь процесс создания инструмента для практического воплощения излагаемых в этой книге принципов анимации лица, помимо движений рта. В этой части показано, как воссоздается сосредоточенный и осмысленный взгляд.

Глава 7 “Воссоздание эмоций и основы движения глаз” — рассмотрение движений глаз, оказывающих и не оказывающих эмоциональное воздействие, а также некоторых необычных движений бровей, к которым зрители уже привыкли за многие годы показа мультфильмов!

Глава 8 “Создание глаз и бровей” — описание процесса создания глазных яблок, а затем век и глазниц и последующее их связывание с остальным расположением лба и, наконец, демонстрация простого способа присоединения к черепу всех частей лица.

Глава 9 “Ключевые формы глаз и бровей” — применение системы создания наборов ключевых форм, рассматриваемой в главе 6, к верхней части лица, наложение карт рельефности для текстурирования лица и реалистичного воссоздания его выражения.

В части IV “Собирая все вместе” сводятся в одно целое все элементы головы и черты лица, созданные в частях II и III, а также демонстрируется процесс их распределения по весам и снаряжения для последующей анимации.

Глава 10 “Связывание черт лица” — демонстрация процесса переноса на сцену и аккуратного соединения друг с другом отдельных черт лица (глаз, бровей и рта), а также боковых частей лица и ушей.

Глава 11 “Построение скелета, распределение весов и снаряжение” — описание процесса снаряжения головы, включая создание необходимого скелета и распределение весов для всех форм наиболее удобным с производственной точки зрения

способом. Использование системы управления ориентацией любого объекта глаза и смыканием губ.

Глава 12 "Интерфейсы для анимации лица" — демонстрация преимуществ организации и автоматизации подготовки сцены с целью сделать доступными и удобными в использовании все имеющиеся инструменты. Способы совместного использования интерфейсов и построения очень сложных взаимосвязей между формами при минимальных затратах труда.

Глава 13 "Сжатие, растягивание и расплющивание" — рассмотрение описанных ранее понятий под несколько иным углом зрения. В этой главе представлен ряд основных принципов в дополнение к рассмотренным ранее, чтобы показать, как изгибаются персонажи.

Глава 14 "Анимация в условиях производства" — представление пяти разных сцен в ходе всего процесса анимации лица, чтобы показать, как опытные аниматоры ставят каждую позу и движение персонажей.

Компакт-диск, прилагаемый к книге

На прилагаемом к этой книге компакт-диске содержится учебный материал, являющийся неотъемлемой частью книги. На этом диске вы найдете примеры сцен, модели, звуковые файлы, фрагменты анимации и сценарии на языке MEL, что позволит вам не только получить в свое распоряжение инструменты для создания моделей и управления движениями головы персонажа, но и пройти весь процесс оживления персонажей. В некоторых сценах наглядно представлен многоуровневый подход к установлению эмоциональной связи между персонажем на экране и зрительным залом.

Установка сценариев и инструментов с компакт-диска

Для установки сценариев и инструментов просто скопируйте их с компакт-диска на жесткий диск своего компьютера. Для этого вам нужно найти или организовать на жестком диске своего компьютера два каталога: `shelves` и `scripts`. Как правило, эти каталоги находятся в следующих местах: `\My Documents\maya\8.5\prefs\shelves` и `\My Documents\maya\8.5\scripts`. В первый каталог копируется файл `ss2_shelf.mel`, а во второй — все остальные сценарии. Для полной уверенности введите и выполните в окне **Script Editor** (Редактор сценариев) или же в командной сроке следующий небольшой сценарий MEL: `internalVar -ush`, который подскажет вам, куда копировать файл полки, а затем сценарий `internalVar -usd`, который укажет, куда копировать файлы сценариев.

Содержимое компакт-диска

На прилагаемом к этой книге компакт-диске находятся все средства, необходимые для применения методов, описываемых в книге, включая основную модель головы, используемую в целом ряде глав, исходные изображения, фонограммы и даже элементы управления интерфейсом Maya, которыми можно пользоваться непосредственно или же практиковаться на них в создании собственных инструментов.

Файлы по отдельным главам

Для доступа к отдельным анимационным проектам и исходным файлам из интерфейса компакт-диска щелкните на ссылке **Open Chapter Files Folder** (Открыть папку с файлами по главам). Пользуйтесь файлами по отдельным главам, чтобы поэтапно освоить весь процесс моделирования, снаряжения, а затем анимации частей лица быстрым и естественным способом.

Ресурсы

Щелкнув на ссылке **Open Resources Folder** (Открыть папку с ресурсами), вы перейдете к основной модели головы, настройкам интерфейса, элементам сцен и формам, рассматриваемым в этой книге. Здесь же находится новая полка Maya и сценарии MEL, ускоряющие работу, а также все текстуры, упоминаемые в книге.

Дополнительные материалы

Щелкнув на ссылке **Open Extras Folder** (Открыть папку с дополнительными материалами), вы получите доступ к фильмам, демонстрирующим методы эффективной анимации, а также к звуковым файлам, которыми вы можете воспользоваться, самостоятельно упражняясь в анимации!

От издательства

Вы, читатель этой книги, и есть главный ее критик и комментатор. Мы ценим ваше мнение и хотим знать, что было сделано нами правильно, что можно было сделать лучше и что еще вы хотели бы увидеть изданным нами. Нам интересно услышать и любые другие замечания, которые вам хотелось бы высказать в наш адрес.

Мы ждем ваших комментариев и надеемся на них. Вы можете прислать нам бумажное или электронное письмо либо просто посетить наш Web-сервер и оставить свои замечания там. Одним словом, любым удобным для вас способом дайте нам знать, нравится или нет вам эта книга, а также выскажите свое мнение о том, как сделать наши книги более интересными для вас.

Посылая письмо или сообщение, не забудьте указать название книги и ее авторов, а также ваш обратный адрес. Мы внимательно ознакомимся с вашим мнением и обязательно учтем его при отборе и подготовке к изданию последующих книг.

Наши електронные адреса:

E-mail: `info@dialektika.com`
WWW: `http://www.dialektika.com`

Наши почтовые адреса:

в России: *115419, Москва, а/я 783*
в Украине: *03150, Киев, а/я 152*

ЧАСТЬ I

Изучение лица

*П*режде чем приступать к созданию, снаряжению и анимации любого объекта, следует определиться с терминологией, понятной как для автора, так и для читателей. В главе 1 речь пойдет об элементах, играющих важную роль в визуальном воспроизведении речи, а также о тех элементах, которыми можно в данном случае пренебречь. Сосредоточив сначала основное внимание на синхронизации движения губ, можно заложить прочную основу для последующего рассмотрения более сложных аспектов анимации лица. В главе 2 аналогичным образом основное внимание будет уделено описанию черт верхней половины лица. А в главе 3 будет рассмотрено все лицо, включая наклоны головы, образование морщинок и даже движения малозначительных, на первый взгляд, частей головы.

Материал каждой главы этой части дополняется более подробным пояснением в остальных частях книги: из главы 1 — в части II, из главы 2 — в части III, а из главы 3 — в части IV.

В этой части...

- Глава 1 “Основы синхронизации движения губ”
- Глава 2 “Выражение глаз и бровей”
- Глава 3 “Определение визуальных ориентиров на лице”

01_Stop_Staring.indd 21 29.02.2008 20:05:33

Book.indb 22 24.02.2008 16:33:25

ГЛАВА 1

Основы синхронизации движения губ

Основной принцип моделирования для анимации лица заключается в сочетании. Вместо построения отдельных специальных форм для каждой фонемы и выражения лица в данном случае создаются формы для более широкого применения в определенном сочетании с целью получить любые другие специальные формы. С точки зрения анимации это требует максимального использования элементов интерфейса и приложения минимальных усилий, чтобы тратить время, главным образом, на творчество и анимацию, а не на борьбу с трудностями, возникающими в связи со слишком общим выражением лица. При этом оказывается, что сами принципы моделирования и анимации лица немногочисленны и достаточно простоты, но вся суть заключается в деталях их воплощения. Именно этим мы и займемся непосредственно.

Но прежде чем воссоздавать то, что можно увидеть и уловить на лице, необходимо выяснить, что же это такое. Опираясь на это основание, мы разберем основы синхронизации движения губ и выделим среди них лишь самое главное. Далее мы перейдем к разбиению элементарной речи на два простых цикла движения, чтобы упростить рассмотрение вопросов, связанных с синхронизацией движения губ. И в завершение этой главы мы воплотим оба рассмотренных аспекта (основы синхронизации движения губ и два цикла речи) в рабочий метод анимации лица.

В этой главе...

- **Основы синхронизации движения губ**
- **Два цикла речи**
- **Начинаем с самого главного: с визуальных фонем**
- **Воссоздание простейшей синхронизации движения губ**

Основы синхронизации движения губ

Люди любят все усложнять. Ведь проще допустить, что все красивое должно быть также сложным. В трехмерной анимации, программы для которой насыщены массой параметров, инструментов и диалоговых окон, чрезмерное усложнение может легко превратиться в своего рода западню. Стремление не пользоваться всеми доступными средствами — это верный путь к совершенствованию любого метода в трехмерной среде, а способность пользоваться рекомендуемыми инструментами нечасто служит явным признаком нестандартного мышления. Во многих программах имеются элементы управления и системы, специально предназначенные для анимации лица, но в их арсенале можно, как правило, отыскать для этой цели и более совершенные инструменты.

Если вы когда-либо пробовали воссоздать синхронизацию движения губ в интерфейсе машинной графики (CGI), то, скорее всего, согласитесь с тем, что это трудное и неблагодарное занятие. В конечном счете большинство создателей анимации оказываются рады тому, что у них хоть что-то получилось, и сожалеют о том, что вообще взялись за синхронизацию движения губ. В последнее время наметился заметный прогресс в совершенствовании методов фиксации движений лица, но практическое применение подобных методов пока еще не по карману большинству читателей этой книги. Появились и методы автоматизации данного процесса, но им еще далеко до опробованных на практике способов фиксации или художественных методов.

Впрочем, отчаиваться не стоит. Эта книга поможет вам быстро и безболезненно освоить синхронизацию движения губ, чтобы посвятить больше времени художественному оформлению анимации, что намного интереснее! Но если вы привержены автоматизации, то и в этом случае вы сможете извлечь из книги немало полезного для себя, чтобы заметно повысить качество конечного продукта.

Если рассмотреть синхронизацию движения губ отдельно и надлежащим образом, то можно прийти в выводу, что это самая несложная для понимания часть анимации лица, поскольку она самая простая. Нетрудно заметить, что рот человека совершает немного движений во время речи. К таким занимательным выражениям лица, как улыбка или насупленные брови, мы еще вернемся, а пока что рассмотрим синхронизацию движения губ в самой обыденной речи при совершенно невозмутимом выражении лица. Конечно, такая анимация лица не вызывает особого энтузиазма, но ведь начинать следует с самого простого, а затем переходить к более сложному. В части II у вас появится возможность создать модель рта, способную воспроизвести любые движения, не прибегая с массе переходных форм, что, как ни странно, нередко практикуется в анимации! Но прежде чем осуществить это, вам придется усвоить материал данной главы, т.е. овладеть сначала принципам, чтобы затем применять их на практике.

Что касается самых основ синхронизации движения губ и изучения человеческой речи, то данный процесс можно разделить на два элементарных движения. Рот при этом открывается и закрывается или растягивается и сужается, как показано на рис. 1.1.

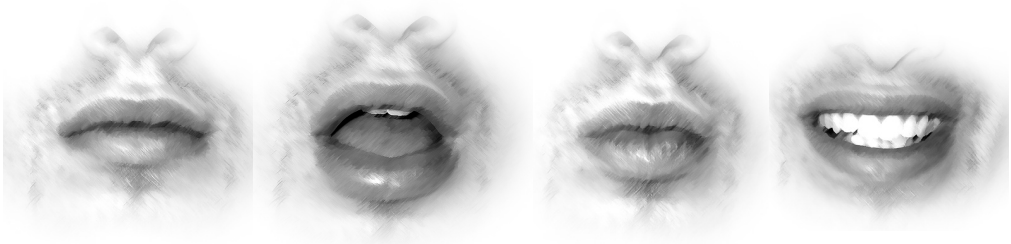


Рис. 1.1. Рот человека в четырех основных положениях

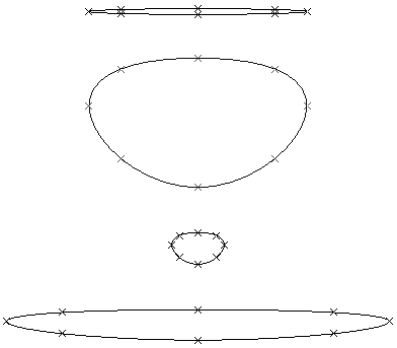


Рис. 1.2. Один и тот же круглый сплайн в четырех основных положениях рта

Эти движения, по существу, и определяют речь. Если синхронизировать движение губ персонажа в простом цикле движения рта (что будет вскоре сделано), то для создания *иллюзии* речи потребуются лишь четыре ключевые формы, приведенные на рис. 1.2. При этом персонажу в машинной графике вообще не нужно ничего говорить, что сродни экспериментам Франкенштейна. Ведь все, что нам требуется, — создать *иллюзию*.

На такой короткий перечень движений можно возразить: "А как же положения рта в приоткрытом состоянии, когда произносятся такие звуки, как *ф* или *л*, причем в последнем случае язык заворачивается вверх?" Ответ на этот вопрос в первых главах книги не дается намеренно. Ради простоты визуального представления самых необходимых движений речи эти особые и сложные положения рта поначалу игнорируются, но затем они будут воссозданы уже на прочном основании. Опираясь лишь на два нарисованных вида движений (Открытие/Закрытие и Растягивание/Сужение), можно творчески подойти к воссозданию остальных движений. В частности, движение при произнесении звука *ф* сводится к паре исходных движений, воссоздающих положение рта в приоткрытом состоянии. Если выполнить анимацию подобным способом и остановить ее в кадре, где рот находится в приоткрытом состоянии, то можно заметить, что это мало похоже на воссоздание произносимого звука *ф*, но в движении такой недостаток практически незаметен. В этой книге речь идет не об отдельных кадрах, а о движении и о том впечатлении, которое оно создает в целом. Если вашим первым побуждением будет смешать вместе как можно больше форм, чтобы *скрыть* недостатки воссоздания речи, а не *исправить* их, такое побуждение ложно и его следует всячески избегать.

Анимация синхронизации движения губ — это своего рода шаманство. При этом важно не то, что происходит на самом деле, а создаваемое впечатление. Как, например, воспроизвести звук *м* с помощью круглой формы, когда губы сомкнуты? Для создания впечатления сомкнутых губ достаточно сделать рот закрытым. Если добиться вполне правдоподобной синхронизации движения губ и сделать акцент на действии, то зрители обратят внимание лишь на само действие, а синхронизация движения губ станет лишь его визуальным дополнением!

Анализ речи

Обратимся к конкретному примеру, чтобы выяснить, что важно и что не так важно при воссоздании речи. Для этого воспользуемся методом замедления движения до уровня отдельных кадров и подробно проанализируем происходящее, чтобы воссоздать его как это обычно делают аниматоры.

Итак, посмотрите на себя в зеркало и медленно, неспешно и четко произнесите слово *pebble* (галька): *пе:–бэл*. Обратите внимание на то, что происходит с вашим лицом и губами, когда вы произносите это слово, чтобы воссоздать все это в анимации. Понаблюдайте и поразмышляйте над тем, как движутся ваши губы и остальные части лица. В частности, после звука *б* щеки немного надуваются, при звуке *п* губы поджимаются иначе, чем при звуке *б*, а язык начинает прижиматься к нёбу, как только произносится звук *б*, и остается в этом положении до конца слова. Все эти подробности дают полное представление о том, как анализировать и воссоздавать слово *pebble* в анимации, не правда ли? Нет, не правда! Это совершенно неверный путь. Ведь это означало бы воссоздание речи персонажа, говорящего медленно, неспешно и четко произносящего каждое слово. В этом случае зеркало может сослужить плохую службу, поскольку приводит к излишне подробному анализу речи. Ни одна из отмеченных выше деталей произносимого слова не является неверной — они просто не нужны, и вот почему.

Если внимательно проанализировать слово *pebble*, произносимое в обычном, а не медленном темпе, то его произношение создает следующее визуальное впечатление: закрытый рот, приоткрытый рот, закрытый рот и приоткрытый рот. Вот, собственно, и все. В предложении, произносимом в обычном темпе, слово *pebble* выглядит очень похожим на слова *мама* и *nana*. Обратите при этом внимание не на движения языка, а на открытие и закрытие рта. В данном случае рот не открывается широко, и поэтому язык почти не виден, а следовательно, его анимация не требуется, и думать о ней вообще не нужно. Ведь в противном случае это было бы похоже на анимацию внутренностей персонажа, которые не видны, хотя и существуют. Попытки сделать это означали бы напрасную трату времени, которое можно было бы с большей пользой потратить на постановку действия.

Открытие и закрытие — это самые важные элементы движения рта. Именно так действую куклы. Ведь они сами ничего не произносят, а только открывают и закрывают рот, в то время как актер произносит звуки, и все это логично связывается в единое целое в уме зрителей. Нужно лишь создать некое правдоподобие речи персонажа. Именно поэтому единственно важным действием при произнесении слова *pebble* является последовательное открытие, закрытие, открытие и закрытие рта.

Для правильного анализа речи требуется найти общее впечатление, а не подробности. Усвоить этот принцип проще, чем овладеть им на практике. И в этом вам поможет материал всех остальных глав данной книги.

Циклы речи

Метод различения циклов речи и визуальных фонем, о которых речь пойдет ниже, вероятно, существенно отличается от того, что вам хотелось бы узнать. С его помощью нельзя получить таблицу соответствия фонем и изображений лица. Ведь для каждого звука не существует чистой формы, и поэтому поиски ее наглядного представления принесли бы больше вреда, чем пользы. Форма каждого звука по-своему уникальна, и, следовательно, нужно научиться различать ее составляющие. В этой связи рассмотрим для начала два цикла речи.

В простейшем виде речь можно представить в виде двух совершенно отдельных циклов: открытие и закрытие рта при движении челюсти, а также сужение и растягивание рта при движении губ.

Под циклом в данном случае подразумевается переход от одной формы к другой и обратно, причем без всяких остановок. Так, в одном цикле рот открывается, закрывается, открывается и закрывается, а в другом — губы растягиваются, сужаются, растягиваются и сужаются.

Оба указанных цикла не обязательно происходят одновременно и не всегда достигают крайнего положения рта. Открытие и закрытие рта, как правило, соответствует движению челюсти куклы или потоку воздуха, воссоздавая *практически любой* звук, тогда как сужение и растягивание губ в большей степени определяет *вид* воссоздаваемого звука. Так, предложение “Why we are watching you?” (Зачем мы смотрим на вас?) можно разделить на следующую последовательность сужения и растягивания губ.

Слово	Последовательность сужения и растягивания губ
why	*Сужение, растягивание*
we	*Сужение, растягивание*
are	*Форма губ не меняется*
watching	*Сужение, незначительное растягивание*
you	*Сужение*

Достаточно просто, не правда ли? А теперь рассмотрим цикл открытия и закрытия рта при движении челюсти. В данном случае закрытие означает, что рот закрыт не полностью.

Слово	Последовательность открытия и закрытия рта
why	*Закрытие, открытие, закрытие*
we	*Закрытие, приоткрытие*
are	*Закрытие, открытие, закрытие*
watching	*Закрытие, открытие, приоткрытие, закрытие*
you	*Закрытие / форма рта не меняется*

Эти циклы составляют основу метода синхронизации движения губ, рассматриваемого в данной книге. Сначала речь анализируется и разделяется на простые циклы открытия и закрытия рта и растягивания и сужения губ, а затем вводятся дополнительные уровни и форы, простые сами по себе, для создания сложного, но правдоподобного визуального представления речи.

На этих циклах как на прочном основании можно построить все остальные элементы речи. Взяв за отправную точку элементарные положения рта человека, мы будем придерживаться в дальнейшем принципа “чем проще, тем лучше”. Ведь следует признать, что рот человека достаточно ленив. Он воспроизводит лишь основные звуки, имитируя остальные, подобно тому, как одни люди здороваются с другими, не произнося имя последних и надеясь, что это останется незамеченным. В таком подходе, конечно, есть определенный смысл, хотя бы потому, что он достаточно эффективен.

Во многих программах, книгах и учебных курсах часто приводятся ключевые формы синхронизации движения губ, включающие форму звука *г*. Почему созданию этой формы придается такое значение? Потому что, независимо от того, произносится звук *г* мягко или твердо, его можно воссоздать с помощью любой из форм, приведенных на рис. 1.3.

Рис. 1.3. Все разновидности форм звука г

Как видите, все эти формы совершенно разные. Но если попытаться произнести звук *г* мягко или твердо в каждом из представленных на рисунке положений рта, то это можно сделать без особых усилий. В 95% случаев синхронизацией движения губ при произнесении звука *г* пренебрегают, т.е. в анимации для этого не предусматриваются ключевые кадры и не создается специальная форма.

Объясняется это тем, что звук *г*, по существу, произносится гортанью, а положение губ и рта при этом практически не меняется. Пример воссоздания звука *г* приведен выше лишь для иллюстрации критериев выбора визуальных фонем, о которых речь пойдет ниже.

Начинаем с самого главного: с визуальных фонем

Итак, мы решили придерживаться в дальнейшем принципа "чем проще, тем лучше". При таком подходе, предполагающем исключение всех лишних положений рта, нужно лишь знать, что именно *следует* включить в анимацию лица. Безусловно, имеются воспроизводимые ртом звуки, которые совершенно необходимо воссоздать визуально, независимо от их вида, с помощью так называемых *визуальных фонем*. Такие звуки воспроизводятся ртом, принимающим совершенно конкретную форму или же ряд форм, как, например, губы дудочкой при произнесении долгого звука *у*: в слове *луг* или же сомкнутые губы при произнесении короткого звука *м* в слове *мол*. Конечно, визуальные фонемы более разнообразны, чем простейшие циклы открытия, закрытия и растягивания, сужения рта, но даже их можно воссоздать с помощью упомянутых выше круглых форм рта.

Почему фонемы не годятся для машинной графики

Ключевые наборы и установки общего назначения чаще всего основаны на *фонемах*, обозначающих звуки, воспроизводимые ртом во время речи. На первый взгляд синхронизация движения губ на основе фонем вполне оправданна. Именно таким способом она и осуществлялась многие годы в классической анимации. Но в новой области машинной графики эта операция может оказаться слишком сложной. Фонемы проявили себя блестяще на бумаге, но эти преимущества не дались бесплатно, поскольку каждый кадр приходилось рисовать отдельно, а неоднократная смена кадров считалась неотъемлемой частью анимационного стиля. В машинной графике все, что находится не на своем месте, сразу же привлекает к себе внимание, и, как правило, в компьютерной анимации ключевые кадры (или просто ключи) меняются не так часто (по крайней мере, не через один или два кадра). Конечно, некоторые аниматоры в конечном итоге приходят к расположению ключей в каждом кадре, но между этими ключами должна существовать определенная взаимосвязь в движении. Если расположить совершенно разные ключи в каждом кадре анимации рта при синхронизации движения губ, то можно не сомневаться, что ко рту персонажа будет приковано все внимание, что не совсем хорошо. К такому результату обычно приходят, когда сильно полагаются на фонемы.

В определенном сочетании все три упомянутых выше способа воспроизведения речи всегда дают какой-нибудь звук. Поэтому и было подчеркнуто, что звукоизвлечение происходит главным образом тем или иным человеческим органом. С научной точки зрения все звуки воспроизводятся гортанью, но с художественной точки зрения это означало бы необходимость ввести в синхронизацию движения губ не только движения рта, но и голосовых связок, что просто не имеет никакого смысла!

В ходе поисков более совершенной системы синхронизации движения губ в машинной графике выяснился следующий очевидный факт: во время речи произносятся три разных *вида* звуков, причем не все эти звуки можно заметить! При синхронизации движения губ на основе фонем все эти звуки смешиваются вместе, именно поэтому такое решение и оказывается непригодным. Из всего сказанного выше следует очень важный вывод: во время речи некоторые звуки очень трудно различить визуально. Одни звуки воспроизводятся главным образом губами, другие — языком, а третьи — гортанью и голосовыми связками. Из всех этих звуков для анимации важны лишь те, что воссоздаются в основном губами.

Фонемы обозначают звуки, но для анимации важнее то, что будет видно на экране. Вместо фонем, которых только в английском языке около 38, мы создадим свою систему на основе

визуальных фонем, которые представляют собой наиболее важные видимые формы губ. Если обычные фонемы обозначают звуки, то визуальные фонемы обозначают формы. Их оказывается вполне достаточно для убедительного воссоздания речи. Ориентирами для создания таких форм служат звуки, которые мы слышим, но на самом деле видимых форм оказывается намного меньше, чем слышимых звуков. Все визуальные фонемы, необходимые для воссоздания речи, приведены в табл. 1.1. Не следует забывать, что это лишь формы, привязываемые к звукам, а не набор букв в произносимом тексте.

Из таких фонем составляются слова, хотя они и пишутся иначе. Так, слово *you* состоит из двух визуальных фонем *и:*, *й* и *у:*, воссоздающих звучание *и:–й–у:* этого слова. Как будет показано далее, если для звука отсутствует отдельная визуальная фонема, то для него используется ближайшая по схожести фонема. Так, для звука *оу* в слове *клоун* отсутствует визуальная фонема, но ее можно заменить близкой фонемой *у:*, имеющей форму губ, сложенных дудочкой.

Таблица 1.1. **Визуальные фонемы**

Визуальная фонема	Примеры звучания	Правила образования
б, м, п / Смыкание	*мера, плантация, клуб*	*Губы сомкнуты*
и: / Растягивание	*синь, линь, иней*	*Губы растянуты*
ф, в	*файл, ворот, фут*	*Нижняя губа завернута*
у: / Сужение	*дудка, унт, фура*	*Губы сужены*
и	*клип, бит*	*Иногда уже, а иногда шире, чем соседние формы*
р	*кар, рак*	*Иногда уже, а иногда шире, чем соседние формы*
т, с	*бинт, трап*	*Иногда уже, а иногда шире, чем соседние формы*

В табл. 1.1 приведено лишь 7 форм, и только некоторые из них уникальны! В результате анализа и разбора английской речи из 38 звуков было выделено всего 7 форм. Некоторые звуки, например *а* и *оу*, воссоздаются одной и той же формой, для чего достаточно открыть рот.

Звуки, извлекаемые открытым ртом

Для многих звуков отсутствуют подходящие формы, поэтому они не охватываются визуальными фонемами. Такая группа звуков без формы приведена в табл. 1.2. При воспроизведении этих звуков губы практически неподвижны, но для них характерна одна общая особенность: рот должен быть открыт. Подобные звуки можно охарактеризовать не визуальными фонемами, а как звуки, извлекаемые открытым ртом. Дело в том, что визуальные фонемы распознаются и подлежат анимации как определенные элементы положения губ, а не всего рта. Но поскольку во многих формах рот открыт, а челюсть опущена, то такие формы нецелесообразно относить к категории визуальных фонем, чтобы не увеличивать число возможных сочетаний форм и не возвращаться обратно к фонемам. Поэтому звуки, извлекаемые открытым ртом, следует рассматривать отдельно от визуальных фонем.

Таблица 1.2. **Звуки, извлекаемые открытым ртом**

Звук	Примеры звучания
а	*Фант, сам, сандвич*
а:	*Брасс, валет, мало*
о:	*Соня, воля, море*
оу	*Клоун, соус, Оуэн*

Например, звук *oy* произносится сужением губ и открытием рта практически так же, как и звук *y:*, но в другой степени. Вместо разбиения звуков, например, *oy* или *o:*, на их фонетические составляющие намного удобнее разделить их на составные формы. Так, звук *oy* превращается в суженную наполовину форму губ и форму приоткрытого рта.

Разделяя происходящее не только в движении, но и в каждом кадре на ряд основных элементов, можно ускорить анимацию и точнее подогнать форму под слышимый звук. Это, например, означает, что весь звук *oy* следует не разбивать на составляющие *o* и *y*, т.е. сначала открыть рот и затем сузить губы, как, собственно, и произносится этот звук, а проанализировать только первую его часть и выяснить, из каких основных элементов она состоит: растягивания, сужения, открытия и закрытия. Такой подход можно сравнить с игрой на трубе. Как известно, у трубы имеются три клапана и мундштук. Используя их в определенном сочетании, можно извлечь из трубы самые разные звуки и воспроизвести прекрасные и сложные мелодии, но в своей основе игра на трубе заключается в использовании трех клапанов и мундштука.

Распознавая визуальные фонемы, мы на самом деле игнорируем открытие рта, составляющее звуки, извлекаемые открытым ртом. А по завершении расстановки ключей и распознавания визуальных фонем мы возвращаемся в начало анимации и вводим движения открывания рта. Такое разделение позволяет очень быстро осуществить анимацию. Если сначала сосредоточить основное внимание на визуальных фонемах, то в итоге довольно быстро получится упрощенный вариант синхронизации движения губ даже в продолжительной анимации. После этого можно вернуться назад и выяснить, где именно должен открываться рот.

Такой подход оказывается намного более оперативным, чем методичные попытки правильно воссоздать каждый звук по мере продвижения в анимации в одном размеренном темпе. Время, затрачиваемое на синхронизацию движения губ и анимацию выражений лица, будет уделено в большей степени повышению *качества*, а не количества. Данный подход применим в любой системе, где контролируются составные элементы форм, а не отдельные формы всего рта, основанные на фонемах.

Оговорка: выбор того, что важно и что не важно для воссоздания речи, основывается на моем личном опыте, а не на сведениях, почерпнутых из литературы, учебных курсов, Web-страниц или других первоисточников. Я разбиваю слова, основываясь не на их истинном фонетическом представлении. И хотя в данной книге анализируемые слова по традиции представлены в виде спаренных букв, тире и двоеточий, как это обычно делается в словарях, все эти обозначения на самом деле мало что значат для анимации.

Визуальные фонемы не связаны с отдельными звуками

С помощью одной и той же формы визуальной фонемы можно представить разные звуки, например *a* и *oy*. Благодаря этому сокращается время на анимацию и остается больше времени для постановки.

Визуальными фонемами обозначаются только те звуки, которые имеют совершенно отчетливые визуальные критерии. Каждая визуальная фонема подчиняется определенным правилам, которые будут представлены в части II. Так, произнести звук *б* или *м* невозможно, не сомкнув губ, а звук *y:* — не свернув губы дудочкой. Некоторые из этих правил представлены в правом столбце табл. 1.1.

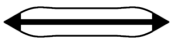
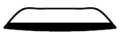
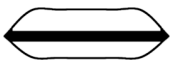
Речь идет не о том, что для воссоздания каждого звука *ф* требуется форма, отчетливо показывающая положение рта, губ, челюсти, языка и даже движение воздуха, а том, чтобы правильно представить в анимации все, что похоже на звук *ф*. Именно этой цели и служат

визуальные фонемы, представляя звуки посредством визуальных элементов, совпадающих лишь с самыми необходимыми аспектами речи. Визуальные фонемы — это не целые положения рта. Так, визуальная фонема *ф* — это не форма, а лишь часть формы. Вся форма может обозначать более или менее широкую улыбку или насупленные брови, но для обозначения звука *ф* достаточно приподнять нижнюю и верхнюю губу.

Репрезентативные формы

В табл. 1.3 приведены некоторые различия отдельных форм растягивания/сужения, открытия/закрытия рта от визуальных фонем. Несмотря на эти различия, мы все же можем как-то представить визуальные фонемы с помощью таких репрезентативных форм.

Таблица 1.3. **Представление визуальных фонем с помощью форм растягивания/сужения, открытия/закрытия рта**

Визуальная фонема	Описание	Схематическое представление
б, м, п / Смыкание	*Губы сомкнуты*	
и: / Растягивание	*Рот приоткрыт и губы растянуты*	
ф, в	*Рот приоткрыт*	
у: / Сужение	*Рот приоткрыт и губы немного сужены*	
и	*Рот открыт и губы немного растянуты*	
р	*Иногда уже, чем соседние формы, если они еще не сужены*	
т, с	*Иногда шире, чем соседние формы, если они еще не растянуты*	

Две последние визуальные фонемы (*р* и *т*, *с*) приводят к нас к следующему понятию из области сплошных исключений: к относительным формам. Так, форма *и:* не обязательно должна быть самой растянутой, но визуально она должна восприниматься не более растянутой, чем окружающие ее формы. Это же относится и к формам *у:* и *о:*. Эти формы не обязательно должны быть самыми узкими, но лишь более узкими, чем соседние формы. Именно так действует подобная система. Вместо двадцати уникальных ключей, управляющих движением всего рта в безупречной форме, мы пользуемся меньшим числом более простых составляющих элементов, которые можно сочетать самыми разными способами с другими формами для создания более крупных безупречных форм. Работая подобным образом, мы можем более гибко подстраивать каждую форму под фонограмму речи, прилагая намного меньше усилий, чем потребовалось бы в противном случае.

Относительные формы

Как упоминалось выше, существуют также относительные формы. Уточним это понятие. Так, звук *у:* представлен узкой формой, которая называется абсолютной. А звук *р* представлен более узкой формой, называемой относительной. Таким образом, все, что оказывается *уже*, считается относительной формой. Абсолютные формы имеют приоритет над относительными формами.

Рассмотрим пример относительных форм. В слове *you* из выражения "How are you?" (Как поживаете?) форма звука *y:* оказывается не *уже*, чем та же самая форма в слове *you* из выражения "How do you do?" (Как вы поживаете?). Но в последнем случае звук *y:* в слове *you* оказывается самым сильным из всех остальных звуков *y:*, поскольку именно на нем делается ударение.

Процесс выяснения приоритетности форм в последовательностях сходных звуков более подробно поясняется в главе 4.

Поначалу данная система кажется не совсем понятной, но ее понимание приходит с практикой. Принцип ее действия заключается главным образом в анализе предложения и рассматривании отдельных форм относительно предыдущих и последующих форм, а не в попытках определить их в абсолютном виде.

Разбиение предложения "Who are you and what are you doing?" на формы растягивания и сужения губ

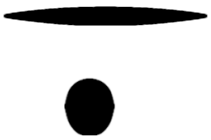
Из табл. 1.3 мы уже знаем, как представлять визуальные фонемы с помощью форм растягивания/сужения и открытия/закрытия рта, и теперь нужно научиться делать это на практике.

Для этой цели выберем выражение "Who are you and what are you doing?" (Кто вы и что вы делаете?), поскольку при его произнесении используются все виды сужения и растягивания губ и положения рта. На первом проходе мы воссоздадим формы сужения и растягивания губ, а на втором проходе перейдем к открытию и закрытию рта. Для удобства пояснения все эти положения рта сопровождаются иллюстрациями, но с бо́льшим акцентом на горизонтальное, чем на вертикальное положение рта. Приведенные ниже рассуждения будут немного опережать необходимые пояснения. Это сродни вспышкам сознания, возникающим в ходе мыслительного процесса.

В приведенной ниже таблице *исходное положение* соответствует ширине рта в его неподвижном, первоначальном положении. А на иллюстрациях, представленных в этой главе, данное положение определяет ширину формы закрытого рта. Но форма закрытого рта не обязательно должна быть замкнутой. Наглядно представить визуальные фонемы очень трудно, поскольку они постоянно меняются! Так, если форма рта сначала сужается, а затем растягивается, растягивание происходит относительно сужения, что, по существу, означает возврат к ширине рта в его исходном положении.

Слово	Последовательность сужения и растягивания губ
Who	*Исходное положение, сужение*
are	*Незначительное растягивание (в исходное положение)*
you	*Сужение*
and	*Растягивание (в исходное положение)*
what	*Сужение, исходное положение*
are	*Ширина рта не меняется*
you	*Сужение*
doing	*Сужение, растягивание*

Здесь и далее под работой в несколько проходов подразумевается прохождение всего процесса озвучивания или подготовки сцены от начала и до конца, преследуя сначала лишь одну цель, а затем возврат в самое начало второй или третий раз, но уже с другой целью. Для того чтобы как следует усвоить процесс синхронизации движения губ, настоятельно рекомендуется работать в несколько проходов.



Who — начинать с исходного положения приходится не только из-за некоторой таинственности визуальной фонемы *x*, но и потому, что без исходного положения невозможно представить, что последующая форма звука *y:* должна быть *у*же, поскольку это относительная форма. Оставив рот на мгновение в исходном положении, мы тем самым подготовили почву для относительной формы звука *y:*

are — это более растянутая форма. В данном случае эта форма определяется исключительно последовательностью открытия/закрытия рта, когда произносится звук *a:*. Она делается шире не потому, что ей требуется определенная последовательность растягивания/сужения губ, а потому, что она оказывается между двумя узкими формами звука *y:*. Если вам не понятно, почему для этой формы не требуется конкретная последовательность растягивания/сужения губ, обратитесь к пояснению визуальной фонемы *p* в табл. 1.3. Последняя оказывается *относительно* узкой, а не просто узкой. Форма звука *p* должна быть более узкой, чем соседние формы, но поскольку эти формы уже сделаны узкими, она просто *нейтрализуется*.

you — это форма сужения, обозначающая звук *y:*, но и только. На самом деле данная визуальная фонема разделяется на последовательность звуков *u:–й–y:*, но поскольку при воссоздании слова *are* мы сделали форму губ чуть шире, то начальное растягивание губ в данном слове уже учтено. Как видите, придерживаться принципа “лучше меньше, да лучше” не всегда просто!

and — и в этом случае специальная форма растягивания/сужения не требуется для правильного представления визуальной фонемы — достаточно растянуть форму губ и тем самым подчеркнуть более узкий вид формы соседних звуков *y:*. Такой принцип представления формы рта противоположен формам предшествующих и последующих звуков и называется *противоположностями* и подробнее поясняется в главе 4. Противоположности по своей сути сродни принципу упреждения, широко применяемому в анимации.

what — это слово обозначается двумя формами. Для обозначения произносимой буквы *w* нам требуется форма звука *y:*, т.е. визуальная фонема. А обозначение произносимых букв *at* (звуков *o:–m*) представляет собой особый случай. Визуальная фонема *m* обозначается такой же относительной формой, как и визуальная фонема *p*. Поэтому обозначая эти звуки, мы делаем форму рта более растянутой, показывая тем самым присутствие еще одной визуальной фонемы, помимо той, что соответствует звуку *o:*.

are — как и предыдущая форма, эта форма слова *are* оказывается непростой, поскольку на нее оказывает влияние только последовательность открытия/закрытия рта, а свойства растягивания/сужения губ в данном случае

не требуются. Подобно ряду предыдущих форм, форма этого звука должна отражать особенности соседних с ней форм. Предыдущая форма уже растянута до некоторой степени, а последующая форма обозначает звук *o:*, и поэтому сужать данную форму не нужно, чтобы избежать непривлекательного перехода к последующей форме. Но и растягивать ее не следует, поскольку это означало бы попытку точно передать визуальную фонему, что в данном случае излишне. Поэтому мы просто сохраняем уже имеющуюся форму. Такой ход рассуждений приводит нас к подкатегории противоположностей, называемой *пошаговым изменением* и подробнее описываемой в главе 4. Коротко говоря, пошаговое изменение означает попытку противопоставить друг другу ряд сходных форм. Останавливаясь ненадолго на каждой форме, можно показать ее отдельно, а затем перейти к следующей форме.

you — как и предыдущий, этот звук без труда воссоздается с помощью основной визуальной фонемы *y:*, обозначаемой сужением ключевой формы. Звук *u:* в слове *you* на самом деле воспроизводится лишь в начале предложения или же после длинной паузы.

doing — для обозначения произносимых букв *do* необходимо сначала учесть соседние формы. Так, в конце предыдущего слова произошло сужение губ. Для того чтобы произнести буквы *do*, также требуется сужение губ, но если сделать его вдвое больше, то предыдущая форма может вообще оказаться невидимой, если сразу же перейти к следующей более узкой форме. И в этом случае следует воспользоваться упоминавшимся выше пошаговым изменением. Для этого достаточно немного ослабить форму звука *y:* в слове *you* и сделать относительно более узкой форму такого же звука в слоге *do* следующего слова. А слог *ing* этого слова требует некоторого растягивания формы губ отчасти из-за визуальной фонемы *u*, а отчасти из-за того, что звук *u*, которым данный слог воспроизводится, совершенно не похож на звук *y:*. Иногда в анимации речи приходится в достаточной степени отклоняться от соседних звуков, чтобы правильно согласовать с ними воссоздаваемый звук.

Разбиение предложения "Who are you and what are you doing?" на положения открытия и закрытия рта

А теперь разобьем предложение "Who are you and what are you doing?" на положения открытия и закрытия рта, как показано в приведенной ниже таблице.

Слово	Последовательность открытия и закрытия рта
Who	*Рот открыт, полузакрыт*
are	*Рот открыт, полузакрыт*
you	*Рот открыт, полузакрыт*
and	*Рот открыт, полузакрыт*
what	*Рот открыт, полузакрыт*
are	*Рот открыт, полузакрыт*
you	*Рот открыт, полузакрыт*
doing	*Рот открыт, полузакрыт*

Это похоже на многократное повторение одного и того же движения. Ход рассуждений в данном случае не приводится, а выводы вам предоставляется сделать самостоятельно! Цикл открытия и закрытия рта подчиняется произносимым слогам, хотя это и может показаться чрезмерным упрощением с точки зрения синхронизации и интенсивности движений. Такой цикл очень похож на манипулирование чулочной куклой, надеваемой на руку. Если бы единственным средством в нашем распоряжении был цикл открытия и закрытия рта, то и тогда нам пришлось бы убедить зрителей в том, что произносимые персонажем слова исходят из его рта, хотя это и может оказаться сродни манипулированию чулочной куклой! Этому искусству вам предстоит научиться.

Воссоздание простейшей синхронизации движения губ

А теперь перейдем от теории к практике. Ниже вам предстоит выполнить первое упражнение по синхронизации движения губ!

В этом упражнении вам не придется особенно вникать в особенности воссоздания черт лица и положений головы персонажа, поскольку речь об этом пойдет в последующих главах книги. Вам нужно будет лишь скопировать ряд выражений и выполнить элементарные операции моделирования на уровне управляющих вершин. Возможно, такое упражнение и похоже на цирковой трюк в виде прыжков, совершаемых через обруч, тем не менее, оно послужит вам удобной отправной точкой.

Для выполнения упражнений, приведенных в этой книге, вы можете воспользоваться любым из наиболее распространенных приложений трехмерной анимации. Я лично отдаю предпочтение приложению Maya, но вы можете выполнять упражнения в любом приложении трехмерной анимации, пользуясь соответствующими инструментами и элементами пользовательского интерфейса для выполнения указанных в упражнении действий. Я пробовал устанавливать снаряжение персонажей в разных приложениях, и последовательность действий в каждом из них оставалась практически неизменной.

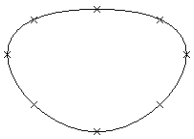
Создание инструмента синхронизации движения губ. Этап 1: формы

Сначала необходимо создать подходящие формы. В приведенном ниже упражнении вам предстоит создать простую форму круга и установить ключи растягивания/сужения и открытия/закрытия рта средствами пользовательского интерфейса. Имея в своем распоряжении эту элементарную модель, вы сможете сразу же приступить к практической проработке материала данной книги. Если же вы предпочитаете не создавать такую модель (хотя рекомендуется все же сделать это), загрузите ее в готовом виде из файла `\Chapter_Files\C01\SplineMouth.mb`, содержащегося на компакт-диске, прилагаемом к данной книге.

Здесь и далее используется частота 24 кадра в секунду, а ось Y мировых координат направлена вверх.

1. Создайте круг. Для последующей работы вполне подойдет круг диаметром 8 единиц, хотя его размер может быть и другим. Для этого выполните в Maya команду Create⇨NURBS Primitives⇨Circle ❑ (Создать⇨Примитивы неоднородного рационального B-сплайна⇨Круг).
2. Выберите в окне дополнительных параметров Z в качестве оси нормали (Normal Axis), чтобы круг занял вертикальное, а не горизонтальное положение.
3. Присвойте кругу имя Mouth (Рот).
4. Видоизмените форму круга в режиме компонентов, вытянув его практически в прямую линию. При этом очень важно не только изменить масштаб данного объекта, но и манипулировать управляющими вершинами. С этой целью проще всего выделить все управляющие вершины и масштабировать их по оси Y, сделав круг практически плоским, как показано на приведенном ниже рисунке.

5. Дважды выполните специальное дублирование (Duplicate Special) объекта Mouth, выбрав из параметров дублирования вариант Copy (Копия), а не Instance (Экземпляр). Переместите оба полученных дубликата в сторону от оригинала и друг от друга, чтобы разделить их.
6. Выделите один дубликат и присвойте ему имя OpenClosed (Открытие–закрытие). Измените его форму в режиме компонентов так, как показано на приведенном справа рисунке. Это будет форма открытого рта. Для этого переместите три нижние и две боковые вершины, а не три верхние.



7. Выделите второй дубликат и присвойте ему имя WideNarrow (Растягивание–сужение). Сделайте его форму шире в режиме компонентов, как показано на приведенном ниже рисунке. Для этого переместите *все*, а не только боковые вершины, иначе нужная форма у вас не получится.

8. Выделите оба дубликата, нажмите клавишу <Shift> и щелкните кнопкой мыши. Выберите в модуле Animation (Анимация) команду Create Deformers⇨Blend Shape (Создать деформаторы⇨Модификация переходных форм). В итоге объекты OpenClosed и WideNarrow будут назначены в качестве форм, используемых объектом Mouth.
9. Вновь выделите объект Mouth, а затем выделите деформатор blendShape1 в области Inputs (Входящие) на панели каналов (Channel Box). Переименуйте этот деформатор в MouthShapes (Формы рта).

Теперь вы можете, если требуется, скрыть объекты OpenClosed и WideNarrow, только не *удаляйте* их, поскольку они вам еще могут пригодиться.

Итак, у вас имеются формы, необходимые для подготовки к анимации.

Создание инструмента синхронизации движения губ. Этап 2: подготовка к анимации

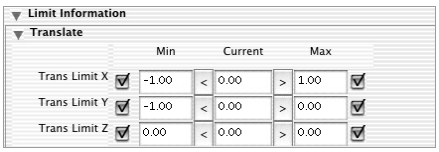
А теперь перейдем к выражениям. Если вам еще не приходилось работать с выражениями, не отчаивайтесь. Подробнее о них речь пойдет далее, в частности в главе 12. А в настоящий момент вам нужно лишь связать созданные ранее формы в один простой механизм управле-

ния, чтобы осуществить наиболее удобным способом морфинг объекта `Mouth` в каждую из этих форм и их сочетания.

Для управления изменяющимися чертами лица будет использован не редактор модификации переходных форм, а самодельные интерфейсы, объекты сцены в качестве элементов управления и выражения для связывания этих объектов с формами. Эти элементы управления мы будем далее называть ползунками. Выбор такого подхода объясняется удобной возможностью связать несколько форм с элементами управления, чтобы упростить манипулирование многочисленными ползунками. Принципам создания ползунков и процедурам применения встраиваемых сценариев MEL для упрощения подготовки головы персонажа к анимации посвящена глава 12.

Для тех, кто имеет опыт создания и применения сценариев MEL или выражений, такой вариант подготовки персонажа к анимации может показаться слишком простым и ненадежным. Но в данном случае он выбран из соображений простоты и доступности. Если у вас имеется опыт программирования, вы можете переделать данный вариант по своему усмотрению, но прежде подготовьте снаряжение персонажа описанным ниже способом, чтобы лучше понять, как оно устроено. Подобное снаряжение будет упоминаться на протяжении всей этой книги.

1. Создайте локатор и сдублируйте его. Сделайте объект `locator1` потомком объекта `locator2` в окне Hypergraph (Гиперграф), Outliner (Иерархическая структура) или же в любом другом удобном для вас месте.
2. Поверните объект `locator2` на `45°` вокруг оси Z и масштабируйте его на величину `2,2,2`, чтобы этот объект было удобнее выделять.
3. Переименуйте объект `locator2` в `MouthControl` (Управление ртом).
4. Откройте редактор атрибутов (Attribute Editor), выберите вкладку MouthControl и откройте последовательно панели Limit Information (Информация ограничения) и Translate (Перемещение). (При открытии редактора атрибутов по умолчанию выбирается панель Rotate (Повернуть), поэтому будьте внимательны, чтобы выполнить указанные ниже настройки на панели Translate.)



5. Установите все флажки и заполните поля так, как показано на приведенном выше рисунке, ограничив движение выбранного объекта направлениями по горизонтали и по вертикали, если смотреть на него спереди. Этим также ограничивается перемещение в пределах текущего вида, чтобы держать в поле зрения нужный элемент управления!
6. Переместите объект `locator1` в сторону от объекта рта. За ним должен последовать объект `MouthControl` как потомок. Возможно, вы уже догадались, что объект `MouthControl` предназначается для манипулирования формами рта.
7. Выделите объект `Mouth`, а затем деформатор `MouthShapes` в области Inputs на панели каналов (Channel Box).
8. Выполните команду Window⇨Animation Editors⇨Expression Editor (Окно⇨Редакторы анимации⇨Редактор выражений).

Редактор выражений можно также открыть, щелкнув правой кнопкой мыши на имени атрибута, отображаемом на панели Channel Box, и выбрав пункт Expressions из контекстного меню.

9. Выделите деформатор `MouthShapes` в левой части окна Objects (Объекты). В правой части окна Attributes должны появиться объекты `OpenClosed` и `WideNarrow` в виде атрибутов наряду с "оболочкой", формируемой в Maya автоматически, хотя на нее можно не обращать особого внимания. Выделите атрибут `WideNarrow` и введите в нижнем окне Expression следующее выражение:

   ```
   MouthShapes.WideNarrow = MouthControl.translateX
   ```

   Выражения в Maya следует вводить с учетом регистра, поэтому будьте внимательны, вводя указанное выше выражение и присваивая объектам имена. Введя выражение, щелкните на кнопке Create, расположенной в нижнем левом углу текущего окна. Если выражение введено и выполнено правильно, то вместо него появится следующее выражение:

   ```
   MouthShapes.weight[#] = MouthControl.translateX
   ```

   В квадратных скобках может быть указан один из следующих номеров: [0] или [1]. Такие номера присваиваются узлам форм в Maya автоматически. Номерами 0, 1, 2 и так далее до 20 обозначаются по порядку переходные формы, выбранные для плавной модификации. Если Maya изменяет номер формы после выбора кнопки Create, то это означает, что с формой установлено соединение.

Для копирования, вырезания и вставки текста в окне выражения вы можете также воспользоваться комбинациями клавиш <Ctrl+C>, <Ctrl+X> и <Ctrl+V> соответственно. Если выделить объект и атрибут в одном из верхних окон редактора выражений, заполнится окно Selected Obj & Attr (Выделенный объект и атрибут), автоматически создавая всю строку ObjectAttribute, которую можно затем скопировать и вставить! Это самый быстрый способ ввода выражений, гарантирующий соблюдение регистра и правописания.

10. Выделите атрибут `OpenClosed` и введите в нижнем окне Expression следующее выражение:

    ```
    MouthShapes.OpenClosed = -MouthControl.translateY
    ```

    Непременно введите знак "минус" перед `MouthControl`, поскольку это очень важно. Если и в этом случае выражение введено и выполнено правильно, то вместо него появится следующее выражение с весовым номером формы в квадратных скобках:

    ```
    MouthShapes.weight[#] = -MouthControl.translateY
    ```

Вот, собственно, и все, что требуется для связывания выражений с формами. Теперь в нашем распоряжении имеется самая простая модель рта, с которой можно экспериментировать. Локатор, повернутый на 45° и переименованный в `MouthControl`, отныне служит в качестве ползунка, управляющего формой рта в двух измерениях: по оси X и Y. Когда этот локатор перемещается, он управляет формой рта. Ползунок `MouthControl` соединен с объектом `Mouth`, поэтому при его перемещении влево или вправо рот соответственно сужается или растягивается, а при перемещении вверх или вниз — открывается или закрывается. Выглядит весь-

ма изящно, не правда ли? Где вы еще видели управление синхронизацией движением губ посредством единственного ползунка? Нигде! Это сродни выбору гаммы цветов в программе рисования, где достаточно щелкнуть на участке подходящего смешения цветов в промежутке между четырьмя крайними пределами.

Данная модель рта сильно упрощена. В настоящий момент имеется лишь одна его форма (растягивания), а для создания формы сужения рта достаточно переместить ползунок влево. Если, помимо этого, переместить ползунок вниз, то образуется довольно приличная форма звука *y:*. Если же этого окажется недостаточно, следует показать на сцене скрытый объект `WideNarrow` и растянуть его, что, в свою очередь, окажет влияние на форму рта. А поскольку в положении сужения мы ищем нечто совершенно *противоположное*, т.е. растягивание, то чем шире сделать растягивание, тем *у*же окажется сужение! Это и есть принцип противоположностей в действии!

Применение инструмента синхронизации движения губ

А теперь опробуем в сцене со ртом созданные выше формы и ползунок, который ими управляет, а также все, что нам уже известно о синхронизации движения губ посредством визуальных фонем. Как упоминалось выше, при перемещении ползунка влево или вправо рот растягивается или сужается, а при перемещении вверх или вниз — открывается или закрывается. Опробуем данный конкретный элемент снаряжения персонажа на примере воссоздания слова *why* без его произношения.

> Если номера кадров оказываются неупорядоченными, проверьте среди глобальных параметров установку 24 кадра в секунду для кинофильма. В Maya параметр установки частоты кадров доступен по команде Window⇨Settings/Preferences⇨Settings (Окно⇨Параметры/Глобальные⇨Параметры). Аналогичный параметр имеется и в других программах трехмерной анимации.

Прежде всего разобьем слово *why* на звуки и поставим им в соответствие визуальные фонемы. Это слово произносится следующей последовательностью звуков: *y:*–*a*–*u:*. Для звуков *y:* и *u:* требуются отдельные формы, тогда как при звуке *a* рот практически открыт. Сначала мы расставим ключи для последовательности растягивания/сужения, а затем вернемся к последовательности открытия/закрытия рта. Данная последовательность синхронизации движения губ необычно короткая, поэтому в ней нужно очень четко обозначить визуальные фонемы. Ведь их всего лишь две! А главная цель — дать вам понять, как этот интерфейс действует на практике. К концу книги в вашем распоряжении будет уже целый ряд подобных и некоторых других ползунков, связанных с массой форм, вполне правдоподобно воссоздающих черты лица персонажа и даже пригодных для его анимации.

Итак, установите ключ в нулевом кадре своей сцены, когда элемент управления (ползунок) находится в точке с координатами `0,0`. Рот персонажа при этом находится в первоначальном, закрытом положении, а губы — где-то посередине между суженным и растянутым положением, как показано на рис. 1.4. Постарайтесь в своей сцене установить рот персонажа в положение, максимально приближенное к данному. Это положение называется здесь и далее *покрытием*.

Перейдите к кадру 10, переместите ползунок вниз и влево, что бы получить приличную форму звука *y:*, как показано на рис. 1.5. Для этого вполне подойдут координаты XY `-1,-0,2`. Установите в данном кадре ключ. Таким образом, чтобы воссоздать часть *y:* последовательности звуков *y:*–*a*–*u:*.

Рис. 1.4. **Первоначальное положение рта**

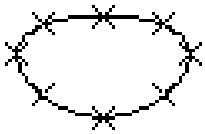


Рис. 1.5. Часть y: последовательности звуков y:–a–и:

Перейдите к кадру 30 и переместите ползунок в крайнее правое положение и чуть вверх, как показано на рис. 1.6. Этому положению соответствуют координаты XY `1,-0,2`. Вновь установите ключ. В итоге будет воссоздана часть *и:* последовательности звуков *y:–a–и:*. И теперь остается лишь воспроизвести часть *a*.

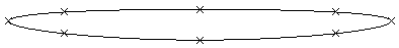


Рис. 1.6. Часть и: последовательности звуков y:–a–и:

Вернитесь к кадру 20 и переместите ползунок вниз, чтобы открыть рот посередине произносимого слова, как показано на рис. 1.7. Этому положению соответствует координата Y `-1`. Установите ключ, и все!

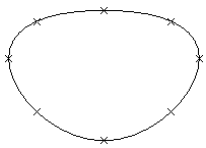


Рис. 1.7. Часть a: последовательности звуков y:–a–и:

Таким образом, вы расставили ключи анимации визуальных фонем в слове *why*, которое произносится в последовательности звуков *y:–a–и:*.

Далее рекомендуется вернуться к разобранным выше фразам и воссоздать их произношение с помощью нового инструмента (можно не сомневаться, что это упражнение будет для вас занимательным). На примере этого несложного снаряжения продемонстрирован метод воссоздания довольно сложных черт и выражений лица. Вскоре в вашем распоряжении окажется целый арсенал ползунков, аналогичных рассмотренному выше, причем каждый из них будет управлять отдельным видом движения и формой.

Подготовка к анимации, которая была только что выполнена, может быть распространена на создание изящных форм и снаряжение целых персонажей, и тогда останется лишь создавать их по мере надобности. Упражняясь с формой круга, вы можете закрепить на практике основные принципы создания форм и элементов управления. Набравшись терпения, вы сами удивитесь, насколько быстро вам удастся добиться заметных результатов. На прилагаемом к этой книге компакт-диске имеются звуковые файлы, с которыми вы можете поэкспериментировать. Так, в папке `\Chapter_Files\C01\` находятся файлы `имя_выражения.wav` для рассмотренных выше примеров. (Если вам нужна помощь в загрузке звуковых файлов в программу, обращайтесь за справкой к главе 4.) Следуя указаниям, приведенным в тексте и пытаясь подогнать форму объекта рта под воссоздаваемый звук, вы сумеете довольно быстро добиться неплохих результатов в синхронизации движения губ. А после этого перейдите к чтению следующей главы, где вас ожидает еще немало интересного!

ГЛАВА 2

Выражение глаз и бровей

И так, рассмотрев особенности синхронизации движения губ, обратимся теперь к другому предмету. Самая элементарная синхронизация движения губ вызывает доверие и привлекает внимание к говорящему персонажу, но без передаваемых при этом эмоций персонаж не представляет особого интереса для зрителей. Эмоции передаются главным образом верхней половиной лица, глазами, бровями и веками. Чаще всего основное внимание аниматоров сосредоточивается на бровях, хотя на самом деле больше времени следует уделять глазам и векам. Беседуя с кем-нибудь, вы обычно смотрите в глаза своему собеседнику. Ваш взгляд не может оставаться долго на одном месте, а, скорее всего, блуждает по лицу собеседника, время от времени встречаясь с его взглядом, а глаза служат для этого своеобразной отправной точкой. Если вы изучаете взглядом своего собеседника, то же самое делает и он, а следовательно, наиболее характерными для выражения и восприятия эмоций являются глаза человека, а не его брови. Это первое из многих мест, где целесообразно упомянуть о понятии определения визуальных ориентиров. По существу, все, что вы замечаете, как вам кажется, в окружающей обстановке, на самом деле относится к тому, что вы воспринимаете. И в этом отношении веки выражают большую часть того, что, казалось бы, выражают брови. Безусловно, брови способствуют созданию эмоций, но еще вопрос: что они делают на самом деле?

В этой главе...

- **Два основных движения бровей**
- **Влияние верхних и нижних век на выражение лица**
- **Линии взгляда: восприятие и реальность**

Два основных движения бровей

Подобно тому как у рта имеются два цикла растягивания/сужения и открытия/закрытия, для бровей характерны два основных движения: поднятие/опускание и сжатие. Большинство аниматоров сосредоточивают свое внимание главным образом на первом движении. Очевидно, поднятие/опускание бровей вносит немалый вклад в анимацию лица и его выражения, но не до такой степени, как может показаться на первый взгляд. В действительности бо́льшая часть того, что способны выразить брови, передается посредством их сжатия. Сжимая брови в разной степени, можно выразить практически любые чувства.

Поднятие/опускание бровей

Поднятием/опусканием бровей обычно передается настороженность или громко выражаемое возбужденное состояние персонажа. Так, если персонаж насторожен или вопит, его брови подымаются, в противном случае они опускаются. Оба указанных положения бровей показаны на рис. 2.1. Иногда опусканием бровей передается гнев или решимость. Такое применение бровей не обязательно неверно, хотя и ограничено. Трудности начинаются, когда нужно передать, например, нарастающее возбуждение персонажа, когда он вопит все сильнее. Такие эмоции персонажа нетрудно воспроизвести полностью вначале диалога, но что делать дальше?

При переходе к постановке действия в ходе анимации лица очень важно не забывать о том, что вся суть кроется в деталях. Так, если поднятие/опускание бровей служит в качестве меры громкости речи персонажа, то оно ничего не привносит в исполнение, а только следует за звуком. Это обстоятельство будет учтено в главе 7, а до тех пор следует иметь в виду, что эмоции проявляются раньше, чем произносятся слова. Эмоциональный сдвиг в визуальном исполнении персонажа должен опережать его голосовое исполнение. Так, если персонаж сначала выражает печаль, а затем гнев, визуальное представление его лица при такой смене

Рис. 2.1. Поднятие и опускание бровей

исполнения должно происходить до словесного выражения. Ведь сначала возникают мысли и чувства, а затем происходят действия. Поэтому для большего правдоподобия того, что подлежит анимации, эмоциональный контекст сцены должен незначительно опережать ее озвучивание. Здесь речь идет о кадрах, а не о секундах или минутах. Именно поэтому я предпочитаю использовать поднятие/опускание бровей в эмоциональном ключе, а не строго для передачи настороженности или громко выражаемого возбуждения персонажа. Для создания отдельных поз, но не движений, такое движение бровей чаще всего сочетается с их сжатием и движением век.

Сжатие бровей

Сжатие представляет собой намного более интересное движение бровей. Если не глядя в зеркало, попытаться пояснить свирепое выражение бровей, то первое, что приходит на ум, это крутой излом бровей, как показано на рис. 2.2.

Рис. 2.2. Стилизованное свирепое выражение бровей

Такая интерпретация свирепого вида с помощью бровей является данью условностям, принятым в анимации. Подобная форма бровей действительно ассоциируется с гневом, хотя она и не совсем точно передает данное эмоциональное состояние. Если вы теперь посмотрите на себя в зеркало и сделаете свирепое выражение лица, то заметите, что брови только сжимаются, и все. Более правдоподобное гневное выражение бровей представлено на рис. 2.3.

На самом деле свирепого, резкого излома бровей невозможно добиться, не имитируя его наклоном головы и не манипулируя формой в перспективе. Подробнее об этом речь пойдет в главе 3, а до тех пор выпрямите, не торопясь, голову и дайте своим эмоциям проявиться естественным путем. Ваши брови немного опустятся, но не настолько, чтобы такое движение вниз воспринималось как основное. Гневный вид вашему лицу придает не это, а складки кожи на переносице и над бровями.

Рис. 2.3. Настоящее свирепое выражение бровей

А теперь придайте своему лицу задумчивый вид и посмотрите на себя в зеркало. Как видите, брови сжимаются, хотя и не так, как при свирепом выражении, причем одна бровь может быть приподнята выше, чем другая, тем не менее и в этом случае они сходятся вместе. Затем придайте своему лицу печальный вид. Выражение бровей вновь оказывается похожим: они приподняты и сжаты.

Сжатие бровей выражает любые эмоции

Как было показано в предыдущем разделе, практически при любом выражении лица брови сжимаются. Изменяя степень сжатия бровей, можно выразить практически любые эмоции. Точнее говоря, сжатие бровей, как правило, обозначает задумчивость, а выпрямленные брови — отсутствие всяких мыслей. Сочетание сжатия и поднятия бровей с наклоном головы, положением глаз и век, собственно, и создает определенное выражение лица. На первый

взгляд воссоздать такое выражение непросто по сравнению с формой гнева, печали или возбуждения, но в действительности сделать это нетрудно, для чего нужно знать лишь несколько принципов, а самое главное — такое выражение лица получается довольно правдоподобным. Теперь вы должны знать, что сжатие бровей становится неотъемлемой частью практически любой эмоции, если оно применяется в правильном сочетании с другими чертами лица, а это означает, что вы уже кое-чему научились. Далее вам предстоит научиться применять данные принципы на практике, что, впрочем, не так уж и сложно.

Влияние верхних век на выражение лица

Аналогично представленным ранее выше движениям рта и бровей, рассмотрим основные движения верхних век, хотя они и намного проще. Это открытие и закрытие век. Веки могут занимать самое разное положение в промежутке между полностью закрытым и открытым положениями, но движения между этими двумя положениями считаются основными.

Прежде всего следует отметить, что верхние веки хранят немало полезной информации, хотя и не всю. Аналогично визуальным фонемам *p* и *m*, о которых шла речь в главе 1 и которые оказываются шире или *у*же относительно того, что их окружает, для верхних век также нет ничего абсолютного. Проще говоря, информация, передаваемая верхними веками, имеет относительный характер, т.е. она воспринимается относительно радужной оболочки и зрачков глаз. Если бы в глазницах отсутствовали глазные яблоки, то верхние веки мало бы что выражали. Это не вполне очевидное обстоятельство требует некоторого пояснения. Радужная оболочка и зрачок служат в качестве ориентира, показывающего нам, насколько полно открыты или закрыты веки, тогда как сами веки мало что значат. Так, если над зрачком и радужной оболочкой глаза виден белок, это означает, что веки широко открыты. Если же веки прикрывают часть зрачка, то это означает, что они сужены. А если глаз не видно, то веки закрыты.

Верхние веки выражают настороженность

Все, что касается положения верхних век, связано с настороженностью. Иными словами, чем больше мы насторожены, тем шире открыты веки и больше света проникает в наши глаза. И наоборот, чем меньше мы насторожены, тем больше закрыты веки и меньше света проникает в наши глаза. Веки, по существу, препятствуют прохождению света в глаза, не считая, конечно, мигания, которое никак с этим не связано. Без радужной оболочки и зрачков мы не можем правильно воспринимать действие век. Так, на рис. 2.4 показаны веки без радужной оболочки и зрачков, а на рис. 2.5 — с нарисованными зрачками и радужной оболочкой.

На рис. 2.6 радужная оболочка и зрачки приподняты вверх относительно век, положение которых не изменилось.

В результате выражение лица совершенно меняется. Оно выглядит сонным. Почему? А потому что радужная оболочка и зрачки частично закрыты и создается впечатление, будто

Рис. 2.4. Пустые глазницы

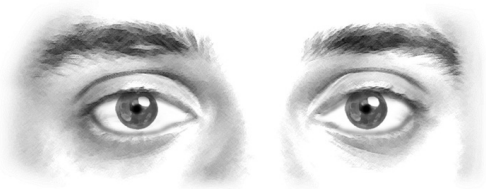


Рис. 2.5. Обычные глаза

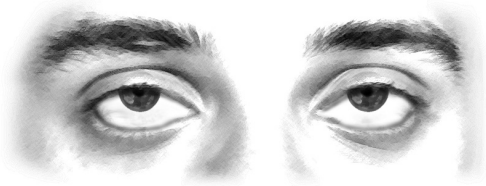


Рис. 2.6. Сонное выражение, когда глаза закатаны

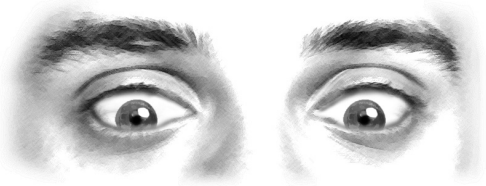


Рис. 2.7. Выражение настороженности, когда глаза навыкате

веки препятствуют прохождению света в зрачки глаз, что обычно происходит, когда мы пребываем в сонном состоянии, испытываем скуку или закатываем глаза по целому ряду других причин. Самое главное, что глазные яблоки смещаются по отношению к неподвижным векам, совершенно изменяя выражение лица, а не только свое положение. Как показано на рис. 2.7, радужная оболочка и зрачки опущены вниз при том же самом положении век.

Теперь лицо выражает возбуждение, а глаза навыкате. И в этом случае веки и брови не изменили выражение лица намеренно — сместились лишь зрачки и радужная оболочка! Что же все это означает? А означает это то же самое, что уже отмечалось выше в отношении бровей: использование бровей для подчеркивания настороженности или же громко выражаемого возбужденного состояния персонажа не дает большого эффекта, поскольку брови лучше передают само выражение лица, его разновидность, а не интенсивность. Как показано на рис. 2.8, верхние веки практически всегда служат визуальным ориентиром, которым мы, люди, пользуемся для восприятия чьей-то настороженности. Такое восприятие появляется, когда мы смотрим на положение век относительно глазных яблок, используя радужную оболочку и зрачки в качестве своеобразной мерки.

Рис. 2.8. Радужная оболочка и зрачок как мера восприятия эмоционального состояния человека

Именно так и следует подходить к анимации выражения лица. Ведь назначение трех первых глав этой книги состоит не в том, чтобы научить вас всему подряд, а в том, чтобы заложить некое прочное основание для принятия правильных решений при построении моделей и ключевых форм. (Мы еще вернемся к данному вопросу, чтобы рассмотреть его более подробно в главе 7.) Веки *всегда* располагаются на определенном уровне относительно радужной оболочки и зрачков глаз, независимо от того, куда они глядят. Именно это обстоятельство имелось в виду ранее, когда речь шла об относительном характере информации, которую передают верхние веки. А поскольку глаза все время двигаются, меняя направление взгляда, выражение настороженности и его степень меняется практически произвольно. Это означает, что закатанные глаза далеко не всегда выражают сонное состояние, а глаза навыкате — тревогу! Подобное затруднение можно преодолеть автоматически, подготовив простое или сложное снаряжение головы персонажа (подробнее об этом рассказывается в главах 11 и 12). А до тех пор рассмотрим более сложный способ решения данной задачи.

Верхние веки обычно неподвижны относительно радужной оболочки и глаз

Простой, основанный пока еще на знаниях, а не на конкретном снаряжении, способ избежать неожиданных изменений выражения лица состоит в том, чтобы сохранить неподвижным положение верхних век относительно глаз. С точки зрения машинной графики верхние веки должны вести себя так, как будто глазные яблоки являются их родительскими объектами. Сохраняя выражение при перемещении глазных яблок, верхние веки должны прикрываться, когда глаза смотрят вниз, и приоткрываться, когда глаза смотрят вверх, как показано на рис. 2.9. Если вы хотите сами убедиться в действенности данного способа, станьте перед своим другом и попросите его посмотреть вверх и вниз, наблюдая за положением его верхних век. Если его верхние веки ведут себя не так, как описано выше, немедленно оправьте своего друга в больницу!

Рис. 2.9. Сохранение выражения при поднятии и опускании глаз

Влияние нижних век на выражение лица

Рис. 2.10. Прищуривание нижних век

После того как мы достаточно подробно описали поведение верхних век, перейдем к нижним векам. Основным движением для нижних век является прищуривание — зрительный эффект, который достигается с помощью круговой мышцы глаза (*orbicularis oculi*). В этой книге под нижними веками подразумеваются не только сами нижние веки, но и верхняя половина щек, внешние края бровей и даже участок кожи между глазом и ухом! Вся эта часть лица выделена на рис. 2.10 темно-серым цветом.

В действительности круговая мышца глаза охватывает и верхнее веко. А область, выделенная темно-серым цветом, обозначает участок лица, на который мы будем воздействовать с помощью созданных нами ключевых форм.

Конечно, такое определение кажется не совсем привычным, но дело в том, что прищуривание охватывает слишком обширный участок лица. Если же обозначить щеки как отдельную часть лица, передающую эмоции, то это может привести к неудачной анимации лица. Поэтому в данной книге используется выражение “прищуривание нижних век”, которое

больше подходит для данной цели, не говоря уже о том, что оно отлично дополняет понятие “верхние веки”.

Круговая мышца глаза является главной мышцей, охватывающей весь глаз, а ее движение подобно рассмотренному ранее сжатию. На рис. 2.11 показаны все участки лица, охватываемые движением данной мышцы во время прищуривания нижних век, а также направления перемещения этих участков.

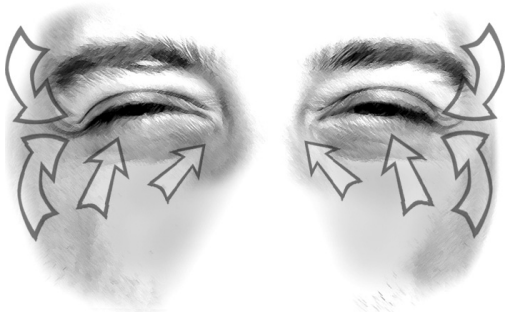


Рис. 2.11. Движение во время прищуривания нижних век

В действительности это движение является одновременно сжатием и скручиванием. При этом все стягивается к глазному яблоку, а внешние участки искривляются, смещаясь в сторону глаз. В результате такого движения в уголках глаз появляются морщинки. Даже у малышей кожа, смещающаяся в одну точку, собирается складками. Сжатие и скручивание нижних век является главной частью анимации лица и одним из самых основных и важных элементов управления.

О значение прищуривания

Итак, мы определили движение во время прищуривания нижних век, но на что влияет форма этого движения? Коротко говоря, она служит для усиления эмоций и позволяет сосредоточить внимание на исполнении. Она не обязательно связана с настороженностью, громко выражаемым возбужденным состоянием персонажа или с конкретной эмоцией, а лишь усиливает все эмоции.

Вспомните, что сжатие бровей было отдельно обозначено как выражение задумчивости? Это выражение еще больше усиливает прищуривание нижних век. Данному обстоятельству трудно дать какое-нибудь логическое обоснование или антропологическое объяснение, но с чисто художественной точки зрения оно воспринимается как вполне естественное явление. Наглядным примером того, как прищуривание нижних век усиливает эмоции, служит свирепое выражение бровей. В этом случае происходит сжатие и незначительное перемещение бровей вниз, голова наклоняется вперед, но чего-то все-таки недостает. На рис. 2.12, *слева* все это присутствует, кроме прищуривания нижних век, а на рис. 2.12, *справа* имеет место и прищуривание.

Рис. 2.12. Выражение гнева без прищуривания нижних век (слева) и с прищуриванием (справа)

Вы видите разницу? Достаточно сравнить оба указанных выше рисунка, чтобы заметить, что прищуренные нижние веки придают свирепому выражению лица бо́льшую решительность. Если на первом рисунке лицо кажется свирепым, то на втором — полным ненависти. Именно эту разницу в исполнении и приходится иногда искать во время анимации лица, поэтому очень полезно знать, как ее добиться.

Прищуривание не зависит от эмоций

Теперь совершенно очевидно, что нижние веки служат в качестве средства для изображения ненависти и отрицательных эмоций. Если пользоваться положением нижних век правильно, то с их помощью можно усилить выражение печали, разочарования и даже радости, причем более реалистично. Для изображения улыбки аниматоры нередко считают, что им требуется управлять щеками персонажа. Хотя искомый эффект следует искать в ключевой форме улыбающегося рта, распространяющейся на достаточно большую часть лица, в сочетании с действием нижних век. Если вы посмотрите на себя в зеркало и попытаетесь улыбнуться, не задействовав нижние веки, ваша улыбка будет натянутой. А если сделать то же самое и прищурить нижние веки, то эффект окажется совершенно противоположным — неподдельная улыбка. Задолго до того как я начал заниматься машинной графикой, у меня была знакомая, которой я бывало говорил, что когда она улыбается, то мне кажется, что ее глаза и зубы меняются местами.

Сжатие в разных стилях анимации

Нижние веки очень часто применяются и в других стилях, а не только в анимации человеческих персонажей, хотя все эти стили в той или иной степени коренятся в человеческих чертах. Так, нижние веки используются аналогичным описанному выше способом в анимации персонажей с так называемыми створчатыми глазами, у которых веки имеют форму сплюснутой сферы, повторяющую очертания поверхности глаз. Выберите свой любимый анимационный фильм, созданный средствами машинной графики, и понаблюдайте за тем, как в некоторых выражениях буквально вырастают нижние веки на лице игрушки, насекомого или же чудовища со створчатыми глазами. Нижние веки являются настолько универсальным средством выражения самых разных эмоций, что их просто невозможно описать без применения в контексте конкретной сцены. А до тех пор вам нужно просто знать, что они вам понадобятся и даже понравятся как эффективное средство выражения эмоций персонажей.

Линии взгляда: восприятие и реальность

Итак, если сжатие бровей свидетельствует о мыслях, роящихся в голове персонажа, поднятие/опускание бровей — о том, каковы эти мысли, верхние веки — о настороженности, а нижние веки усиливают и видоизменяют эмоции, то какое влияние оказывают на эмоции сами глаза? По существу, никакого.

В контексте сцены персонаж, смотрящий вниз и говорящий что-то, может тем самым выражать смущение, страх, застенчивость или же иное чувство, но главным образом общим положением головы, лица и речью, а не тем, что его глаза смотрят вниз. Ведь смотреть вниз можно по самым разным причинам.

Отложим все, что связано с выражением верхней половины лица, до главы 7, а в оставшейся части этой главы рассмотрим то, как глаза позволяют выяснить, куда смотрит персонаж. Ведь, как ни странно, именно глаза, а не голова показывают, на что направлен взгляд.

Линия головы и линии взгляда

Типичной ошибкой для компьютерной анимации являются неверно направленные линии взгляда, показывающие, куда смотрит персонаж. Существует также тенденция выполнять анимацию линии головы, т.е. направлять всю голову персонажа на точку сосредоточения его внимания. Так, если голова персонажа направлена на что-то, значит, он смотрит в том же направлении, не так ли? Формально в таком подходе нет ничего неверного, но зрителям не совсем ясно, куда же действительно смотрит персонаж. У зрителей отсутствует удобный *ориентир* в районе глаз персонажа, если радужная оболочка и зрачки его глаз находятся точно по центру относительно век.

И здесь мы вновь возвращаемся к ориентирам и относительному положению. Если белки слева и справа от радужной оболочки оказываются одинаковыми, значит, глаза смотрят прямо вперед по отношению к голове. Перенесем этот пример в реальную ситуацию. Когда два актера стоят рядом на сцене, то их взгляды встречаются, если они обращены друг к другу не только лицом, но и носом. Формально они смотрят друг на друга, но это происходит не совсем естественно.

Подразумеваемые линии взгляда

Более совершенный способ показать, куда смотрят глаза персонажа, — использовать *подразумеваемую*, а не геометрически правильную линию взгляда. Это, впрочем, не означает, что направление взгляда персонажа следует ограничивать пустым объектом или локатором, поскольку результат может оказаться неудачным. В трехмерном пространстве сцены это может быть и верно, при условии, что глаза представляют собой идеальные сферы, видимые ровно наполовину, что бывает очень редко. Задача аниматора состоит главным образом в том, чтобы установить связь со зрителем, исходя из выбранного кадрирования, и если кадр выглядит неверно, то он действительно снят неверно.

Исключением из правила подразумеваемых линий взгляда может служить анимация свободной камеры для игр реального времени. Тем не менее четкое различие между направлением взгляда и головы персонажа следует пытаться проводить вслед за управлением камерой, как при съемке игровой сцены. Но даже в играх необходимо следить за линиями взгляда и не особенно верить в то, что благодаря ограничению по цели глаза непременно должны смотреть именно туда, куда им следует смотреть.

На рис. 2.13 приведена трехмерная модель головы персонажа, глаза которого сосредоточены на объекте, расположенном перед ним, а голова направлена прямо на этот объект.

Этот персонаж, действительно, смотрит на объект, но до чего бессмысленным кажется его взгляд. Кроме того, взгляд персонажа может быть направлен и мимо объекта. На рис. 2.14 представлен более осмысленный взгляд персонажа. Теперь выражение лица персонажа выглядит лучше и привлекает больше внимания, а линия его взгляда точнее подразумевает, что он смотрит именно на звезду, поскольку глазные яблоки смещены вправо относительно открытых век, а не расположены ровно по центру. Ориентиром для зрителей в данном случае служат глаза. Если в левой части глаз оказывается больше белка, значит, персонаж смотрит вправо. Это довольно простое правило восприятия.

Любопытно, что если посмотреть на данную сцену в каркасном виде сверху, то пунктирные линии взгляда и сплошная линия головы направлены в разные стороны, как показано на рис. 2.15.

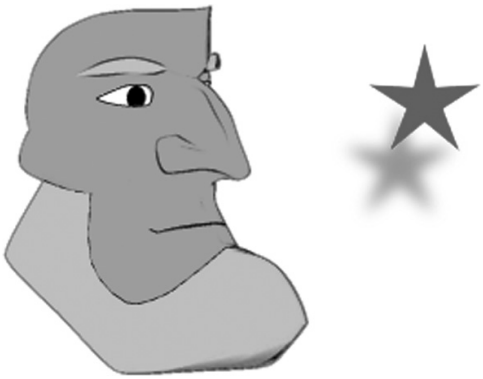


Рис. 2.13. Геометрически правильная линия бессмысленного взгляда

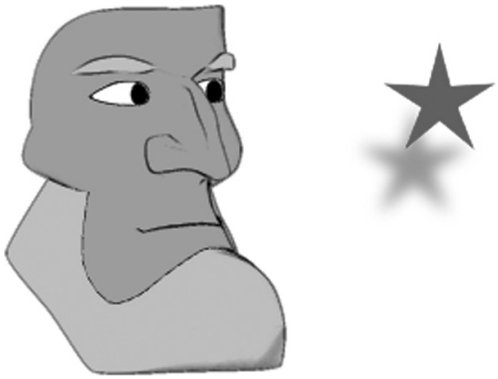


Рис. 2.14. Более интересная линия взгляда

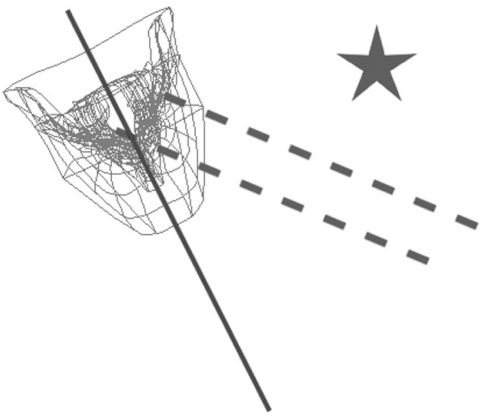


Рис. 2.15. Каркасный вид сцены сверху

Тем не менее линия взгляда на рис. 2.14 кажется более привлекательной, чем на рис. 2.13. Выражение лица персонажа должно способствовать раскрытию его исполнения, а для линии взгляда, как, впрочем, и для всего остального в анимации, самое главное — это восприятие, а не реальность. Взгляд вправо на рис. 2.14 производит более благоприятное впечатление, а воображение зрителей дополняет это впечатление, мысленно проводя связь между взглядом персонажа и звездой, на которой он сосредоточен, поскольку она находится справа от него. Такие линии взгляда кажутся зрителям намного более убедительными, чем ограничение по цели. Кроме того, зрителей ничто не отвлекает, и они могут прочитать эмоции и мысли персонажа по выражению его бровей, век, глаз и всего, что изображает действие.

Отвлечение внимания — враг всякого исполнения

К этой теме приходится возвращаться неоднократно. Некоторые элементы сцены могут отвлекать зрителей от сюжета, вынуждая их останавливать свое внимание на чем-то другом. В частности, отсутствие синхронизации движения губ в ряде кадров, движение бровями вместо век, когда персонаж пронзительно кричит, или же непонятное для зрителей направление взгляда персонажа — все это способно нарушить иллюзию того, что персонаж живет, дышит, думает и существует за пределами экрана.

ГЛАВА 3

Определение визуальных ориентиров на лице

*Д*ля моделирования и анимации лица действительно нужно знать, как синхронизируется движение губ и какое влияние глаза, брови и веки оказывают на выражение лица. Но для удачного моделирования и анимации лица в целом нужно знать намного больше. Удачная постановка действия и моделирование подразумевают знание взаимосвязей между разными чертами лица и влияния, оказываемого изменениями в этих взаимосвязях на модель и/или выражение лица, а также умение управлять всеми этими переменными, используя простой наклон головы или же вводя дополнительные складки

В этой главе...

- **Введение в определение визуальных ориентиров**
- **Определение визуальных ориентиров в складках вокруг рта**
- **Определение визуальных ориентиров в складках вокруг бровей**
- **Определение визуальных ориентиров в наклоне головы**

Введение в определение визуальных ориентиров

Как упоминалось вкратце в главе 2, определение визуальных ориентиров в этой книге означает обнаружение области *вокруг* того, на что, как нам кажется, направлен наш взгляд, чтобы выявить реальные ориентиры получаемого нами впечатления. Определение визуальных ориентиров применяется в двух целях: анализа складок и измерения *расстояний* между чертами лица. Благодаря определению визуальных ориентиров мы можем выяснить влияние складок и расстояний на восприятие линий взгляда, выражений рта и бровей и всего остального.

Определение визуальных ориентиров служит для распознавания общего воспринимаемого изменения, которое могло произойти не вполне очевидным образом. Это непростое понятие, но его полезно усвоить. Определение визуальных ориентиров, по существу, означает, что по наклону головы можно лучше, чем по форме бровей, понять, почему человек имеет свирепый вид, а излом брови придает человеку более оживленный вид, чем высоко поднятая бровь. Это можно сравнить со следующей ситуацией. Когда вы оказываетесь по соседству со своим домом, то по окружающим и легко распознаваемым ориентирам узнаете, что ваш дом близко. Если соседние дома, кроме вашего, будут однажды разрушены, вы по-прежнему будете знать, где живете, поскольку ваш адрес останется прежним, но путь к вашему дому будет казаться вам иным, хотя направления, повороты и улицы будут теми же, что и прежде. Определение визуальных ориентиров на лице похоже на изучение сначала обстановки по соседству с вашим домом, для чего, как правило, требуется больше всего времени, а затем и самого дома.

Определение визуальных ориентиров на конкретном примере

Для большей наглядности обратимся к изображению обычного рта в исходном положении (рис. 3.1). Моделируя улыбку из исходного положения этого рта, многие обычно сосредоточивают основное внимание только на губах и даже не пытаются особенно подправить остальные черты лица. Основной план действий в этом случае — вытянуть уголки рта в стороны и вверх, чтобы обнажить зубы. В результате получается вытянутая дугой форма, которая сознательно ассоциируется с улыбкой. Нельзя сказать, что такой подход неверен, но конечный результат будет выглядеть так, как показано на рис. 3.2.

Здесь и далее речь идет о самых разных видах форм: ключевых, переходных и прочих. Эти разновидности форм назначаются в качестве целевых или ключевых для основной модели головы, после чего выполняется морфинг головы в каждую из этих форм. Данную операцию можно, например, выполнить средствами встроенного в Maya интерфейса, доступного по команде Window ⇨Animation Editors ⇨Blend Shape (Окно⇨Редакторы анимации⇨Модификация переходных форм), или же создать собственный интерфейс для управления конкретными значениями, как это обычно делаю я. Для создания переходных форм выделите целевые или ключевые формы, а затем основную (исходную) модель головы и выберите в модуле анимации команду Create Deformersg⇨Blend Shape.

Наблюдая за тем, как другие создатели моделей строят ключевые формы лица, и даже пытаясь делать это самостоятельно как начинающий, я пришел к выводу, что это лишь первый этап в процессе создания формы улыбки. Изображение на рис. 3.2 содержит все элементы,

Рис. 3.1. Рот в исходном положении

Рис. 3.2. Необычная улыбка

по которым мы распознаем улыбку, но согласитесь, что она выглядит не совсем верно. Такая улыбка не похожа на настоящую и не достаточно широкая. Она, скорее, производит впечатление деланной, вымученной и в какой-то степени отталкивающей.

Такую улыбку хочется инстинктивно подправить, просто сделав ее крупнее, но не вытягивая рот шире, выше и глубже. Глядя на полученный результат, возникает желание вновь сделать улыбку шире. В итоге получается гигантский рот, где видны даже задние зубы и полностью обнажены десны. И несмотря на то что такой рот практически закрывает все лицо, улыбка по-прежнему выглядит ненастоящей и широкой.

Рис. 3.3. Неподдельная улыбка

На рис. 3.3 показан тот же самый рот, но с одним существенным отличием.

В данном случае претерпели существенные изменения части лица, окружающие рот, в том числе и щеки. Теперь на лице хорошо заметна большая складка и явно смещена кожа вокруг рта. И совершенно неожиданно улыбка становится широкой и неподдельной. В чем же причина? Причина в складке. Складки (о которых речь пойдет далее в этой главе) передают простой факт, будь то в машинной графике или в реальной жизни, что кожа смещена. Вполне очевидно, что одна и та же форма рта со складками и без них выглядит совершенно по-разному.

Исправление формы путем исправления ее окружения

Складка добавлена к форме рта в результате определения визуальных ориентиров. Для этого, в частности, мы должны проанализировать влияние окружающих участков лица и использовать его для подчеркивания основного *воспринимаемого* участка. Основная задача художника в данном примере — добиться того, чтобы улыбка стала широкой и неподдельной,

если она таковой не выглядит. Решение этой задачи состоит не в том, чтобы сделать рот шире или придать ему некоторые черты подлинности, а в том, чтобы показать, что форма рта уже растянута, изобразив также ее влияние на остальные части лица. Чем более естественный вид складки придают коже лица, тем более правдоподобно она выглядит.

Процесс определения визуальных ориентиров

Определение визуальных ориентиров может осуществляться по целому ряду причин и служить самым разным целям. Так, упомянутая выше складка на лице часто упускается из виду при воссоздании улыбки, но теперь, зная ее значение, вы не забудете добавить ее к улыбке. Определение визуальных ориентиров улыбки по нисходящей, по существу, означает изучение настоящей улыбки и анализ всех черт лица, кроме самого рта, с целью отыскать правильные пропорции рта и участка лица, который его окружают. Перечень всех составляющих улыбки может быть составлен в уме или на бумаге с обозначением для справки отдельных визуальных ориентиров, чтобы включить их в форму, создаваемую для персонажа. Подвергнув этот перечень критическому анализу, мы получим благодатный исходный материал для принятия решений.

Так, в результате анализа изображений на рис. 3.4 можно составить следующий перечень наблюдений.

1. Рот в 1,3 раза больше в ширину и глубину, чем в исходном положении.
2. Губы приподняты на величину одной высоты верхней губы.
3. Глаза прищурены.
4. Рот раздвигает и надувает щеки (этот эффект наблюдается вплоть до челюсти).
5. Появляется складка, проходящая сверху вниз вровень с уголками глаз.

Даже такой элементарный перечень помогает выявить особенности улыбки, которые могут в противном случае оказаться незамеченными. Эту исходную информацию можно также разобрать во всех подробностях. Например, улыбка оказывает влияние на все черты лица, вплоть до нижних век или верхних участков щек, но если включить прищуривание в основную форму улыбки, то могут возникнуть трудности со смешением форм, поэтому в форму

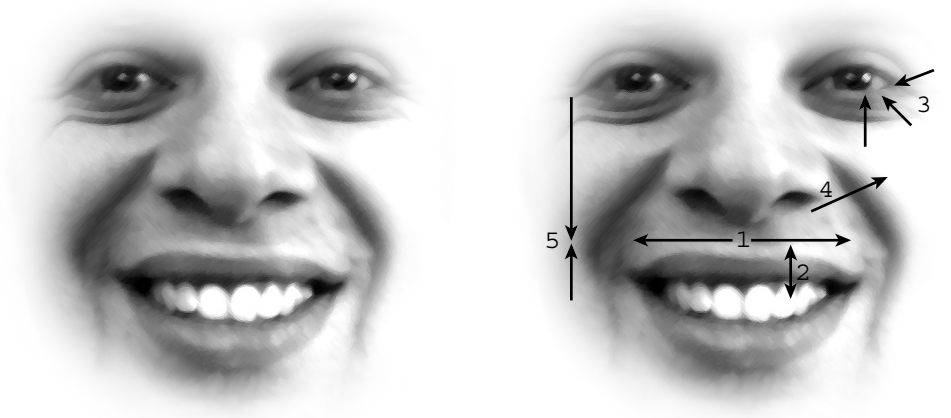


Рис. 3.4. Определение визуальных ориентиров в улыбке

улыбки лучше включить все, кроме прищуривания. Ведь сама форма прищуривания, смешанная с прищуриванием, включенным в форму улыбки, будет выглядеть безобразно. Разложив по порядку все определяющие факторы, можно выявить в формах некоторые неоднократно используемые атрибуты, что превращается в весьма эффективный способ выбора последовательности ключевых форм для построения. Но такого рода информацию и планирование лучше всего отложить на более поздний срок. Подробнее об этом речь пойдет в разделе главы 6, посвященном моделированию форм.

Визуальные ориентиры становятся более очевидными по отдельности

Если теперь проанализировать складку от улыбки, показанную на рис. 3.5, то в глаза явно бросается некоторая несогласованность черт лица. На этом изображении рот возвращен в исходное положение, но со складкой от улыбки. Именно такой образ возникает в нашем воображении, если при определении визуальных ориентиров не учитывается предполагаемая главная точка сосредоточения внимания (в данном случае рот). В таком положении рта складка выглядит явно неуместной и слишком заметной, тогда как при улыбке она кажется вполне правдоподобной. Выражение лица, в котором рот находится в исходном положении, а на лице появляется складка как от улыбки, вряд ли можно встретить в реальной жизни, но здесь оно приведено лишь для того, чтобы наглядно показать, насколько заметной может быть складка. Если на губах отсутствует улыбка, то все внимание приковывает к себе складка на лице. Если посмотреть на складку под таким углом зрения, то станет понятно, насколько *важным* элементом улыбки она является в действительности.

Рис. 3.5. Складка от улыбки и неулыбающийся рот

Определение визуальных ориентиров не связано исключительно с окружающими рот участками лица, хотя и направлено главным образом на них. В следующем разделе мы рассмотрим складки вокруг рта, а затем перейдем к разделам, посвященным складкам вокруг бровей и наклону головы.

Определение визуальных ориентиров в складках вокруг рта

Как было показано выше, во время улыбки на участке вокруг рта образуются складки. Перенос этого факта на конкретную ключевую форму для трехмерной модели, чтобы она выглядела верно, перемещалась как следует и визуализировалась без ошибок затенения, представляет собой совершенно другую и более сложную задачу.

Вы уже знаете, что для правдоподобного воссоздания улыбки требуются складки вокруг рта, и как эти складки должны выглядеть, по крайней мере, в улыбке. Опираясь на эти знания, вы можете приступить к разметке точек модели для подготовки к данному виду движения. Это своего рода приоритетное моделирование, похожее на анализ особенностей отдельной формы и выяснение возможности ее составления из разных более мелких и неоднократно

используемых форм. Мышление подобными категориями оказывается весьма эффективным, а построение модели, учитывая ее фактическое взаимодействие с конкретными объектами, дает огромные преимущества, поскольку при неверном расположении точек все на сцене оказывается не на своем месте и гармония нарушается. Например, диагональная складка на квадратной сетке выглядит весьма непривлекательно.

Определение визуальных ориентиров для планирования расположения точек

Итак, запланируйте анализ различных форм и складок вокруг рта (т.е. определение их визуальных ориентиров), сравнение всех этих форм и расположение точек модели наиболее оптимальным для всех форм образом. Подобная процедура кажется на первый взгляд достаточно хлопотной, но на самом деле для каждого выражения рта требуется практически одно и то же расположение точек, поскольку движения человеческого лица с образованием складок на нем происходят весьма рационально. Так, складка от улыбки аналогична складке от ухмылки или хмурого вида. Нужно лишь правильно расставить акценты в разных местах. Складки (или ямки) при хмуром выражении лица появляются на том же месте, что и при улыбке, но в данном случае весь участок смещается вниз, а не вверх. У всех выражений лица имеются одни и те же свойства, но используются они по-разному.

Основная складка вокруг рта

Участок кожного покрова лица, на котором появляются складки, располагается по кривой между точкой, отстоящей приблизительно на сантиметр от рта, и верхней точкой на боковой стороне ноздри, где она сходится с лицом (рис. 3.6). Для того чтобы более наглядно показать место расположения складки на этом рисунке, участок ее образования размечен согласующей сеткой, а сама складка обозначена затененной линией. При этом охвачен участок над верхней точкой ноздри, чтобы подчеркнуть влияние кожи позади ноздри, поскольку именно это нам и требуется проанализировать.

Если вы посмотрите на себя внимательно в зеркало и если вам больше 15 лет, то, скорее всего, заметите тонкую линию, проходящую на месте, обозначенном затененной линией на рис. 3.6, — даже если ваше лицо ничего не выражает. Это и есть линия образования складки при улыбке, распрямления кожи при сердитом виде и наружного обрамления при насупленном виде. Именно эта линия обрамляет переднюю часть челюсти, когда человек становится старше. Тот факт, что по этой линии образуется складка практически при любой выражаемой на лице эмоции, отчасти объясняет, как это происходит!

Одна и та же складка служит разным целям

Покажем, как одна и та же складка ведет себя по-разному, изменяя свое положение при улыбке, ухмылке и хмуром виде.

Улыбка

При улыбке данный участок лица вытягивается вверх и наружу, создавая самое элементарное впечатление от улыбки, но при этом можно заметить, что движение начинается с участка, непосредственно окружающего рот, а не губы. Этот участок смещается, приобретая форму раздвинутых штор на окне или классического занавеса на сцене (рис. 3.7).

Следует также заметить, что кожа по одну и по другую сторону от складки сгибается дугой сверху вниз, т.е. это не прямая, а кривая линия. Верхняя точка этой кривой находится приблизительно там, где прочнее всего сцепляются мышцы, образующие улыбку. В этом мес-

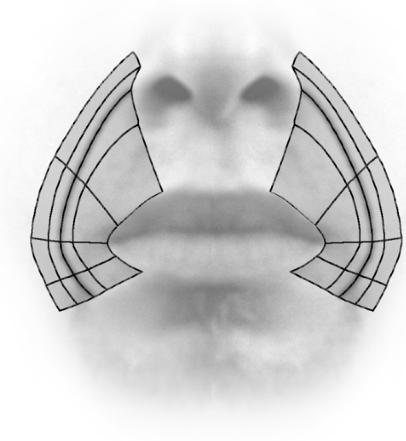


Рис. 3.6. Исходное расположение складок вокруг рта

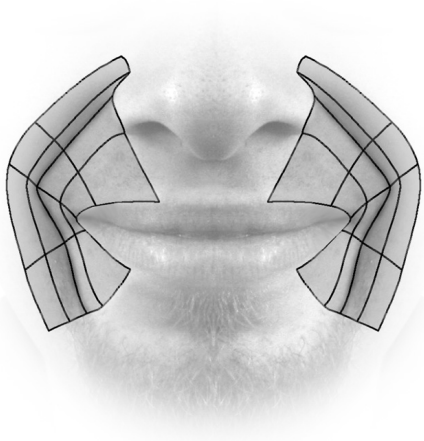


Рис. 3.7. Расположение складок при улыбке

У разных людей складки на лице образуются по-разному. Поэтому если вы обнаружите, что на вашем лице складки образуются немного иначе, чем описано выше, не придавайте этому особого значения. Это детали, которые не оказывают существенного влияния на конечный результат. В силу объема информации, которую нужно сообщить в этой книге, ее приходится подавать в обобщенном виде, а следовательно, большая часть описываемых в книге форм и складок имеет самый общий характер. В главах 5 и 6, посвященных моделированию и ключевым формам, наиболее важные свойства формы, например улыбки, извлекаются из конкретных форм или конструкций, а вам предоставляется возможность смоделировать формы по своему усмотрению.

те мышцы максимально растягиваются, а складка становится наиболее заметной. Это наиболее типичная разновидность улыбки, хотя ее и нельзя принять за правило.

Хмурый вид

На рис. 3.8 показано изображение хмурого вида, на которое наложена модельная сетка. Среди всех трех рассматриваемых здесь форм рта наименее заметной является форма для хмурого вида, поэтому на рис. 3.8, *справа* складка показана в виде сбоку. И в этом случае поперечная линия, проходящая через верхнюю точку кривой, по которой образуется складка, начинается, как и при улыбке, у основания рта. А затененная линия проходит точно по месту образования складки. Такое постоянство является хорошим признаком, поскольку оно упрощает задачу построения форм и делает ее более определенной.

Презрительная ухмылка

На рис. 3.9 показано расположение складок при презрительной ухмылке. Такое расположение складок и рта интересно тем, что оно имеет немало общего с их расположением при улыбке и хмуром виде. В частности, рот и сами губы имеют почти такой же вид, как

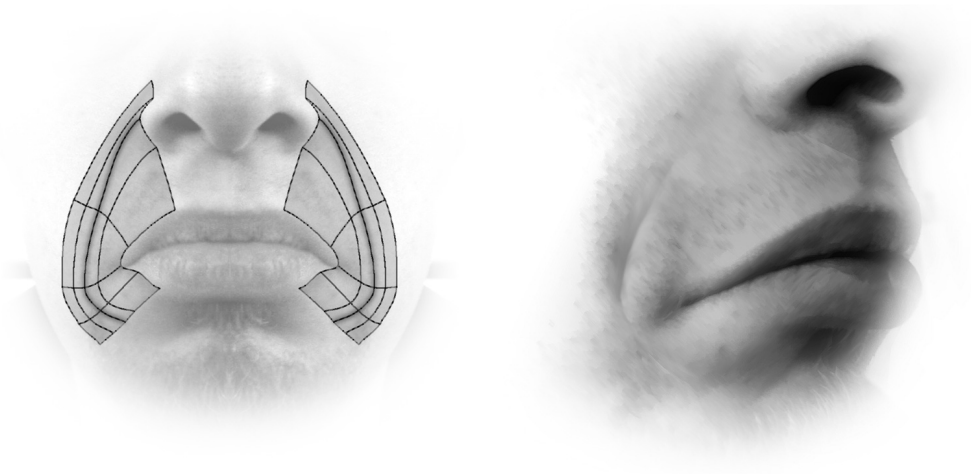


Рис. 3.8. Расположение складок при хмуром виде и вид складки сбоку

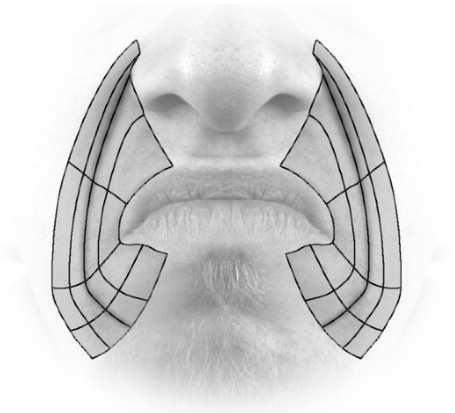


Рис. 3.8. Расположение складок при презрительной ухмылке

и при хмуром виде, только смещены немного вверх по вертикали. Складки, как всегда, занимают то же самое положение, хотя они более глубокие, чем при улыбке, а сужаются не сверху, а снизу. Так, при улыбке складка проходит от боковой стороны ноздри к участку вокруг рта, а затем вниз, к подбородку. В такой форме складки точка сосредоточения внимания, определяющая наиболее углубленный участок складки, находится там, где складка от улыбки изменяет свое направление. А при ухмылке точка сосредоточения внимания на складке располагается рядом с носом, тогда как сама складка сужается вниз, к точке, где она изменяет свое направление.

Участок, на котором складка изменяет свое направление, проще всего представить на примере штор. Когда шторы раздвигаются, они приобретают весьма отчетливую форму. Точка, в которой шторы связываются, а кривая провисания штор резко изменяет свое направление, и есть самым наиболее углубленным участком складки.

Место, где складка проявляется наиболее отчетливо

Сравнение складки от ухмылки со складкой от улыбки приводит нас к следующему по степени сложности вопросу, связанному с точкой сосредоточения внимания на складке. На рис. 3.10 глубина или отчетливость складок вокруг рта специально обозначена ради наглядности градациями серого и изменением ширины участка складки. Чем темнее и шире этот

Рис. 3.10. Отчетливость складок от улыбки и ухмылки

участок, тем более отчетливой оказывается складка. А по мере сужения складка становится менее отчетливой и спрямляется до уровня гладкой части лица. Как видите, между обеими разновидностями складок имеется определенное сходство и различие.

Если точка сосредоточения внимания, определяющая наибольшую отчетливость складки от улыбки, находится рядом с уголком рта, то аналогичная точка на складке от ухмылки находится позади ноздрей. Это различие имеет большое значение.

Ошибаются даже крупные мастера

Отсутствие подобных деталей в складках вокруг рта можно обнаружить даже в крупнобюджетных фильмах. Когда человеческие персонажи в таких фильмах улыбаются, на их лицах, безусловно, появляются складки, но они *равномерно* распределяются по лицу персонажа от носа до рта. Общая форма складок получается правильной, но их отчетливость одинакова по всей складке. Тем аниматорам, которым хорошо известно, что складки оказывают заметное влияние на выражение лица, не нужно объяснять, почему многие выражения лица человеческих персонажей получаются недостаточно ясными. Когда такой персонаж улыбается, его улыбка кажется нескладной или деланной или же создается впечатление, будто в этой улыбке есть какой-то скрытый смысл. И хотя такое выражение лица незначительно искажает исполнение, значение этого обстоятельства не следует преуменьшать.

Образование складок применительно ко всякой форме

Образование складок вокруг рта полно всяких деталей и отличительных особенностей, и поэтому описать, а вам запомнить все эти особенности сразу невозможно. У каждой формы рта, которую предстоит смоделировать в этой книге, будут свои отличительные особенности наряду с другими возникающими по ходу дела аспектами. В связи с этим следует особо подчеркнуть важность и отличия подобной информации о формах складок. Например, вокруг бровей также образуются складки, но со своими неповторимыми отличиями.

Определение визуальных ориентиров в складках вокруг бровей

Основная складка вокруг рта лучше всего видна при улыбке, что очень близко напоминает форму растягивания губ или одно и то же растягивание в кадре растягивания/сужения. Аналогичным образом, возникают складки вокруг бровей, хотя они и происходят при поднятии/опускании и сжатии бровей. На самом деле все эти разрозненные понятия тесно связаны друг с другом, но вам нужно набраться немного терпения, пока они не будут соединены в единое целое.

Поднятие и приподнятость бровей

Самым простым, а значит, и первым положением бровей для изучения складок вокруг них является поднятие или приподнятость бровей. Это положение показано на рис. 3.11. На этом рисунке брови подняты, но дело в том, что они не создают впечатления, будто подняты до самого конца. Аналогично рту, дальнейшее поднятие бровей не разрешит данное затруднение, но стоит добавить к этому положению бровей элементарные складки, и брови будут казаться более приподнятыми и напряженными, как показано на рис. 3.12. Складки показывают, что брови смещены достаточно далеко от своего исходного положения.

Рис. 3.11. Приподнятые брови без складок

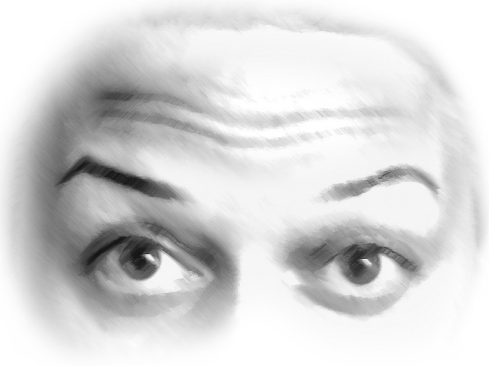


Рис. 3.12. Приподнятые брови со складками

Положение бровей и их волосяного покрова на рис. 3.12 осталось таким же, как и на рис. 3.11. Похоже, что и в этом случае повторяются принципы воссоздания выражения рта, и отчасти это действительно так, но в деталях они все же сильно отличаются. Что касается рта, то все, что отвлекает внимание и кажется неуместным, связано с губами, тогда как внимание к бровям привлекает их волосяной покров. Манипулированием именно этой частью бровей нередко злоупотребляют. Положение усугубляется еще и тем, что брови расположены над границей, отделяющей глазницы от лба. На этой границе находятся кости — надбровные дуги. Один из недостатков, возникающих при поднятии бровей в машинной графике, заключается в том, что передний край лба в данном случае исчезает, если не применить усовершенствованные деформаторы. В исходном положении бровей участок каркаса модели между веками и надбровными дугами довольно прочно соединен геометрической формой. Это означает, что если требуется поднять брови чуть выше, чем обычно, лоб сплющивается, а глазни-

цы увеличиваются, что ненормально. Ведь данный участок кожи находится на кости, а кость не позволяет этого сделать. В реальной ситуации кожа вокруг бровей перемещается по поверхности черепа, но воссоздать такой эффект простыми переходными формами не так-то просто (мы попробуем сделать это в главе 9). Это еще одна причина для того, чтобы сделать акцент на образовании складок, а не пытаться поднять выше брови.

Форма складок вокруг бровей

Складки вокруг бровей у большинства людей имеют волнистую форму. Они располагаются неровными слоями, но, как правило, перемещаются вместе в направлении от глаз наружу. Но среди них имеется пара мелких складок, которые не распространяются вдоль бровей, но располагаются прямо над изломом бровей. Значение этих складок для выражения лица демонстрируется на рис. 3.13 и 3.14. В первом случае показаны просто приподнятые брови со складками, а во втором — положение бровей и складок, выражающее озабоченность или тревогу. Оба изображения отличаются разным видом волосяного покрова бровей, поскольку кожа под этим покровом смещена, но присмотритесь внимательнее к складкам над изломом бровей.

Рис. 3.13. Волнистая форма складок над приподнятыми бровями

Рис. 3.14. Положение бровей и складок, выражающее тревогу

В изображении на рис. 3.14 эти складки едва заметны и направлены к центру лба. А из изображения на рис. 3.13 можно сделать вывод, что брови приподняты равномерно по всей своей длине или что сила, поднимающая брови, исходит из точки, расположенной на изломом бровей. Такие складки сообщают больше о выражении лица, чем волосяной покров на надбровных дугах.

Опускание и сжатие бровей

Форма опускания бровей на самом деле не соответствует своему названию. В главе 2 мы уже вкратце упоминали о том, что при попытке опустить брови они в действительности не опускаются. Они немного смещаются вниз, но это, скорее, побочный эффект сжатия бровей. С учетом этого обстоятельства можно выделить две разновидности складок, образующихся в результате сжатия бровей. Это классические вертикальные складки (рис. 3.15), а также более жесткие “завихряющиеся” складки, похожие больше на пучки, чем на складки (рис. 3.16)

В простейших случаях при подготовке персонажей к анимации рекомендуется обходиться вертикальными складками, которые лучше передают эмоции персонажа и проще образуются как в расположении точек модели, так и в ключевой форме. Если же требуется сделать персонаж более реалистичным, то для этой цели лучше подойдут складки пучками, показан-

Рис. 3.15. Вертикальные складки от сжатия бровей

Рис. 3.16. Складки пучками от сжатия бровей

ные на рис. 3.16, поскольку они способны выразить эмоции персонажа более убедительно и впечатляюще для зрителей. А вот создать их форму намного труднее. У большинства людей наблюдается особое сочетание обоих видов складок от сжатия бровей.

Я твердо убежден, что вы могли бы воссоздать следы от глубоких морщин на лбу так же просто, как и отпечатки пальцев и сканированные изображения сетчатки.

Форма складок пучками над бровями выглядит более убедительной потому, что о ней нельзя сказать ничего определенного. Она не такая явная, как у складок от поднятия бровей или от улыбки, но, как и формы всех остальных складок, она передает эмоции лучше, чем опущенные брови, как бы их ни хмурить, надвигая на глаза и изменяя их очертания, о чем речь пойдет в следующем разделе.

Определение визуальных ориентиров в наклоне головы

Если еще раз посмотреть на изображения, приведенные на рис. 2.1, то можно заметить в них некоторую искусственность положения бровей. Очевидно, что на восприятие положения бровей, среди прочего, оказывает влияние и наклон головы. Это зависит от воспринимаемого расстояния от бровей до глаз. Чем ближе брови расположены к глазам, тем ниже они кажутся. В этом последнем разделе, посвященном определению визуальных ориентиров, речь пойдет о том, как черты лица кажутся смещенными при изменении перспективы. На рис. 3.17 показано, насколько просто создается такая иллюзия.

Мы часто прибегаем к манипулированию перспективой по самым разным поводам, изменяя положение головы. Так, если мы приходим в ярость, то наклоняем обычно голову вперед, но не потому, что она тяжелая, и не потому, что таким способом мы пытаемся нацелить лоб на предмет нашего негодования, а просто потому, что мы делаем это совершенно бессознательно. Если вы посмотрите на себя в зеркало, наклонив голову и уловив свой взгляд, то сразу же заметите, какой сердитый у вас вид. При этом на вашем лице не пошевелился ни один мускул, а его выражение все равно изменилось и выглядит сердитым.

А теперь улыбнитесь, посмотрите на себя в зеркало самодовольным взглядом и наклоните голову вперед. Ваш вид окажется не совсем нормальным и даже отрешенным. Отклоните

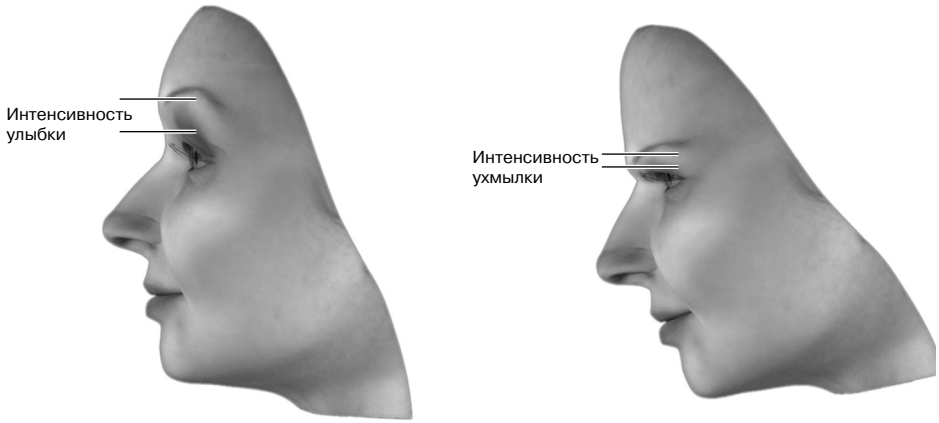


Рис. 3.17. Вид сбоку изображений, приведенных на рис. 2.1

голову назад, а затем наклоните ее вперед, повторив эти движения несколько раз. Вы будете выглядеть то счастливцем, то безумцем! В результате всех этих экспериментов становится совершенно очевидно, что расстояния, как и складки, могут быть отнесены к важным визуальным ориентирам. В данном случае на выражение лица оказывает заметное влияние расстояние от глаз до бровей. Манипулируя этим расстоянием в перспективе, мы на самом деле манипулируем выражением лица.

У каждого выражения лица имеется свой наклон головы

Свой наклон головы имеется у каждого выражения лица. Положение головы лишь подчеркивает конкретное выражение лица. Поначалу данное обстоятельство кажется занятным и полезным для работы над персонажами, но чем больше вы над ним задумываетесь, тем больше оно превращается в навязчивую идею. Ведь если имеются собственные наклоны, значит, имеется и бесконечное число неверных способов наклона головы, и здесь легко запутаться.

Если образование складок определенно связано с выбором стиля (вместо складок можно подчеркнуть сами формы другим, более карикатурным способом), то наклон головы связан со всеми возможными стилями: от гиперреалистического до рисованного затенения. Так, если голова персонажа похожа на зеленое одноглазое чудовище, рыбу или даже автомашину, то все его тело, по существу, наклоняется как одна голова. Данный принцип пригоден для любого стиля.

О значении наклонов

Наклоном головы я часто, хотя и не всегда, пользуюсь в качестве метода декоративного оформления синхронизации движения губ, чтобы отвлечь внимание от рта. На значение наклона головы я впервые обратил внимание, просматривая видеокассету с телепрограммой, которая шла в прямом эфире. В каждом кадре, показанном крупным планом, головы людей много двигались во время обычного диалога. При просмотре этого видеоматериала в ускоренном темпе создавалось жуткое впечатление, будто они ломают себе шею. На самом же деле, для того чтобы произнести предложение от начала и до конца, обычно требуется один или два наклона головы. Если люди соглашаются друг с другом, они не кивают благосклонно головой в конце предложения или в тот момент, когда произносят слово “да”, — они делают это до, в течение или после того, как услышат предложение, положительно реагируя на него.

Преимущества дополнительной анимации головы

Замечательная особенность наклона головы во время диалога заключается в том, что он оживляет анимацию остального тела персонажа. В анимации между позами — метода, заимствованного из классической мультипликации, — персонажи принимают во время исполнения ключевые позы в сцене и, по существу, сохраняют их. В промежутках между позами возможны незначительные движения, например, плавные движения рук, когда персонаж подыскивает слово, готовится занять другую позу или упреждает ее, но в основном позы меняются и сохраняются одна за другой. Еще одно преимущество анимации наклонов головы во время диалога состоит в том, что люди, так или иначе, направляют свой взгляд на головы или глаза собеседников, и если оживить этот участок, то выражения лица можно задержать подольше, а следовательно, произвести более сильное впечатление, а для аниматора, экономящего время, это означает также некоторую экономию труда. Как упоминалось выше, все подобные движения головы отвлекают внимание от рта, поскольку если он не находится неподвижно на одном месте, то очень трудно уловить недостатки в его анимации. Такой подход может показаться чем-то вроде трусливого компромисса, но на самом это не так. Хотя бы потому, что скрупулезная анимация рта столь же бессмысленна, как и анимация внутренностей персонажа ради реализма. Если можно упростить анимацию не в ущерб ее качеству, то это следует непременно сделать. И в этом отношении очень полезными оказываются наклоны головы.

Наклоны головы под музыку

Я лично предпочитаю выполнять анимацию наклонов головы под музыку. Напевая музыку с закрытым ртом, я имитирую голосовое исполнение персонажа, как бы повторяя про себя интонации его голоса. Разумеется, я не делаю это на людях, тем не менее такой способ оказывается вполне работоспособным. Высокие и низкие тона музыки совершенно естественно ассоциируются с наклонами головы. Высокий тон соответствует поднятию головы вверх, а низкий тон — наклону головы вниз. Когда же речь произносится монотонно, то высокие и низкие тона перемежаются в предложении. Такой способ необыкновенно эффективен и прост. В последней главе книги, где мы вместе пройдем весь процесс анимации, этот способ будет продемонстрирован на практике.

Помимо этого краткого введения, наклонам головы не будут в дальнейшем посвящены отдельные разделы книги, хотя они будут часто упоминаться в других главах, упражнениях и отдельных темах. Итак, примите поздравления со вступлением в ряды тех, кто пропустил эту часть книги или вообще не нуждается в ней! Теперь и вы не лыком шиты!

ЧАСТЬ II

Моделирование и анимация рта

После того как были представлены два цикла речи, визуальные фонемы, два основных движения бровей, действие верхних и нижних век и, конечно, наклоны головы, посвятим время подробному рассмотрению этих аспектов анимации лица по очереди. На этом прочном основании материал остальной части книги приобретет для вас больший смысл.

В этой части книги мы уделим основное внимание моделированию и анимации рта, оставив в стороне все, что не имеет особого значения для синхронизации движения губ. Проработав ряд упражнений по анимации и усовершенствованию синхронизации движения губ, вы сможете создать модель рта, способную делать все, что вам будет угодно. И после этого вам останется лишь создать все ключевые формы рта, чтобы подготовиться к связыванию этой конструкции с интерфейсом в главе 12!

В этой части...

- Глава 4 “Визуальные фонемы и метод синхронизации движения губ”
- Глава 5 “Построение форм рта и носа”
- Глава 6 “Ключевые формы рта”

Book.indb 66 24.02.2008 16:33:31

ГЛАВА 4

Визуальные фонемы и метод синхронизации движения губ

И так, перейдем к одной из основных тем данной книги. В этой и последующих главах данной части вам предстоит узнать, что имеет значение для синхронизации движения губ. Обратите особое внимание на все, что рассматривается в этой главе, а все остальное не должно в данный момент иметь для вас особого значения.

Начинающие и опытные специалисты могут посчитать такой поход слишком упрощенным. В самом деле, мой метод во многих отношениях кажется сильно упрощенным, но очень скоро вы обнаружите, что это лишь первый, поверхностный слой, под которым скрываются многие другие. Рассматриваемые здесь понятия и принципы довольно просты, но на практике применить их не так-то просто. Анимация синхронизации движения губ выполняется отдельными этапами, которые совместно обеспечивают цельное исполнение. В главе 1 были раскрыты понятия обычных и визуальных фонем, а также рассмотрены циклы речи. А в этой главе будут предприняты дальнейшие шаги к практическому их применению с подробным описанием, пояснениями и, конечно, с иллюстрациями.

В этой главе...

- **Распознавание и анализ визуальных фонем**
- **Наилучшая последовательность операций синхронизации движения губ**
- **Практика, практика и еще раз практика**

Синхронизация движения губ в цикле растягивания и сужения

Прежде всего рассмотрим особенности моего, я бы сказал, субъективного метода. Если бы интерпретация речи с помощью визуальных образов была точной наукой, то отдельные фрагменты синхронизации движения губ получались бы идеально правильными и лишенными всякой стилизации. И тогда вам не пришлось бы читать эту книгу, а мне напрасно марать бумагу. Имеются программы, совсем неплохо выполняющие синхронизацию движения губ по озвученной речи, но даже при самой идеальной их настройке конечный результат далек от того, что может сделать опытный аниматор. Многие системы автоматической синхронизации движения губ имеют замечательные демонстрационные версии, но результаты их работы не находят применения в условиях реального производства. Возможно, когда-нибудь эта ситуация изменится к лучшему, но не скоро. Поэтому ниже представлен мой метод синхронизации движения губ. Этот метод вполне работоспособен, целесообразен и эффективен, если учесть те минимальные усилия, которых он требует.

Итак, соотношение двух основных циклов речи (растягивания/сужения и открытия/закрытия рта) остается неизменным, и на этом основан рассматриваемый здесь метод. Цикл растягивания/сужения играет наиболее важную роль в большинстве визуальных фонем, но этим дело не ограничивается. Если обратиться к визуальным фонемам из табл. 1.1, то можно заметить в них такие особенности, как поднятие или заворачивание губ, и все это мы теперь должны принимать во внимание. Здесь и далее все, что было сказано в отношении циклов растягивания/сужения и открытия/закрытия рта, остается в силе. Просто цикл растягивания/сужения теперь превратился и практически воплотился в целые визуальные фонемы.

Не следует также забывать о том, что, несмотря на значение обоих циклов речи для ее достоверного воссоздания, циклы растягивания/сужения (теперь визуальные фонемы) и открытия/закрытия нельзя рассматривать в анимации одновременно. Разделяя их, мы можем сосредоточить больше внимания на каждом из них в отдельности. Вся воссоздаваемая визуально речь является результатом переплетения обоих циклов, и если рассматривать их вместе, то процесс синхронизации движения губ существенно замедлится и усложнится. А если рассматривать оба цикла по отдельности, то понять и освоить их на практике будет намного проще.

Визуальные фонемы и звуки

Ранее мы выяснили, что визуальные фонемы — это не целые формы, а только части форм. На протяжении всей этой книги мы будем придерживаться следующего подхода: создавать части форм с целью упростить построение более гибких и точных целых форм, а затем настраивать интерфейсы параллельно с упрощенным осмысливанием и анализом визуальных фонем.

В связи с тем что визуальные фонемы являются лишь составляющими, а не целыми формами, каждая из них может принимать разные виды. Именно поэтому в главе 1 не делался особый акцент на анализе визуальных фонем по изображениям, что было бы слишком обременительно для вводной части. Но, с другой стороны, любую форму проще показать, чем описать. У одних форм имеются атрибуты, например величины открытия/закрытия рта, а у других они отсутствуют. Во время работы с разными уровнями снаряжения персонажа можно лишь попытаться максимально точно согласовать с тем, что уже имеется, наиболее важные составляющие каждой формы, возникающей в связи с произносимым звуком. Так, если для анимации лица отсутствуют формы заворачивания губ, то для воссоздания звука *б* достаточно закрыть рот, а для воссоздания звука *ф* — просто обнажить немного верхний ряд

зубов или же просто открыть рот. Итак, максимально используйте то, что имеется в вашем распоряжении, и не останавливайтесь на этом долго — двигайтесь дальше в анимации, переходя к следующей форме. Зрители редко перестают верить персонажу, если его губы не совсем точно воссоздадут звук *ф*, поскольку это не имеет значения для сюжета. Самое лучшее, что вы можете сделать, — это создать благоприятное впечатление о воссоздаваемых звуках.

Визуальные фонемы

На рис. 4.1 приведены наборы форм, рассматриваемых в этой и последующих главах.

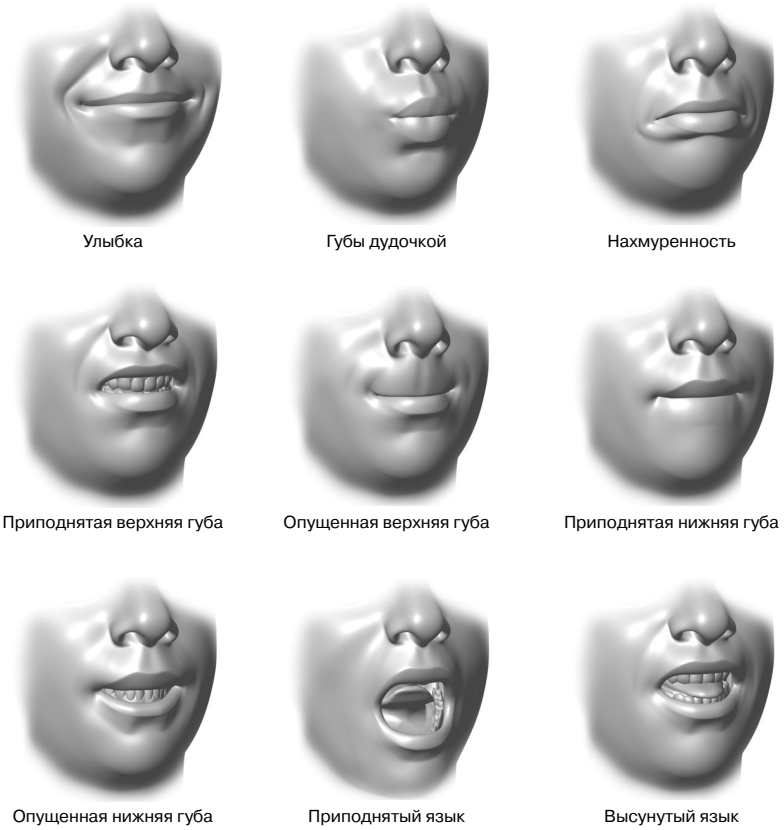


Рис. 4.1. Девять форм для воссоздания всех визуальных фонем

Улыбка, по существу, означает растягивание губ, хотя в улыбке оно играет двойную роль. Опускание верхней губы и поднятие нижней нередко называется закатываением губ, поскольку губы при этом скорее закатываются, чем поднимаются и опускаются.

С помощью этих форм можно воссоздать визуальные фонемы, о которых шла речь ранее. **б, м, п / смыкание.** Эта визуальная фонема может принимать самые разные формы, как показано на рис. 4.2. Она может принять форму улыбки, губ дудочкой или нахмуренности, если губы сомкнуты. Все эти формы подчиняются одному простому правилу: губы должны быть сомкнуты. Помимо смыкания, губы могут быть втянуты, что полезно для воссоздания силь-

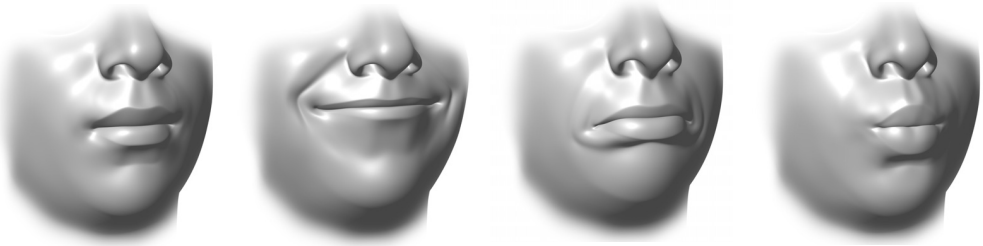


Рис. 4.2. Различные формы визуальной фонемы смыкания

ных звуков, связанных с данной визуальной фонемой. Такие звуки могут быть воссозданы на первом или втором проходе анимации, но пренебрегать ими полностью нельзя.

и: / растягивание. Данная визуальная фонема попеременно обозначается как *и:* или растягивание. По определению это форма растянутых губ, но на практике она дополняется обнажением зубов и/или открытием рта, как показано на рис. 4.3. Улыбка с закрытым ртом может быть определена как визуальная фонема смыкания или растягивания. Теперь вам должно постепенно становиться понятно, почему визуальные фонемы являются лишь частями форм. В этом смысле визуальные фонемы не являются исключительными, но могут быть объединены в пары, как показано выше на примере улыбки с закрытым ртом.

Рис. 4.3. Различные формы визуальной фонемы растягивания

ф / в. Определение данной визуальной фонемы может быть разным в зависимости от используемого набора ключевых форм. Некоторые тому примеры приведены на рис. 4.4. В крайнем случае, когда отсутствует весь набор ключевых форм, эта визуальная фонема может быть представлена формой полузакрытого рта. А при наличии простого набора ключевых форм, как

Рис. 4.4. Различные формы визуальной фонемы ф / в

будет показано в главах 5 и 12, верхняя губа может быть вытянута вверх, чтобы обнажить верхний ряд зубов, а челюсти сомкнуты сильнее, чем у визуальной фонемы смыкания (для этого следует установить значение меньше нуля данного параметра формы, что вполне допускается ползунковыми элементами управления). Если же данная визуальная фонема воссоздается с помощью полного набора ключевых форм, то верхняя губа вытягивается вверх, чтобы показать верхние зубы, а нижняя губа закатывается внутрь рта и прижимается верхними зубами. Ширина для этой формы не определяется. Она может быть либо растянутой, либо суженной.

у: / сужение. Данная визуальная фонема попеременно обозначается как у: или сужение. Ее форма определенно имеет ширину и представляет собой суженную половину пары растягивания/сужения. Улыбка и нахмуренность не очень хорошо сочетаются с формой сужения или поджимания губ как в реальной жизни, так и в машинной графике, поэтому данная форма обычно изображается такой, какой она есть, хотя иногда и с некоторым выражением. Иными словами, из всех визуальных фонем сужение (рис. 4.5) ближе всего к абсолютной форме. Звуки *о:* и *оу:* могут быть воссозданы с помощью формы *у: /* сужение, но с несколько меньшей силой и дополнительно приоткрым ртом в цикле открытия/закрытия. Однако следует иметь в виду, что у этих звуков отсутствуют свои формы, они являются производными сужения и открытия рта и в анимации должны трактоваться именно таким образом.

Рис. 4.5. Форма визуальной фонемы сужения

и / т / с. Относительные формы весьма занимательны, поскольку требуют большего осмысления! Формы визуальных фонем *и / т / с* одинаковы (ведь по определению они шире), но по воссоздаваемым звукам сильно отличаются, и по этой причине они обычно указываются раздельно в перечнях визуальных фонем. А поскольку эти формы относительны, их внешний вид меняется в зависимости от соседних с ними форм. Так, рядом с формой сужения они становятся шире, хотя и не шире первоначальной формы, обозначающей исходное положение рта. Поэтому, несмотря на наличие атрибута, делающего такие формы шире, они, по большому счету, могут быть суженными. На рис. 4.6 форма визуальной фонемы *и* показана ради большей ясности в паре с другими формами.

р. Это еще одна относительная форма, но в отличие от форм *и / т / с* она *уже*. В анимации допускается, что персонаж не может правильно произнести звук *р*, который в этом случае заменяется звуком *л*, как это обычно бывает у маленьких детей. Иногда для воссоздания звука *р* немного увеличивается и высота формы. Это требуется или желательно не всегда, но

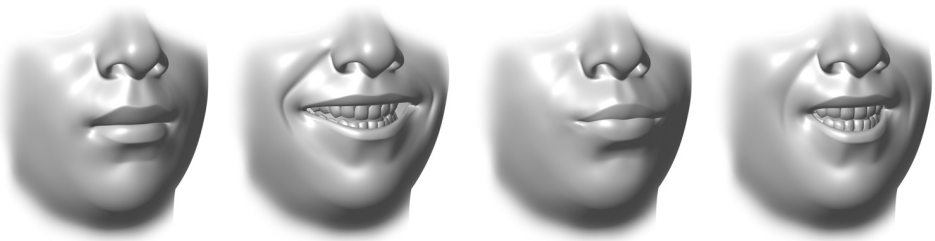


Рис. 4.6. Форма визуальной фонемы и является относительной, поэтому для сравнения она показана рядом с первоначальной и ***более узкой формами***

полезно, если звук *p* воспроизводится на сцене недостаточно отчетливо. Еще одной особенностью воссоздания звука *p* является незначительное поднятие и завертывание языка к нёбу. Впрочем, если не показать такое поднятие языка, то зрители даже не заметят этого, хотя такой подход и не совсем верен. Но ведь звук *p* можно произнести при любом положении губ, а следовательно, и воссоздать с помощью любого из описанных выше движений губ. Как и форма визуальной фонемы *u*, форма визуальной фонемы *p* является относительной и поэтому показана на рис. 4.7 в паре с другими формами. Ее правильность можно оценить только относительно другой формы.

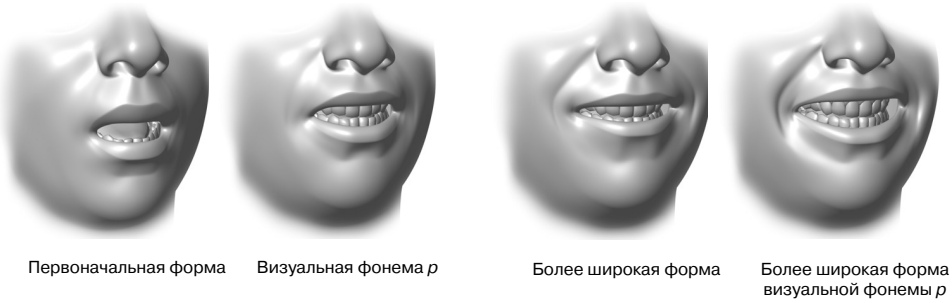


Рис. 4.7. Форма визуальной фонемы p также относительна

Звуки, не передаваемые визуальными фонемами

Рассматривать здесь все звуки нецелесообразно, поскольку не все они важны. Для воссоздания звуков, которые здесь не упомянуты, следует выбрать ближайший сходный звук. Если таких звуков несколько, выберите один из них. В худшем случае вам придется немного изменить его при настройке сцены. Если искомый звук теряется при смешении с другими звуками, то его визуальное представление, скорее всего, не имеет особого значения. Следует иметь в виду, что приведенный выше перечень имитирующих визуальных фонем сокращен до такого количества звуков, у которых имеются необходимые визуальные ориентиры, а остальные звуки отсеяны как второстепенные. К последним относятся звуки с менее отчетливо выраженными формами. Читая определения таких звуков, попробуйте воссоздать их самостоятельно. При этом вы обнаружите, что ваш рот искажается, принимая самые разные формы. Это лишний раз доказывает, что такие звуки не обязательно представлять специальными формами.

л / н (имитация визуальной фонемой: *u:* или *p*). Звуки *л* и *н* воспроизводятся главным образом языком, который, на мой взгляд, является не самым важным элементом воссоздания речи в анимации. Язык, конечно, придает персонажу немало полезных черт, но его анимация требует времени, и зачастую ею злоупотребляют. Именно поэтому я стараюсь не слишком часто

Изображения, приведенные в этом разделе, не следует рассматривать в качестве образца для синхронизации движения губ. Они лишь дают наглядное представление о том, как воссоздаются звуки, но не служат образцом для представления звуков с помощью форм. Отчасти по этой причине такие звуки и не представлены визуальными фонемами. Связывать звуки с конкретными формами было бы не совсем верно. Тем не менее они могут пригодиться вам в трудной ситуации. Для каждого звука имеются свои "имитации визуальными фонемами", т.е. формы, опираясь на которые можно воссоздать звуки, не передаваемые визуальными фонемами.

использовать его в анимации. Это один из элементов, которые персонажи могут иметь или не иметь, поэтому в своей профессиональной деятельности решение этого вопроса я откладываю на самый последний момент, чтобы выяснить, смогу ли я убедить тех, кто принимает окончательное решение, в том, что язык в данном случае вообще не нужен. Для воссоздания звуков *л* и *н* форма рта может быть произвольной. Единственное ограничение состоит в том, что рот должен быть хотя бы немного открыт, поскольку для произнесения обоих звуков требуется поток воздуха (на рис. 4.8 показано положение рта и языка при воспроизведении звука *л*). А имитирующая визуальная фонема на самом деле задает лишь направление в сторону растягивания или сужения рта. Поэтому при воссоздании этих звуков важно показать не столько формы, сколько действие языка.

д / **ш** / θ / **нг** / **ж** / **х** (имитация визуальной фонемой: *и*). Звуки *ш*, *θ* и *нг* можно интерпретировать практически так же, как и звуки *и*, *т*, *с*. При воспроизведении звука *θ* язык оказывается между зубами, как показано на рис. 4.9, хотя это и не обязательно для правильного восприятия данного звука. Все эти звуки визуально воспринимаются как расширение формы. Так, когда вы поизносите громко звук *нг*, как в слове *серфинг*, он отличается от звука *и* лишь гортанным звучанием, а положение рта при этом практические такое же, как и при воспроизведении звука *и*!

оу / **о:** / **а** (имитация визуальной фонемой: сужение + открытие рта). Эти звуки, по существу, воссоздаются разными сочетаниями сужения и открытия рта, как показано на рис. 4.10. Как правило, для воссоздания этих звуков в анимации вокруг них расставляются ключи с визуальными фонемами, а затем открывается рот, когда произносится соответствующий слог. Когда изменение ширины рта перекрывается его открытием, форма обычно образуется автоматически.

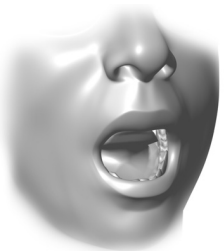


Рис. 4.8. Положение языка при воспроизведении звука л

Звуки *д* / *ш* / *нг* / *ж* / *х*

Звук θ

Рис. 4.9. Эти свистящие звуки воспринимаются как расширение формы

Звук *оу*

Звук *о*

Звук *а*

Рис. 4.10. Некоторые гласные, воссоздаваемые сужением и открытием рта

е / а: / э (имитация визуальной фонемой: растягивание + открытие рта). Эти звуки родственны рассмотренным выше звукам *оу / о: / а*, поскольку они произносятся открытым ртом (рис. 4.11). Но при этом рот не сужается, а растягивается.

Рис. 4.11. Некоторые гласные, воссоздаваемые растягивание и открытием рта

Твердые звуки г и к. Для этих звуков, произносимых в основном гортанью, в любом случае совершенно необходима специальная форма. Но иногда персонаж просто попадает на такой звук, хотя положение его рта практически не изменяется, за исключением того, что он становится чуть более суженным или растянутым, если данному звуку предшествовало сужение или растягивание рта соответственно.

Разложение на составляющие звуки

Итак, мы рассмотрели элементы, составляющие речь, — визуальные фонемы, а также способы представления звуков, не передаваемых визуальными фонемами. Теперь необходимо выяснить, как разложить произносимые слова на составляющие звуки.

Как известно, разные люди произносят одно и то же слово по-разному благодаря гибкости и живости языка, и поэтому для произношения существуют лишь самые общие правила. Это же относится и к звукам, и к визуальным фонемам. Ниже представлены способы разложения отдельных слов на составляющие звуки, при условии, что они произносятся "нормальным" образом. В некоторых последующих примерах звуки намеренно произнесены актерами с акцентом или же в особой манере персонажа, чтобы процесс разложения слов на составляющие звуки стал более понятным.

Пример разложения слова spelling на составляющие звуки

Слово *spelling* (правописание) можно разложить по звукам следующим образом: *с–п–е–л–и–нг*, *п–е–л–и*, *с–п–е–и:* и т.д. Под таким разложением слова на звуки подразумевается произнесение его вслух и повторение по буквам, чтобы представить его в виде более простых составляющих и, в частности, визуальных фонем, причем чем проще, тем лучше. Нам необходимо выявить тот минимум, которого будет достаточно, чтобы произносимое слово выглядело убедительно, а затем осуществить анимацию на более высоком уровне детализации, вместо того, чтобы вводить в нее все подряд, а затем отсеивать лишнее.

Повторное произнесение слов по буквам не дает никаких преимуществ в отношении звуков *и:*, *и* и *у:*. Если обратиться вновь к примеру со словом *pebble*, то, как было показано в главе 1, это слово можно визуально представить таким же способом, как и слово *мама* или *nana*. И в этом вся суть разложения слов на составляющие звуки. Так, если слову *spelling* предшествовала любая форма звука, кроме закрытого рта, то звук *с* можно вообще опустить. Для

воссоздания звука *с* требуется немного обнажить зубы или растянуть губы, и если он следует после формы закрытого рта, то может быть представлен любой формой.

Когда звук *с* произносится в начале предложения или после длительной паузы, то его форме требуется определенная высота и ширина. Далее в слове *spelling* следует звук *n*, представляемый уже известной нам визуальной фонемой смыкания губ. Что же касается окончания этого слова, то его можно разложить на составляющие звуки по-разному, но в конечном итоге это будут звуки *и:*, *и* или *нг*, представление которых сводится к форме растягивания или относительного расширения рта. Следовательно, произношение этого слова по отдельным буквам легко превращается в следующую последовательность звуков: *с–п–е–и:*. Этого вполне достаточно для того, чтобы представить данное слово в анимации воссоздаваемой речи — по крайней мере, с помощью визуальных фонем. Звук *е* не сводится к визуальной фонеме, а определяется формой открытия рта, поэтому мы фактически имеем дело со следующей последовательностью изменений формы и положения рта: *с* — растягивание рта по ширине и высоте, затем *п* — смыкание губ (закрытие рта) и, наконец, *и:* — растягивание рта. Что же касается пропущенного звука *л*, то его присутствие в исходном варианте разложения на составляющие звуки можно считать необязательным. Как упоминалось выше, рассматриваемый здесь метод синхронизации движения губ является поэтапным, а следовательно, звуки, воссоздаваемые языком, могут быть представлены на последующих этапах.

Приобретя некоторую практику разложения слов на составляющие звуки, вы поймете, что конкретное исполнение проще осмысливать не по тексту, а по звучанию, что делает синхронизацию движения губ более свободной от жестких правил, которых приходится придерживаться во время работы над воссоздаваемой речью. Ведь намного проще и удобнее настраиваться на исполнение, чем на текст. Так, *с–п–е–и:* является более простой последовательностью звуков и соответствующих форм, чем *с–п–е–л–и–нг*. Ниже приведены примеры некоторых слов на первой и последней стадиях разложения на составляющие звуки, чтобы было ясно, к чему они сводятся.

Слово	Первый проход	Окончательное разложение
Fountain (фонтан)	*ф–а:–у:–н–т–и–н*	*ф–а:–у:–и:*
photograph (фотография)	*ф–о:–т–о:–р–а:–ф*	*ф–о:–т–а:–ф*
Shepherd (пастух)	*ш–е–п–р–д*	*ш–е–п–р*
Stop staring (не изумляйтесь)	*с–т–о:–п с–т–е–р–нг*	*с–о:–п с–е–р–и*

Сведение звуков к простым формам

Сведение звуков к простым формам представляет собой два процесса, описанных в предыдущем разделе. Сначала звуки, не передаваемые визуальными фонемами, сводятся к визуальным фонемам, например *з* к *с* и *д* к *т*, а затем ряд визуальных фонем сводится к одной.

Причина, по которой все сводится лишь к нескольким визуальным фонемам, состоит в том, чтобы не запоминать каждое сочетание букв и звуков. Нужно лишь научиться сводить слышимые звуки к ближайшим сходным визуальным фонемам. Выделив только семь основных визуальных фонем, я пытаюсь приучить вас к более упрощенному представлению всех звуков и поиску путей их разбиения на эти семь фонем.

Если разложить слово *literacy* (грамотность) на звуки *л–и–т–е–р–а:–с–и:*, то такое разложение слова, безусловно, окажется более точным, но не совсем эффективным с точки зрения анимации. Вместо этого попробуйте сгруппировать звуки и свести их к простым формам, как было показано в предыдущих примерах. Так, в слове *literacy* звуки *и*, *т* и *е* внешне очень похожи, а представлять звук *л* визуально необязательно. Если быстро проанализировать эти звуки на предмет их охвата одной формой, похожей на растягивание или относительное расширение

рта, то слово *literacy* может быть представлено следующими последовательностями звуков: *и–р–а:–с–и:* или *и:–р–а:–с–и:*. Далее выясняется следующая особенность: звук *с* в конце этого слова имеет форму относительного расширения, а звук *и:* — форму растягивания. Поэтому слово *literacy* может быть вполне представлено следующей упрощенной последовательностью звуков: *и–р–а:–и:*. Посмотрите на себя в зеркало и произнесите слово *literacy*. Затем произнесите в обычном темпе последовательность звуков *и–р–а:–и:*, обратив внимание на то, как она выглядит визуально. На мой взгляд (в зеркало), этих звуков совершенно достаточно.

Я рекомендую вам проанализировать приведенные выше рассуждения при разложении слова на составляющие звуки, а затем сравнить их с вашими собственными рассуждениями. Выясните отличия в этих рассуждениях и их причины, чтобы выявить возможные упущения. Чем больше вы будете осмысливать данный процесс в начале, тем скорее вы привыкнете к этому.

Наилучшая последовательность операций синхронизации движения губ

Поскольку вам уже известны отдельные этапы синхронизации движения губ, то теперь нужно ознакомиться с порядком их выполнения и причинами, по которым это делается так, а не иначе. Настоятельно рекомендуется установить сначала порядок следования визуальных фонем, а затем циклов открытия/закрытия рта, после чего выполнить любую завершающую работу, описанную в следующем разделе. Такой порядок объясняется тем, что вся работа должна быть выполнена быстро или хотя бы без проволочек. Если вы начнете работу быстро, то затем у вас останется больше времени на окончательную доводку. Как показывает мой опыт, на последние 10% от общего объема работы обычно приходится 50% времени, поэтому я предпочитаю начинать работу над синхронизацией движения губ в быстром темпе, чтобы оставить больше времени на уточнение деталей, если таковое потребуется. Такой порядок работы с поставленными по очереди целями исключает опасность сразу же увязнуть в деталях процесса. Синхронизация движения губ после проработки визуальных фонем и циклов открытия/закрытия рта, безусловно, будет завершена на стадии доводки, но все дело в том, насколько быстро это будет сделано.

В ходе этого процесса нужно просто найти как можно быстрее подходящую форму звука, не любуясь ею и не думая о деталях, чтобы выполнить синхронизацию движения губ в самом элементарном виде, а затем, заложив основы, переходить к художественной доработке. Такой порядок работы основан на доверии к себе и твердой уверенности в том, что детали будут уточнены на завершающей стадии, тогда как на начальной следует всячески избегать искушения вносить какие-либо уточняющие штрихи!

Таким образом, первый этап работы над синхронизацией движения губ заключается в быстрой установке последовательности визуальных фонем и циклов открытия/закрытия. Рассмотрим этот этап на примере конкретного предложения.

Элементарная синхронизация движения губ на конкретном примере

Самый лучший способ обучения — это практика. Поэтому для демонстрации процесса синхронизации движения губ, и особенно порядка ее анализа, выберем в качестве примера следующее предложение: “Hey, buddy I don’t like your face” (Эй, приятель, мне не нравится твое лицо). Синхронизацию движения губ в этом предложении можно проследить с помощью любой модели головы и рта, поэтому вы вольны воспользоваться сплайном рта, построенным в главе 1, или же создать более основательную для работы модель лица. Здесь не будут

указываться номера отдельных кадров анимации, поскольку это лишь анализ текста, но ради практики последовательность операций полезно выполнять непосредственно в сцене.

В соответствии с рекомендованным выше порядком выполнения операций мы начнем с визуальных фонем, а затем перейдем к циклам открытия/закрытия рта. Обычно это делается во всей сцене или, по крайней мере, в тех ее фрагментах, где произносится данное предложение. В данном примере каждое слово будет интерпретироваться как отдельная реплика. Благодаря сокращению времени возврата к каждому слову вы сможете лучше понять, почему некоторые звуки можно опустить на стадии установки последовательности визуальных фонем, а затем вернуться к ним на стадии циклов открытия/закрытия рта.

В приведенных ниже раскладках слов на визуальные фонемы отсутствуют звуки, которые воспроизводятся открытым ртом и которые я обычно оставляю. Это сделано намеренно для подчеркивания отличий в двух разных циклах речи. Эти звуки обычно оставляются ради удобочитаемости текста, но в данном случае они удалены с целью отделить визуальные фонемы от циклов открытия/закрытия рта. В последующих примерах они будут оставлены. Кроме того, я обычно указываю лишь конечный результат разложения слов на составляющие звуки, но для большей ясности ниже будет приведен полностью порядок осмысления каждого слова и его разложения на отдельные звуки, как было показано выше на примере слова *spelling* (*с–п–е–л–и–нг*).

Итак, с учетом всего сказанного выше, разложим предложение “Hey, buddy I don’t like your face” на визуальные фонемы и циклы открытия/закрытия рта следующим образом.

hey (визуальные фонемы). Порядок осмысления и конечный результат разложения этого слова на визуальные фонемы следующий: *х–е–и:→и–е–и:→и–и:*. Здесь вполне уместно начать со специального случая. Звук *х* не передается визуальной фонемой и, как правило, опускается. Но если им нельзя пренебречь (такое решение принимается из соображений удобства представления данного звука), то мы можем свести его к визуальной фонеме *и*, т.е. форме относительного расширения. В итоге это слово разлагается на звуки, близкие к одним только визуальным фонемам, следующим образом: *и–е–и:*. А поскольку звук *е* воспроизводится открытым ртом, то его можно опустить, и тогда останутся лишь визуальные фонемы *и–и:*, почти как в слове *hi* (привет). Форма *и* относительна, а форма *и:* — нет, поэтому для формы *и* вполне подходит исходная или же чуть бо́льшая ширина рта, а форма *и:* должна быть растянутой. Таким образом, все слово воссоздается путем перехода от некоторого растягивания до еще большего расширения рта. При этом не только используется цикл растягивания/расширения как составная часть визуальных фонем, но и вводится дополнительное измерение по высоте губ. В этом слове отсутствуют звуки, произносимые практически сомкнутыми губами, например *б*, *п*, *м*, но имеются звуки *и* и *и:*. Оба звука только выиграют от добавления высоты расположения губ, поэтому такую высоту целесообразно ввести равномерно по всему слову.

hey (открытие/закрытие рта). В данном случае устанавливается следующая последовательность: полузакрытый, открытый, полузакрытый рот. Когда произносится звук *х*, появляется поток воздуха, поэтому нужно сначала приоткрыть рот. Основной звук извлекается в середине этого слова, когда рот открыт сильнее всего, а к концу слова он практически закрывается. По существу, анимацию открытия рта следует выполнять по слогам. Как было показано выше, звук *е* явно опущен в представлении этого слова посредством визуальных фонем. Но благодаря введению открытия рта там, где должен следовать звук *е*, мы фактически восстановили его в следующей последовательности: *и:* + открытие рта = *е*. Это наглядно показывает, как можно сократить процесс осмысления слова на стадии визуальных фонем, а затем восстановить все составляющие его звуки на последующих стадиях открытия/закрытия рта или уточнения деталей.

buddy (визуальные фонемы). Порядок разложения этого слова на визуальные фонемы следующий: *б–а–д–и:→б–а–т–и:→б–а–и:→б–и:*. Логика рассуждений в данном случае такова. Сначала звук *д* сводится к визуальной фонеме *т* (аналогичной *и*), поскольку по форме оба звука очень похожи. Далее, звуки *т* и *и:* выглядят практически одинаково, поэтому различать их (с художественной точки зрения) нет никакой необходимости, а следовательно, звук *т* опускается. После этого удаляется звук *а*, поскольку он воссоздается в основном открытым ртом. В итоге остаются звуки *б* и *и:*. Звук *б* воспроизводится не только открытым ртом, но и смыкающимися губами, для чего требуется определенная высота расположения губ, поэтому звук *б* остается.

buddy (открытие/закрытие рта). В данном случае устанавливается следующая последовательность: закрытый, открытый, полузакрытый, приоткрытый, полузакрытый рот. Начинать такую последовательность с закрытого рта — все равно что завершать им предыдущее слово. В данной последовательности отражаются два цикла открытия/закрытия рта, поскольку в этом слове имеются два слога. Во второй половине данной последовательности движения рта менее интенсивны, а завершается она так, чтобы выглядеть лучше с точки зрения моего художественного опыта. Конечно, можно было бы просто начать со следующей последовательности: закрытый, открытый, закрытый, открытый, закрытый рот, а затем сократить второй слог на стадии уточнения, но мой опыт подсказывает, что первый вариант будет выглядеть лучше, поэтому я начал именно с него.

I (визуальные фонемы). Это слово раскладывается на последовательность *а:–и:* или *а–и:* и затем сводится к единственной визуальной фонеме *и:*. Здесь проявляется нечто новое. Эта и предыдущая визуальные фонемы оказываются растянутыми, а следовательно, здесь уместно применить противоположности, что обычно делается на стадии уточнения. Но для того чтобы предупредить в связи с этим многочисленные вопросы, следует дать некоторые пояснения. В целях более отчетливого разграничения упомянутых выше звуков рекомендуется ввести между ними сужающее движение, но подобные детали, как правило, прорабатываются на более поздней стадии.

I (открытие/закрытие рта). В данном случае устанавливается следующая последовательность: закрытый, открытый, закрытый рот. Возможно, вы уже догадались, что это всего лишь цикл открытия/закрытия, основанный на слогах, причем первое закрытие рта совмещается с последним закрытием рта в предыдущем слове. А открытие рта позволяет восстановить звук *а:* или *а*, опущенный на стадии визуальных фонем. Теперь вы видите, насколько слаженно взаимодействуют обе стадии данного процесса.

don't (визуальные фонемы). Это слово сводится к следующей последовательности: *д–о:–у:–и–т→д–о:–у:–т→т–о:–у:–т→т–у:–у:–т→т–у:–т→у:–т→*. Это первый случай, где нам придется связывать визуальные фонемы двух слов. Если однотипные визуальные фонемы можно свести к одной внутри слова, значит, то же самое можно сделать и между словами. Слова принято разделять в тексте, но не в речи. В данном случае звук *д* сводится к звуку *т*, а звук *т* — к звуку *и:* (из предыдущего слова *I*), поэтому он и опускается. Далее, звук *о:* не передается визуальной фонемой, но является более слабым, чем звук *у:*, поэтому его можно свести к звуку *у:*, а из двух расположенных рядом звуков *у:* — опустить один. С точки зрения визуального представления этого слова звук *н* вообще не нужен, поэтому можно перейти прямо к завершающему звуку *т*. Таким образом, анимация в данном случае осуществляется путем сужения и последующего относительного расширения формы рта.

don't (открытие/закрытие рта). В данном случае устанавливается следующая последовательность: закрытый, открытый, закрытый рот. И в этом случае начальное закрытие рта, которое заимствуется из окончания предыдущего слова (*I*), обозначает слог, а открытие рта происхо-

дит при переходе его формы от сужения к растягиванию, в результате чего образуется форма звука *о:* посередине этого слова.

like (визуальные фонемы). Это слово сводится к следующей последовательности: *л–а:–и:–к→л–а:–и:→л–и:*. Звук *л* не совсем обычный, и поэтому им нельзя пренебрегать. Но в то же время у него нет какого-то особого вида, за исключением положения языка, о котором речь на данной стадии пока еще не идет. А поскольку звук *л* располагается между двумя формами растягивания (звука *т* из предыдущего слова и звука *и:* в этом слове), то промежуточную форму растягивания можно просто сделать чуть *у*же. Звук *а:* будет восстановлен благодаря открытию рта, и поэтому на данной стадии он игнорируется, а звук *к* не играет существенной роли. И в конечном итоге остается последовательность *л–и:*.

like (открытие/закрытие рта). В данном случае устанавливается следующая последовательность: закрытый, открытый, закрытый рот. Здесь комментировать нечего!

your (визуальные фонемы). Это слово сводится к следующей последовательности: *и:–о:–р→и:–р*. Звук *о:* имеет такую же форму, как и звук *р*, поэтому его можно опустить, чтобы затем восстановить в цикле открытия/закрытия рта. По существу, все сводится к растягиванию и последующему относительному сужению рта.

your (открытие/закрытие рта). И в этом случае устанавливается последовательность: закрытый, открытый, закрытый рот по слогам.

face (визуальные фонемы). Это слово сводится к следующей последовательности: *ф–е–и:–с→ф–и:*. Звук *ф* представлен визуальной фонемой, поэтому он никуда не девается. Форма звука *е* образуется при переходе от одной визуальной фонемы к другой плюс открытие рта, поэтому его можно опустить. А форма звука *с* не шире или даже *у*же формы звука *и:*, а следовательно, им можно также пренебречь. В итоге остается последовательность *ф–и:*.

face (открытие/закрытие рта). В этом случае также устанавливается последовательность: закрытый, открытый, закрытый рот. Начальное закрытие рта заимствуется из предыдущего слова, а затем рот открывается и закрывается в течение всего этого слова.

Уточнение синхронизации движения губ

После основного анализа визуальных фонем и циклов открытия/закрытия рта можно переходить к завершающей стадии уточнения синхронизации движения губ. Весь этот процесс выглядит следующим образом.

1. Выявление визуальных фонем.
2. Выявление циклов открытия/закрытия рта.
3. Выявление относительных форм между абсолютными.
4. Введение противоположностей и пошаговых изменений.

На последней стадии у вас всегда будет возможность для практики!

Об относительности правил

В этом мире все относительно. Казалось бы, установленное выше правило абсолютных и относительных форм не подлежит пересмотру, тем не менее даже такие абсолютные понятия, как растягивание и сужение, становятся относительными. Нет никакой гарантии, что одна и та же интенсивность формы годится на все случаи жизни. Формы, построенные для

одного персонажа, могут оказать широкими для другого: растягивание рта персонажа Тито на 50% может быть равнозначно растягиванию рта персонажа Жермена на 75%. Это означает, что анимацию персонажа Жермена следует выполнять, передвинув ползунковый элемент управления на 25% дальше, чем для персонажа Тито.

Это лишь один из факторов, проявляющихся в ходе анимации лица персонажа. Другой фактор связан с местоположением визуальной фонемы в слове или выражении. Так, если имеется последовательность из пяти визуальных фонем *и:*, возникает определенное затруднение в связи с тем, что рот, по существу, не меняет свою растянутую форму, в то время как челюсть двигается. В таком случае действие некоторых визуальных фонем можно свести к минимуму, чтобы постепенно перейти к более крайним формам *и:*, несмотря на то, что все это визуальные фонемы *и:*!

Относительные формы в промежутках между абсолютными

Когда такие относительные визуальные фонемы, как *р*, *с* и *т*, оказываются между двумя абсолютными фонемами, выполняющими аналогичную функцию, правила нарушаются: форма относительного расширения в промежутке между двумя формами растягивания (т.е. абсолютного расширения) необязательно становится шире. Например, форма относительного расширения в промежутке между двумя формами сужения становится шире. Эта же форма между формами исходной ширины (т.е. в исходном положении рта) становится шире, как в слове *Shasta*, где формы *с* и *т* шире форм *а*.

А что же происходит, если такая форма оказывается между двумя формами растягивания? В некоторых случаях она может даже стать чуть *уже*. Например, форма *т* или *с* в промежутке между формами *и:* остается неизменной или же немного сужается. Характерным тому примером служит слово *cheesy* (сырный): *ч–и:–з–и:*. По определению форма *з* должна стать шире, но в промежутке между формами *и:* ее приходится делать *уже*, чтобы эти формы выглядели шире. Таким образом, правила относительности могут быть нарушены для формы *з* ради усиления более строгих правил абсолютности.

Противоположности

Принцип относительности правил приводит к другим, новым принципам. К последним относится принцип *противоположностей*, которые определяются или применяются в том случае, если требуется создать ключевой кадр в противоположном направлении для усиления внешнего вида соседних форм. Так, если в результате повторения форм растягивания рот сильно растягивается, то в промежутке между ними следует ввести противоположные формы относительного сужения. В одних случаях это происходит на месте визуальной фонемы, а в других — между визуальными фонемами, и тогда в анимацию требуется ввести ключи.

Рассмотрим для примера слова *sheet metal* (листовой металл): *ш–и:–т–м–е–т–а–л→ и:–м–е–т–а*. Звук *м* представлен визуальной фонемой *б / м / п /* смыкание, для которой не нужно определять ширину. Для нее подходит форма улыбки, нахмуренности или губ дудочкой — главное, чтобы губы были сомкнуты. Но поскольку эта форма оказывается в промежутке между формами *и:* и *е*, которые являются растянутыми, то для усиления их растянутости следует сделать рот *уже* в форме *м*. Такая форма не обязательно должна иметь поджатые губы или же быть похожей на форму *у:* — она должна быть просто *уже* соседних с ней форм. Благодаря этому соседние формы кажутся определенно шире. Аналогичным образом реализуется более общий для анимации принцип упреждения, по которому следует переместить объект сначала влево, а затем вправо, чтобы зрителям стало понятнее, что, собственно, происходит.

Пошаговое изменение

Пошаговое изменение сродни противоположностям. Потребность и в том и в другом возникает в одних и тех же ситуациях и по тем же самым причинам. Нужно лишь выбрать подходящий метод. Так, если подряд следует несколько форм растягивания, то по принципу противоположностей между ними следует ввести формы (и ключи) относительного сужения. Если же имеются три формы максимального растягивания, а между ними — три формы относительного сужения, то первую форму растягивания следует сделать чуть менее широкой, вторую аналогичную форму — еще менее широкой, а третью — наименее широкой из всех этих форм. При этом всякий раз происходит постепенное ослабление одной и той же формы.

Метод постепенного изменения формы удобно рассмотреть на примере слова *believe* (верить): *б–и:–л–и:–в→б–и:–и:–в*. Если опустить в этом слове один из звуков *и:*, оно окажется "расплывчатым" посередине, что обычно бывает при повторении одной и той же визуальной фонемы в нескольких слогах. Поэтому, вместо того, чтобы создавать две одинаковые формы *и:*, первую из них следует изменить на 40%, а вторую — на 75%. Значение такого пошагового изменения состоит в том, что если бы это было только слово *bee* (пчела), то к пошаговому изменению можно было бы и не прибегать, а просто оставить одну из форм *и:*. Но благодаря урезанию формы *и:* на 40% в первом слоге слова *believe* удалось сохранить подлинность второй формы *и:* как таковой и тем самым расширить пределы изменения формы звука *и:*.

Пользуйтесь противоположностями и пошаговым изменением только по мере необходимости, ведь такие методы коррекции повторяющихся форм требуются нечасто. Так, если повторяющиеся формы выглядят нормально в некоторых словах и выражениях, то усложнять ситуацию нет никакого смысла. Если же они выглядят безобразно и разобщенно, то непременно воспользуйтесь этими методами!

Особенности синхронизации движения губ

В этом разделе рассматриваются остальные особенности и характерные детали синхронизации движения губ, не упоминавшиеся в предыдущих разделах по тем или иным причинам. Эти особенности никак не связаны с тем, что было представлено выше, хотя знать о них не менее полезно.

Покрытие концов

Данную операцию следует включить в общий процесс и больше не возвращаться к ней. Приступая к синхронизации движения губ, я сначала устанавливаю ключи в первом и последнем кадрах сцены для каждого из ползунковых элементов управления. В продолжительных сценах я нередко устанавливаю ключи в начале и в конце каждой фразы для всех ползунков просто для того, чтобы быть уверенным в том, то лицо персонажа "очищается" после каждого фрагмента воссоздаваемой речи. Эту операцию "покрытия концов" фразы или всей сцены рекомендуется выполнять как первый этап процесса синхронизации движения губ. На конечный результат она не оказывает никакого влияния, но упрощает манипулирование ползунками.

Чем раньше, тем лучше

Как известно, свет распространяется быстрее, чем звук. Вероятно, поэтому рот персонажа должен быть установлен в нужное положение до того, как он произнесет звук. Но как бы там ни было, визуальный ряд должен предшествовать соответствующему звуковому ряду.

Если же выполнять синхронизацию движения губ по кадрам, исходя из звука, то при воспроизведении визуальный ряд будет не опережать звуковой ряд, а, наоборот, запаздывать. Как правило, визуальный ряд должен опережать звуковой ряд на 1–5 кадров, но в любом случае конечный результат будет выглядеть намного лучше. Так, если звук, с которым следует синхронизировать соответствующую форму, возникает в промежутке между двумя кадрами, выберите первый из них, что, как правило, дает лучший результат.

Ударные звуки

Некоторые визуальные фонемы, главным образом ударных звуков *б*, *м* и *п*, должны быть сформированы и освобождены раньше звука. Как правило, их полезно даже задержать на несколько кадров, чтобы стало вполне очевидно, что они задерживаются и освобождаются. Дело в том, что звук фактически формируется при освобождении формы, а не при ее создании. Если же воссоздаваемые звуки *б*, *м* и *п* выглядят не совсем верно, переставьте их на несколько кадров вперед и/или задержите на столько же кадров.

Не забывайте о языке!

У языка имеются свои визуальные фонемы, не связанные с визуальными фонемами рта. Но, для того чтобы ввести положение языка в основные фонемы, приходится идти на усложнение анимации, чего я стараюсь всячески избегать. Поэтому анимацию языка следует вводить на самой последней стадии синхронизации движения губ. Визуальные фонемы языка имеют более ярко выраженный фонетический характер и больше похожи на обычные фонемы. Очень важно не выполнять анимацию языка как хвоста! Многие аниматоры, получающие возможность для перекрывающейся анимации, просто упускают это обстоятельство из виду. В этом случае результат подучается просто ужасным. Поэтому старайтесь не допускать ничего подобного!

При воссоздании звуков *л*, *н*, *д*, *т*, *с*, *ц*, *ш*, *и:* язык поднимается во рту к нёбу. А при воссоздании звука *?* (иногда даже звуков *с* и *т*) язык выдвигается во рту вперед, располагаясь подчас между зубами. Насколько трудно это воссоздать — решать вам!

ЗАГРУЗКА ЗВУКОВ В MAYA

Загрузка звуков в Maya представляет собой двухэтапный процесс, который выполняется после загрузки в сцену модели головы, подготовленной к синхронизации движения губ. Для этого выберите команду **File⇨Import** (**Файл⇨Импорт**) в своей сцене. Найдите нужный вам звуковой файл и щелкните на кнопке **Import**. Выбранный звук окажется в окружении сцены, но его еще нужно настроить на воспроизведение.

Для прослушивания воспроизводимого звука щелкните правой кнопкой мыши на временной шкале и выберите из контекстного подменю **Sound** (Звук) имя загруженного только что звукового файла.

Если звук настроен на воспроизведение в реальном масштабе времени (по команде **Window⇨Settings⇨Settings/Preferences⇨Preferences⇨Timeline** (**Окно⇨Параметры/Глобальные⇨Глобальные⇨Временная шкала**)), воспроизведите сцену как обычно, чтобы услышать звук. Для того чтобы правильно оценить продолжительность звучания фонограммы, согласуйте моменты окончания воспроизведения сцены и звука. С этой целью отобразите временную диаграмму фонограммы, и там, где она оканчивается, оканчивается и звук!

Пример 1. Укладка текста “What am I sayin’ in here?”

Откройте файл `WhatAmISayinInHere.wav` в папке `\Chapter_Files\C04\` на прилагаемом к этой книге компакт-диске. Если вы уже смоделировали голову (подробнее об этом речь пойдет в последующих главах), то можете приступать к анимации, следуя приведенным ниже указаниям. В противном случае просто ознакомьтесь с данным примером укладки текста, а после создания модели головы вернитесь к нему для практической проработки. В данном примере требуется синхронизировать движение губ в предложении “What am I sayin’ in here?” (Что я здесь говорю?). Для этого достаточно прослушать текст, выявить в нем визуальные фонемы и распределить их по отдельным кадрам анимации.

Несколько предварительных замечаний к данному примеру. Во-первых, для работы над анимацией выбрана частота 24 кадра в секунду. Во-вторых, приведенные ниже графические изображения рта лишь приближенно, схематически показывают, как он должен на самом деле выглядеть при воссоздании отдельных звуков. И в-третьих, количество изображений для каждого слова не означает ничего, кроме необходимости как-то проиллюстрировать *движение*. Ведь если оставить изображения одних только визуальных фонем, то они могут и не дать полного представления об анимации, хотя и этого иногда оказывается достаточно.

Выявление визуальных фонем

На временной шкале анимации и диаграмме фонограммы (рис. 4.12) визуальные фонемы обозначены вертикальными линиями, расширяющимися сверху в треугольные маркеры. Подобными линиями здесь и далее представлены любые визуальные фонемы: растягивания, сужения, изменения формы рта по высоте и ширине и т.д., хотя маркеры этих линий могут несколько отличаться. Такое символическое обозначение показывает место появления визуальных фонем в воссоздаваемой речи.

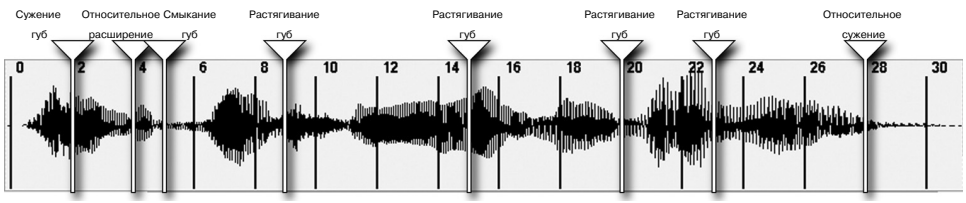


Рис. 4.12. Временная диаграмма фонограммы с обозначенными ключами визуальных фонем для укладки текста “What am I sayin’ in here?”

Если вы собираетесь выполнить анимацию предварительно подготовленной модели головы и рта, придерживаясь приведенной ниже последовательности операций, не спешите расставлять ключи для анимации движений рта. Сначала следует расставить ключи для анимации только растягивания/сужения формы губ по ширине и высоте.

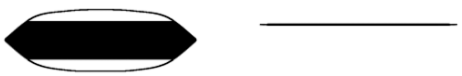
Ниже приведено разложение текста “What am I sayin’ in here?” на составляющие звуки и представление последних в виде визуальных фонем.

what: y:–a–т. Первое слово, *what*, раскладывается на следующую последовательность звуков: *y:–a–m*. Звук *a* передается не визуальной фонемой, а движениями рта, поэтому в этом слове для анимации остаются только две визуальные фонемы: *y:* и *m* — сужение и относительное расширение соответственно. Таким образом, это слово воссоздается довольно просто — нужно лишь найти обеим фонемам подходящее место на временной шкале анимации. После нескольких попыток перемещения по временной шкале анимации и диаграмме фонограммы они устанавливаются в кадрах 2 и 4.

Кадр 1 Кадр 2 Кадр 3 Кадр 4 Кадр 5

Под перемещением по временной шкале анимации подразумевается перетаскивание ползунка этой шкалы вперед и назад для прослушивания звукового ряда и просмотра визуального ряда с разной скоростью в зависимости от быстроты перемещения такого ползунка. Это еще один способ воспроизведения звука и изображения с гибко изменяемой частотой кадров без использования кнопки воспроизведения. Такой способ часто применяется на практике и поэтому настоятельно рекомендуется в процессе синхронизации движения губ.

am: a:–м. Звук *a:* передается в основном открытым ртом, и поэтому на данном этапе остается лишь сомкнуть губы для воссоздания звука *м* в кадре 5. Проследите за тем, чтобы положение губ по высоте не менялось, т.е. чтобы они не размыкались и даже не закатывались, поскольку к их расположению по высоте мы еще вернемся на стадии открытия/закрытия рта. Для воссоздания звуков в слове *am* какая-то особая ширина губ не предусматривается.



Кадр 4 Кадр 5

I: a–и:. Звук *и:* передается визуальной фонемой (растягивания), а звук *a* визуальной фонемой не передается. Поэтому достаточно установить ключ растягивания формы губ в кадре 9.

Кадр 6 Кадр 7 Кадр 8 Кадр 9 Кадр 10

saying: с–e:–и–н. Звук *н* в данный момент не играет особой роли, хотя он и приведен для удобочитаемости этого слова. Если свести его звуки к одним лишь визуальным фонемам, то в конечном итоге останется только форма относительного расширения для передачи звука *с* в кадре 10 и форма растягивания для передачи звуков *e* и *и* в кадре 15.

in: и–н. Звук *и* передается одновременным изменением формы рта по ширине и высоте, но поскольку предыдущее слово, *saying*, оканчивалось формой растягивания, то делать рот шире нецелесообразно, чтобы не умалять эту предыдущую форму. В подобных случаях просто сохраняют форму рта, что мы и сделаем. Это подобно пошаговому изменению формы в очень мелких масштабах. Таким образом, в кадре 20 используется та же ширина рта, что и в кадре 15.

here: х–и:–р. Звук *х* не передается визуальной фонемой, но приводится для удобочитаемости этого слова. В итоге остается звук *и:*, передаваемый формой растягивания в кадре 23, а также звук *р*, передаваемый формой относительного сужения в кадре 28.

Итак, все визуальные фонемы выявлены и распределены по ключевым кадрам анимации, и на этом первая стадия синхронизации движения губ завершается. Если вы придерживались приведенной выше последовательности операций, то после воспроизведения полученная до сих пор анимация может производить впечатление какой-то бессмыслицы. Отбросьте всякие сомнения — все было сделано правильно. Нужно лишь добавить движения рта, и все станет на свои места.

Выявление циклов открытия/закрытия рта

На временной шкале анимации и диаграмме фонограммы (рис. 4.13) ключи закрытия рта обозначены линиями, оканчивающимися горизонтальными маркерами, а ключи открытия рта — линиями, оканчивающимися круглыми маркерами. Если же линии оканчиваются овальными маркерами, то они обозначают приоткрытый рот. Вместе с упоминавшимися ранее линиями с треугольными маркерами, обозначающими визуальные фонемы, эти линии будут еще не раз использоваться в данной книге. Ключи открытия/закрытия рта требуют более детального представления, чем ключи визуальных фонем, поскольку они не настолько заметны и описывают не так много положений рта.

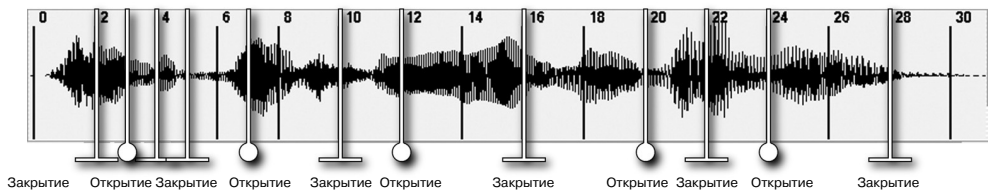


Рис. 4.13. Временная диаграмма фонограммы с обозначенными ключами открытия/закрытия рта

Анимация циклов открытия/закрытия рта осуществляется намного проще, чем анимация визуальных фонем, а кроме того, она придает рту более осмысленную форму, похожую на воссоздаваемую речь. Итак, прослушайте анализируемое предложение по слогам, чтобы выявить звуки, передаваемые только открытым ртом. Иными словами, установите последовательность открытия и закрытия рта на основании слогов. Как правило, ключ открытия рта в начале слова не устанавливается, если предыдущее слово оканчивается закрытием рта, что чаще всего и бывает. Избежав подобного дублирования ключей вначале, можно существенно упростить окончательную доводку синхронизации движения губ.

Если вы выполняете анимацию предварительно подготовленной модели головы и рта, придерживаясь приведенной здесь и далее последовательности операций, установите в этом разделе только ключи открытия/закрытия рта.

what: у:–а–т. В данном случае последовательность такова: закрытый рот (кадр 2), открытый рот (кадр 3), закрытый рот (кадр 4). Выровняйте ключи закрытия рта по ключам визуальных фонем *у:* и *т*, а между ними вставьте ключ открытия рта, чтобы восстановить звук *а*. Вас должны интересовать только слоги, для каждого из которых устанавливается цикл открытия/закрытия рта.

am: а:–м. Очевидно, что в данном случае вполне уместна следующая последовательность: открытый рот при звуке *а:* и закрытый рот при звуке *м* (в кадре 5), но поскольку для звука *а:* не выделен отдельный кадр, то он разделяет один и тот же кадр вместе со звуком *т* из предыдущего слова. Поэтому оставим рот открытым после звука *т*, а на этапе доводки вернемся к этому вопросу для дальнейших уточнений.

I: а–и:. Если следовать по слогам, то сначала нужно открыть рот при звуке *а* (в кадре 7), а затем закрыть рот при звуке *и:* (в кадре 10). Вот, собственно, и все, что нужно сделать в этом слове.

saying: с–е:–и–н. Формально слово *saying* состоит из двух слогов, но в данной интерпретации оно было произнесено довольно быстро, практически одним длинным слогом, почти как *sain*, и поэтому рот должен быть открыт (в кадре 12) и закрыт (в кадре 16).

in: и–н. В этом слове все достаточно просто: рот открывается при звуке *и* (в кадре 20) и закрывается при звуке *н* (в кадре 22).

here: х–и:–р. И в этом слове рот открывается при звуке *и:* (в кадре 24) и закрывается при звуке *р* (в кадре 28).

Теперь анимация стала более похожей на воссоздаваемую речь. Возможно, вы уже заметили, что открытие рта в слоге не всегда происходит в том же кадре, где и звук, передаваемый визуальной фонемой. Это обстоятельство отражает характер обоих циклов речи: они не обязательно должны передавать все детали речи одновременно. И это еще одна из многих причин, по которой визуальные фонемы устанавливаются отдельно от циклов открытия/закрытия рта.

Доводка

На этом этапе приходится работать главным образом с функциональными кривыми анимации. Такие кривые очень удобны для доводки и уточнения предварительных результатов синхронизации движения губ. Для того чтобы открыть редактор графических представлений и отобразить нужные кривые, выделите ползунки или соответствующие элементы управления, функциональные кривые которых требуется показать, а затем выберите коман-

ду **Window⇨Animation Editors⇨Graph Editor (Окно⇨Редакторы анимации⇨Редактор графических представлений)**.

Если посмотреть на временн*ую* шкалу, приведенную на рис. 4.14, то на ней можно обнаружить ряд дополнительно введенных линий с маркерами относительного сужения, имеющими форму растянутой буквы *л*. Этими линиями обозначены формы, которые нельзя явно отнести к визуальным фонемам, но, скорее, к дополнениям, подобным визуальным фонемам и введенным по самым разным причинам. Чаще всего такими линиями обозначаются противоположности и пошаговые изменения.

На данной стадии приходится все время перемещаться по временн*ой* шкале то в одну, то в другую сторону, хотя это можно делать и в определенной последовательности кадров. Но если постоянно анализировать анимацию в целом, внося изменения на участках, где недостатки наиболее заметны, то можно довольно быстро сократить круг неразрешенных проблем синхронизации движения губ.

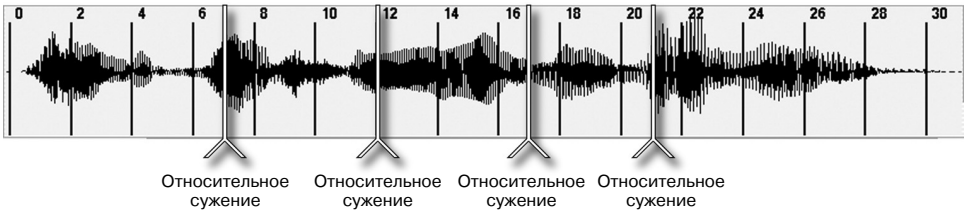


Рис. 4.14. Временная диаграмма фонограммы с отмеченными формами, дополняющими визуальные фонемы

Ввод противоположностей и пошаговых изменений

Если посмотреть на анимацию в редакторе графических представлений, то можно заметить, что после кадра 2 рот становится шире и остается в растянутом положении до окончания звука *u:*, а далее он, наконец, становится *у*же при звуке *p* в слове *here*. Это означает, что во время анимации рот постоянно растянут и то открывается, то закрывается, что не совсем хорошо. Как пояснялось выше при рассмотрении принципа противоположностей, это положение можно исправить, введя ключи противоположных форм как между ключами уже существующих форм, так и вместо них.

В данном случае подряд следует пять форм растягивания, представляющих звуки *u:*. Для исправления этого положения достаточно ввести между ключами форм *u:* противоположности, т.е. ключи относительного, но не абсолютного сужения, как в форме *y:*.

Это необходимо сделать в ключевых кадрах 7, 12, 17 и 21, т.е. в кадрах, находящихся посередине между визуальными фонемами, нарушающими порядок воссоздания речи в анимации. Если же приходится выбирать между двумя кадрами, находящимися в промежутке между исправляемыми визуальными фонемами, то лучше выбрать тот кадр, который следует раньше.

Положение языка

В данном примере положение языка воссоздается весьма упрощенно, поэтому, проанализировав все предложение, мы можем выявить те звуки, для которых положение языка имеет особое значение. Так, в предложении “What am I sayin’ in here?” язык должен быть поднят при звуке *m* в слове *what*, при звуках *c* и *н* в слове *sayin’* и при звуке *н* в слове *in*. Как видите, такой анализ не составляет особого труда. Ради интереса попробуйте выдвинуть язык немного вперед при звуках *m* и *c*, но сделайте это чуть раньше, чтобы зрители смогли увидеть язык. Ведь стоит задержаться до появления звука, и зубы заслонят собой вид языка!

Выявление и устранение недостатков

Если теперь просмотреть сцену, то в ней можно выявить ряд недостатков, требующих устранения. Для того чтобы не сворачивать с верного пути, рекомендуется сначала выявить в сцене явные недостатки, а затем приступать к их устранению. Ниже перечислены недостатки, которые требуют устранения в данном примере синхронизации движения губ.

1. Анимация первого слова, *what*, по-видимому начинается поздно.
2. Длительное, немного затянутое закрытие рта между звуками *m* в слове *what* и *м* в слове *am* выглядит малопривлекательно.
3. При обоих звуках *н* в словах *sayin'* и *in* нецелесообразно закрывать рот полностью.

Для устранения первого недостатка, т.е. для того, чтобы первое слово, *what*, не начиналось поздно, достаточно взглянуть на функциональную кривую анимации открытия/закрытия рта и найти правильное решение (рис. 4.15).

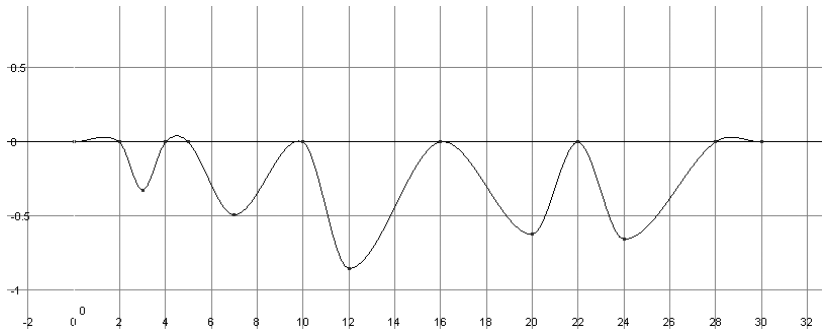


Рис. 4.15. Вид функциональной кривой анимации открытия/закрытия рта до исправления

Рот остается закрытым вплоть до первого звука *y:* в слове *what*. Для того чтобы анимация этого слова начиналась раньше, достаточно открыть рот или перейти к форме визуальной фонемы немного раньше. Совершенно очевидно, что открытие рта задерживается до кадра 3, поэтому попробуем сначала открыть рот чуть раньше. Для этого следует удалить ключ закрытия рта в кадре 2. Теперь упомянутая выше функциональная кривая должна выглядеть так, как показано на рис. 4.16, а следовательно, анимация слова *what* начинается вовремя.

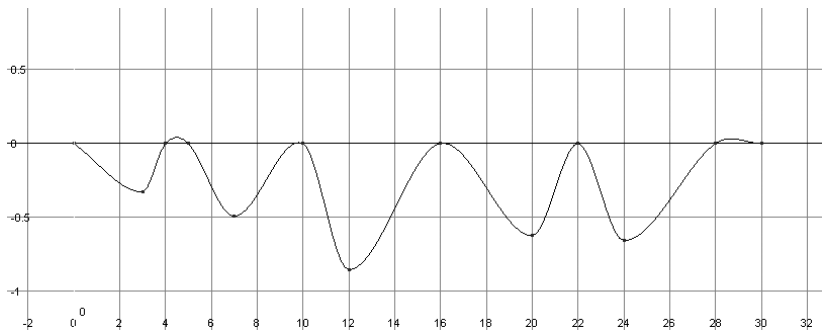


Рис. 4.16. Для того чтобы рот открывался раньше, удален ключ его закрытия в кадре 2

Следующий недостаток проявляется в конце этого же слова: затянутое закрытие рта между звуками *m* в слове *what* и *м* в слове *am* выглядит не очень привлекательно. Очевидно, что и в этом случае причину следует искать в цикле открытия/закрытия рта. Как показано на рис. 4.16, открытие рта задерживается на два кадра по окончании слога в слове *what* и перед началом слога в слове *am*. Если приходится выбирать между движением рта из закрытого в открытое положение и визуальной фонемой, то предпочтение следует отдавать последней. Поэтому, удалив ключ закрытия рта при звуке *m*, мы получим кривую анимации, приведенную на рис. 4.17.

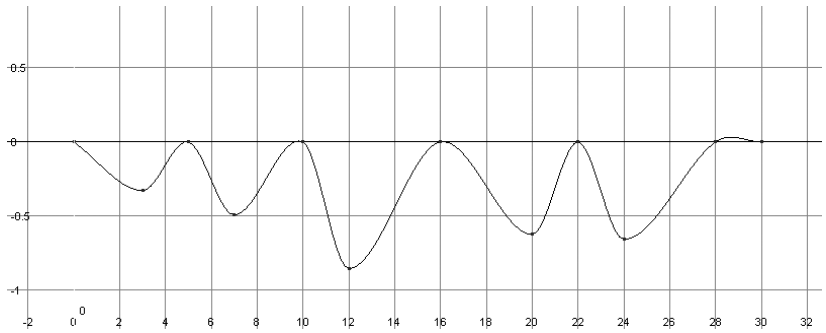


Рис. 4.17. Вид функциональной кривой анимации после удаления очередного ключа в кадре 4

Наконец, последний недостаток проявляется в том, что при обоих звуках *н* в словах *sayin'* и *in* рот не должен быть закрыт полностью. Для устранения этого недостатка достаточно взглянуть на функциональную кривую анимации и немного откорректировать ее, как показано на рис. 4.18.

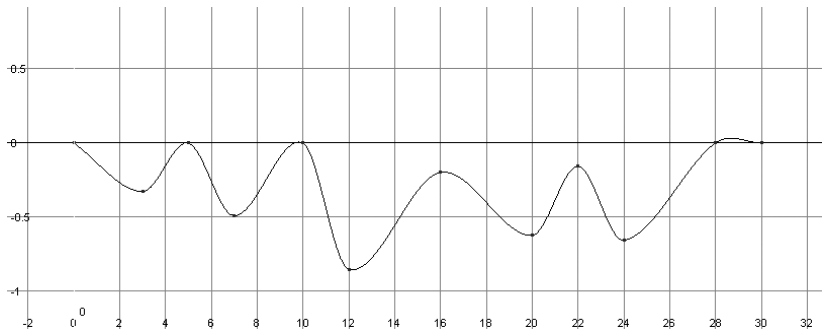


Рис. 4.18. Смещение ключа закрытия рта из кадра 16 вниз в редакторе графических представлений

На этом синхронизацию движения губ в данном примере можно считать в основном завершенной. Остальное вы можете доработать сами, руководствуясь собственным опытом. В главе 14 данный процесс будет рассмотрен более подробно с пояснением отдельных действий и причин для их выполнения, а на данном этапе вы можете самостоятельно довести данный пример до логического завершения и заодно приобрести необходимую практику. Для того чтобы синхронизация движения губ производила должное впечатление, требуется еще

на так уж и много: верно передать эмоции и тонко обыграть асимметрию сцены или персонажа. Но обо всем этом речь пойдет в части IV данной книги, где все элементы сцены сводятся вместе. А до тех пор следует продолжить упражняться в синхронизации движения губ.

Пример 2. Укладка текста “Was it boys?”

Откройте файл `WasItBoys.wav` в папке `\Chapter_Files\C04\` на прилагаемом к этой книге компакт-диске, чтобы выполнить еще одно упражнение по синхронизации движения губ. Напомним, что сначала будут выявлены все визуальные фонемы в рассматриваемом предложении, затем циклы открытия/закрытия рта и, наконец, уточнены и улучшены полученные результаты синхронизации движения губ.

Выявление визуальных фонем

В данном примере синхронизации движения губ подлежит предложение “Was it boys?” (Это было, ребята?). Его разбиение на ключи анимации по временной диаграмме фонограммы приведено на рис. 4.19.

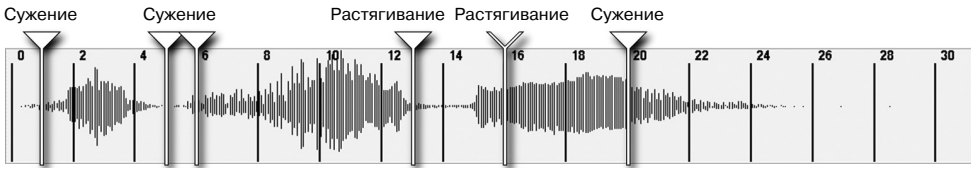
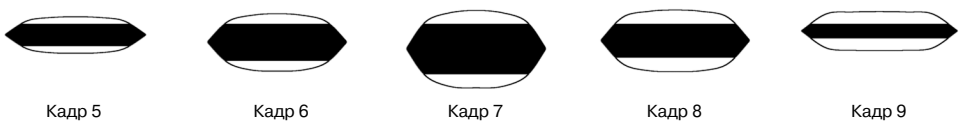


Рис. 4.19. Временная диаграмма фонограммы с обозначенными ключами визуальных фонем для укладки текста “Was it boys?”

was: y:–a–z. Звук *y:* представлен визуальной фонемой, поэтому в кадре 1 устанавливается ключ сужения рта. Звук *a* можно временно опустить, чтобы уделить ему внимание на следующей стадии. А звук *з* сводится к визуальной фонеме *c*, обозначаемой формой растягивания в кадре 5.

it: и–т. В этом слове единственная визуальная фонема представляет звук *m*, обозначаемый формой относительного расширения в кадре 8.



boys: б–о:–и:–з. Звук *б* является ударным, а это означает, что он должен появляться раньше и задерживаться на один кадр. А поскольку звук *б* приходится на кадр 15, то положение приоткрытых губ следует установить в кадре 13 и задержать в кадре 14, для чего потребуются два ключа. Звук *о:* представлен определенным сочетанием форм открытого рта и сужения при звуке *у:*, в результате чего он оказывается похожим на слабый звук *у:* в кадре 17. Звук *и:* представлен визуальной фонемой, а следовательно, в кадре 25 устанавливается соответствующий ключ. И, наконец, звук *з*, по существу, сводится к звуку *с* и представлен формой относительного расширения в кадре 28.

Проверьте полученную анимацию в течение одной-двух минут. Результат должен выглядеть совсем недурно!

Выявление циклов открытия/закрытия рта

Продолжим двигаться дальше в быстром темпе, опираясь на временн*у*ю диаграмму, приведенную на рис. 4.20.

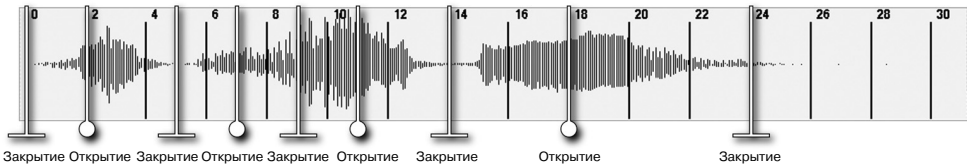


Рис. 4.20. Временная диаграмма фонограммы с обозначенными ключами открытия/закрытия рта для укладки текста "Was it boys?"

was: у:–а–з. В этом слове последовательность такова: закрытый рот при звуке *у:* (в кадре 1), открытый рот при звук *а* (в кадре 4), вновь закрытый рот при звуке *з* (в кадре 5).

it: и–т. В этом слове рот открывается при звуке *и* (в кадре 7) и закрывается при звуке *т* (в кадре 9). О закрытии рта в начале этого слова не стоит особенно беспокоиться, поскольку оно обычно перекрывается закрытием рта в предыдущем слове.

boys: б–о:–и:–з. При звуке *б* рот должен быть закрыт (в кадре 14) для согласования с предыдущей стадией установки визуальных фонем. А при звуке *з* рот должен быть закрыт (в кадре 27), поскольку это завершающий звук в слове, но вследствие слишком большой паузы между обоими закрытиями рта следует ввести ключ открытия рта (в кадре 20) и отложить окончательную доводку до следующей стадии данного процесса, чтобы не терять зря время!

Доводка

Прежде чем перейти к завершающей стадии, просмотрите полученную анимацию несколько раз, анализируя ее в целом и не обращая особого внимания на детали. Постарайтесь найти в ней недостатки. Если вам удастся выявить недостатки, то это хороший признак и значит, что вам есть еще над чем работать дальше. Как было показано в главе 1 на примере слова *pebble*, следует избегать покадрового анализа анимации, чтобы не переусердствовать до такой степени, что рот станет слишком быстро занимать крайние положения. Итак, перейдем непосредственно к доводке синхронизации движения губ и устраним выявленные недостатки.

Ввод противоположностей и пошаговых изменений

На данном этапе обнаруживаются два малоприятных повтора одинаковых форм звуков. Так, между двумя ключами растягивания рта в кадрах 5 и 8 следует ввести ключ относительного сужения рта в кадре 6, а между аналогичными ключами в кадрах 25 и 28 — еще один ключ относительного сужения в кадре 26 (рис. 4.21). В данном случае величина относительного сужения, противоположного растягиванию, должна быть очень маленькой, иначе придется сохранить предыдущий ключ, т.е. выполнить относительное изменение. Именно это имелось ранее в виду, когда говорилось о том, что одна и та же ситуация может привести к применению метода противоположностей или пошагового изменения. Выбор одного из этих методов делается на уровне принятия художественного решения.

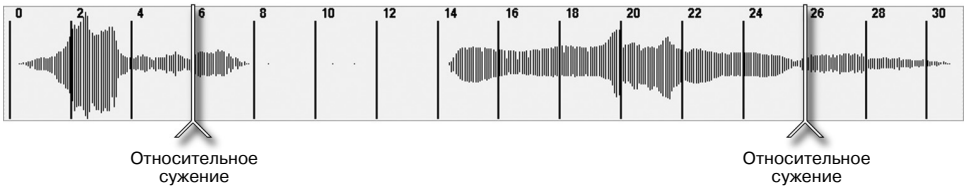


Рис. 4.21. Временная диаграмма фонограммы с отмеченными формами, дополняющими визуальные фонемы

Положение языка

В предложении “Was it boys?” язык должен приподниматься при обоих звуках *с*, возможно, даже немного выдвигаясь вперед.

Выявление и устранение недостатков

При тщательном просмотре полученной до сих пор анимации можно выявить следующие недостатки.

1. Положения закрытого рта, за исключением звука *б*, выглядят в сцене малопривлекательно, поскольку они кажутся расположенными слишком близко друг к друг.
2. Закрытие рта между кадрами 9 и 14 кажется слишком затянутым.
3. Ближе к концу анимации в промежутке между кадрами 25 и 30 наблюдается подергивание или дрожание.

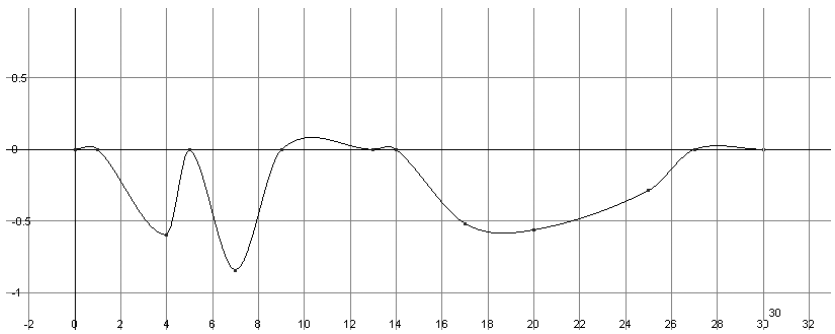


Рис. 4.22. Вид функциональной кривой анимации открытия/закрытия рта до исправления

Общий недостаток закрытого положения устраняется довольно просто. Закрытый рот нужно сделать чуть приоткрытым. Если посмотреть внимательно на функциональную кривую анимации, приведенную на рис. 4.22, то для устранения первого недостатка закрытия рта в кадре 5 можно предложить два решения.

Первое решение состоит в том, чтобы просто приоткрыть немного рот, но в этом случае проявляется, хотя и незначительное, тем не менее, неприятное подергивание. Следовательно, это удобный случай для пошагового изменения в качестве второго решения. Для этого достаточно чуть прикрыть рот в кадре 4, перетащив ключ немного вверх на функциональной кривой, а затем приоткрыть рот в кадре 5, перетащив текущий ключ вниз к предыдущему ключу, как показано на рис. 4.23.

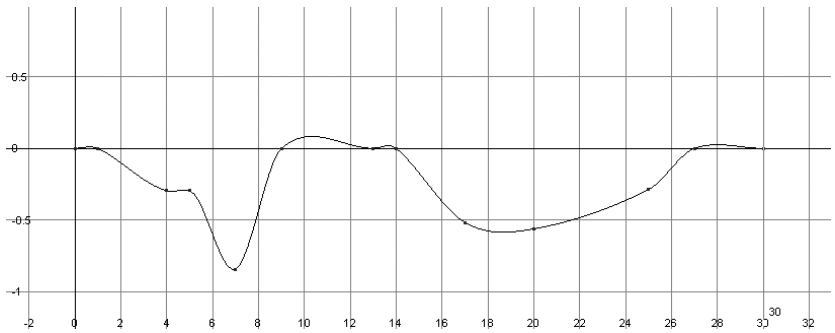


Рис. 4.23. Вид функциональной кривой анимации после пошаговых изменений в кадрах 4 и 5

Второй недостаток проявляется в слишком затянутом и малоприятном закрытии рта в промежутке между кадрами 9 и 14. Такое продолжительное затягивание можно попытаться просто сократить, для чего достаточно переместить ключ из кадра 9 в кадр 10, как показано на рис. 4.24.

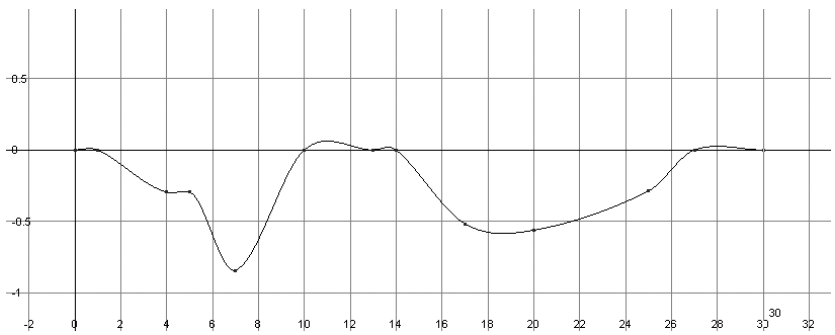


Рис. 4.24. Вид функциональной кривой анимации после перемещения ключа из кадра 9 в кадр 10

И последняя, но не менее важная операция: следует удалить ключ закрытия рта в кадре 27 (рис. 4.26), чтобы рот постепенно сужался, закрываясь к концу сцены.

В результате всех этих исправлений рот немного приоткрывается и остается в этом положении до начального звука *б* в слове *boys*, как показано на рис. 4.26.

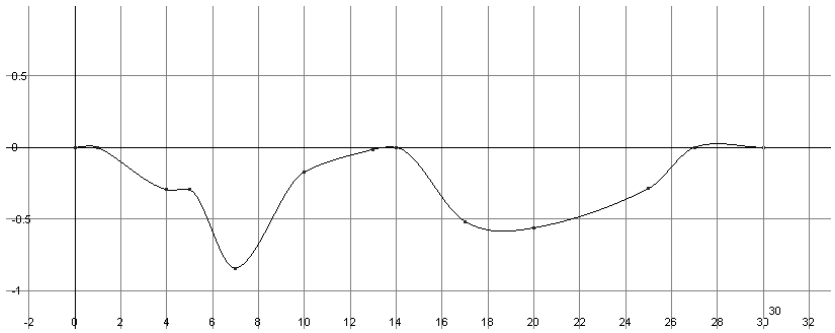


Рис. 4.25. Опускание ключа вниз на функциональной кривой анимации

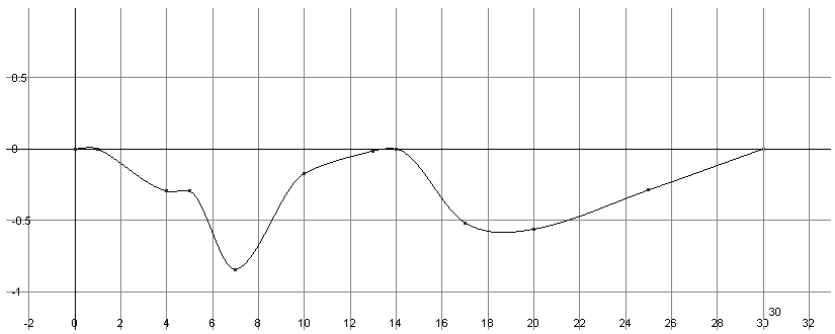


Рис. 4.26. Удаление ключа в кадре 27

Итак, мы устранили два выявленных ранее недостатка анимации, и теперь нам осталось устранить дрожание в конце слова *boys*, т.е. в промежутке между кадрами 25 и 30. И в этом случае мы проанализируем сначала функциональные кривые анимации, чтобы выяснить причину рассматриваемого недостатка и выбрать способ его устранения. На рис. 4.27 приведены обе кривые для циклов растягивания/сужения и открытия/закрытия рта.

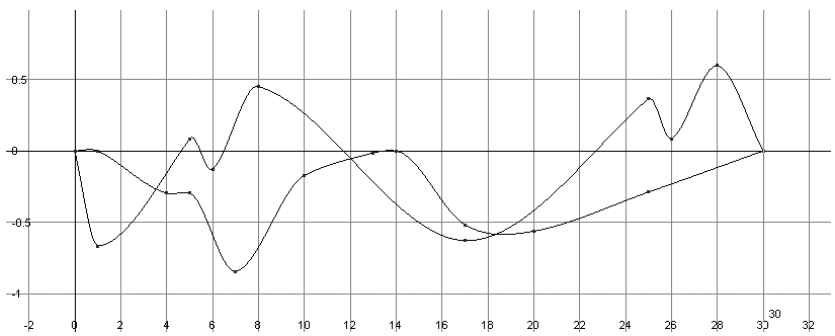


Рис. 4.27. Анализ функциональных кривых позволяет выявить такие недостатки анимации, как паразитное движение в промежутке между кадрами 25 и 30

Как показывает анализ обеих функциональных кривых анимации в промежутке между кадрами 25 и 30, причина кроется в кривой цикла растягивания/сужения. На стадии ввода противоположностей в кадре 26 был вставлен ключ, после которого рот возвращается в свое исходное положение до конца анимации, но не плавно, а с подрагиванием то в одну, то в другую сторону, что не совсем хорошо. Этот недостаток можно устранить двумя способами: удалить ряд ключей и тем самым сгладить функциональную кривую анимации или же внести в ее форму пошаговые изменения. Как известно, чем меньше в анимации ключей, тем лучше, поэтому просто удалим лишний ключ на функциональной кривой и сделаем ее форму более плавной. Ведь плавная функциональная кривая гарантирует плавность движения в анимации (рис. 4.28).

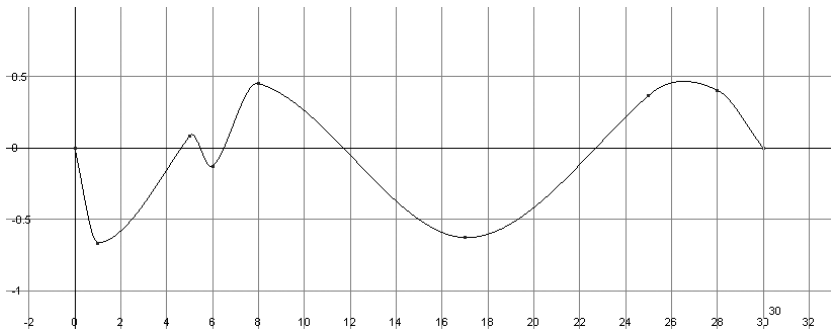


Рис. 4.28. В результате удаления лишнего ключа промежуток между кадрами 25 и 30 на функциональной кривой анимации стал более плавным

Итак, вы осуществили элементарную синхронизацию движения губ в двух видах анимации, что должно послужить вам хорошим началом, а опыт придет с практикой. Этот процесс вам предстоит повторить еще раз, но в более детальном варианте, в главе 14, где вам придется иметь дело не только с синхронизацией движения губ, но и с целым рядом сцен. Но если вы хотите еще немного поупражняться в синхронизации движения губ теперь, то на прилагаемом к этой книге компакт-диске вы найдете для этой цели немало других звуковых файлов, так что дерзайте!

Book.indb 96 24.02.2008 16:33:39

ГЛАВА 5

Построение форм рта и носа

У вас может возникнуть резонный вопрос: почему мы обращаемся к моделированию только теперь, когда уже позади четыре главы книги? Ведь моделирование обычно предшествует анимации, верно? Верно, но если вы не знаете, для чего предназначается ваша модель, то вряд ли она получится удачной.

Сплайновой модели рта, созданной в главе 1, оказалось поначалу достаточно для удобного сочетания разных форм. Удачно взаимодействуя, они могли одновременно представлять полностью растянутый/суженный и закрытый рот, который не выглядел при этом совсем неестественно. Мы не собираемся здесь создавать формы для каждой обычной фонемы, а лишь отдельные элементы для воссоздания основных визуальных фонем, и поэтому такие формы не должны выходить за рамки определенных технических ограничений, чтобы взаимодействовать таким же образом, как и в упомянутой выше сплайновой модели рта. Форма рта персонажа может быть какой угодно, но расположение точек в модели рта должно допускать любые манипуляции для получения требуемого выражения лица. Благодаря расположению точек, обеспечивающему движение, намного упрощается работа на всех остальных стадиях анимационного проекта.

В этой главе...

- **Наилучшее расположение ребер**
- **Создание губ и участка вокруг рта**
- **Построение носа**
- **Создание зубов и языка**

Наилучшее расположение ребер

Предусмотреть, а тем более рекомендовать правильное расположение точек модели на все случаи жизни просто невозможно, поскольку у каждого персонажа свое особое лицо. Наилучшее расположение точек или ребер — это лишь некое представление, а не схема, которую можно составить, чтобы следовать ей как образцу. Расположение ребер считается наилучшим, если в каркасе модели угадываются мышцы лица персонажа.

Если вы читали первое издание этой книги, то имейте в виду, что демонстрируемые в ней методы моделирования претерпели с тех пор некоторые изменения, и поэтому топологии моделей в ряде иллюстраций могут отличаться. Но принципы их построения остались неизменными.

Как упоминалось в главе 3, для изображения улыбки, ухмылки и нахмуренного вида лица требуются одни и те же точки. Под этим подразумевалось расположение ребер, точек и их взаимосвязь друг с другом, но не конкретная форма. Создавая модель своего лица, я могу определить по фотографии или своему отражению в зеркале, где должны располагаться точки, и выяснить, где должны пролегать складки. Но если модель персонажа (как человека, так и другого существа) строится не по образцовому изображению (фотографии), то в таком случае нужно иметь некоторое представление о том, как персонаж улыбается, хмурится или ухмыляется, чтобы завершить его модель в исходном, "обыденном" положении, которое она может легко изменить без заметных искажений. К счастью, расположение ребер требуется моделям всех персонажей, а выражаемые ими эмоции очень похожи.

По ходу изучения материала этой главы на практике старайтесь сохранять расположение точек, но не соблюдать в точности отдельные формы, представленные на рисунках. Для правильного расположения ребер в модели лица очень важно, чтобы ребра, сходящиеся к носогубной складке и проходящие вдоль нее, а также ребра, расходящиеся от верхней точки ноздрей по щекам и к уголкам рта, были задействованы в создании общего выражения лица, подобного улыбке, ухмылке или нахмуренности.

Моделирование кругами

В приведенных ниже примерах моделирования обнаруживается довольно много кругов или, по крайней мере, ребер, проходящих в основном параллельно по наиболее подвижным участкам модели лица. Все, что связано с расположением точек, состоит из одних кругов внутри других. Сначала рот, а затем и глаза — все эти черты лица имеют расположение точек, разделяющее их на отдельные круги. В действительности форма большинства каркасов далека от идеальной окружности, но расположение точек и их соединение друг с другом должно быть максимально приближено к форме идеальной окружности. На рис. 5.1 приведена модель с неудачным расположением точек.

Неверное расположение точек на рис. 5.1 объясняется тем, что, несмотря на его четкость, оно совсем не способствует правдоподобным движениям лица. Образование складок вокруг губ и носогубной складки в этом случае окажется едва ли возможным, поскольку эти участки модели лица располагаются по сетке вертикально и даже близко не соответствуют расположению, похожему на любое выражение лица или эмоции на нем. На рис. 5.2 приведен более предпочтительный пример модели лица, поскольку удачное расположение точек означает не просто *четкое* моделирование, а построение модели с равномерно расположенными ребрами, т.е. модели, пригодной для движения. В такой модели ребра располагаются вдоль участков образования складок, и поэтому, глядя на нее, сразу же становится очевидно, что она будет вести себя отлично как в движении, так и при смене поз персонажа.

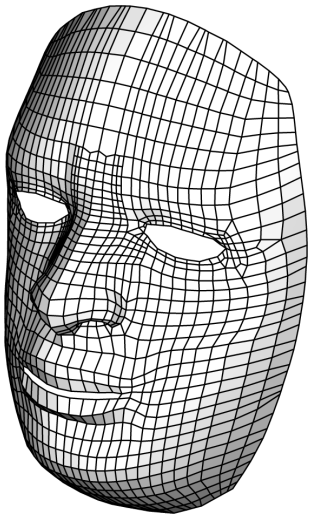


Рис. 5.1. Четкое, но неудачное расположение точек в модели лица

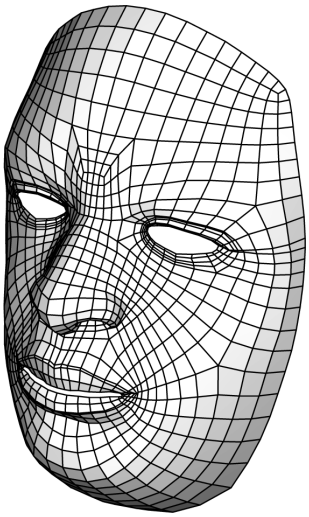


Рис. 5.2. Расположение точек по местам образования складок служит прочным основанием для анимации лица

Моделирование для движения

Для того чтобы создаваемые в конечном итоге ключевые формы лица хорошо двигались, их нужно моделировать, исходя из первоначальной формы, таким образом, чтобы все, что находится в промежутке между первоначальной и крайними ключевыми формами, выглядело естественно. Именно поэтому правильное расположение кругами служит характерным признаком удачного моделирования лица. Помимо того что расположение точек кругами в модели делает ее более пригодной для движений лица, оно помогает вам как создателю форм точнее контролировать те места, где модель растягивается или сжимается, поскольку вы можете легко следить за тем, как равномерно расположенные точки изменяют свое положение во время движения. На рис. 5.3 приведен пример постепенного перехода от исходного положения рта к самодовольной ухмылке. Несмотря на отсутствие затенения модели лица, в ней легко прослеживаются места образования складок, растягивания и стягивания отдельных рядов ребер.

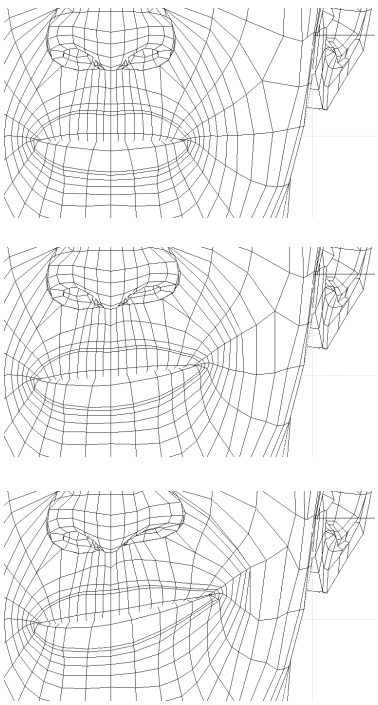


Рис. 5.3. Такое расположение точек дает правильное представление о выражении лица даже в каркасном виде

Общая картина

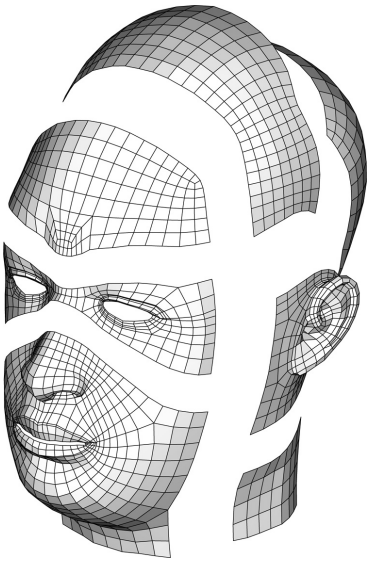


Рис. 5.4. Отдельные элементы модели головы, соединяемые вместе

Эта книга разделена на части, каждая из которых посвящена отдельной части лица. Вследствие этого упражнения в моделировании оказываются несколько разобщенными, если требуется построить модель головы за один присест. Но в то же время такая организация книги удобнее для ее использования в качестве справочного руководства после первого чтения, на что, вероятнее всего, рассчитывают большинство читателей.

В связи с некоторой разобщенностью темы моделирования лица в этой книге мне представляется уместным дать здесь общее представление обо всем этом процессе. В этой главе речь пойдет о моделировании рта, носа, некоторых форм щек, языка и зубов. А последующие главы посвящены моделированию глаз, глазниц, лба и ушей, после чего эти элементы модели лица будут объединены вместе со всеми остальными. На рис. 5.4 приведено изображение отдельных элементов модели головы, которые затем соединяются вместе. Итак, нарисовав общую картину, перейдем непосредственно к моделированию отдельных частей лица.

Построение модели губ

Ниже представлен метод “моделирования для ленивых”, приспособленный для построения модели при минимальных затратах труда, насколько это вообще возможно. В целом данный метод заключается в следующем: форма ваяется сначала в как можно более общем и свободном виде, а затем дополняется деталями в пределах свободно установленных границ, хотя детали могут, в свою очередь, способствовать свободе формы. В итоге получается следующая последовательность операций: ваяние формы, внесение некоторых деталей, опять ваяние и уточнение формы, после чего весь процесс повторяется снова. По мере ввода дополнительных деталей постепенно совершенствуется форма поверхности модели, а значит, ваять требуется все меньше и меньше. Чем точнее определена форма поверхности модели, тем меньше дополнительных уточнений требует ее топология, а следовательно, и меньших затрат труда.

Все примеры моделей в этой книге построены с помощью многоугольников, поскольку я предпочитаю инструменты моделирования, в которых используются многоугольники, а кроме того, рассматриваемые здесь приемы моделирования доступны в большинстве программ трехмерного моделирования и анимации и распространяются на все виды поверхностей. Если же вы предпочитаете многоугольникам другие исходные объекты для моделирования, то вам придется немного изменить характер выполняемых операций и набор применяемых инструментов. В этом случае приведенные ниже иллюстрации послужат вам хорошим подспорьем для организации работы над моделью.

Итак, начните с создания плоскости размерами 6×3 единицы, обратив ее лицом вперед по оси Z и удалив "внутренние" грани, как показано на рис. 5.5. С этого места мы и начнем построение губ. Все, что нам нужно, — это квадратные участки вокруг губ, и поэтому все эти участки должны быть соединены в петлю аналогично овальной беговой дорожке стадиона. Для этой цели выделите вершины, прилегающие к каждому из углов плоскости, и привяжите их непосредственно к углам, как показано на рис. 5.6. (После этого объедините вершины!)

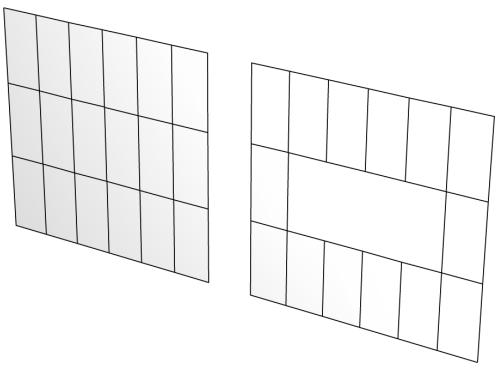


Рис. 5.5. Исходная плоскость размерами 6×3 единицы с удаленными внутренними гранями

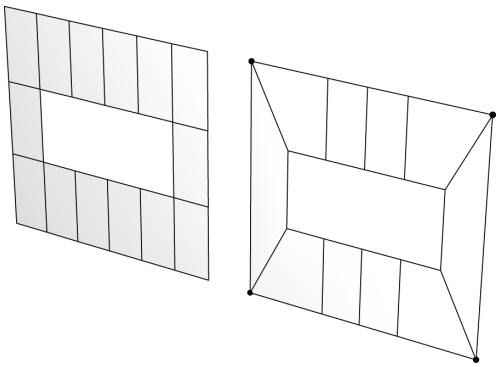


Рис. 5.6. Вид плоскости после привязки и объединения угловых вершин

Теперь можно приступать к ваянию губ из объекта исходной плоскости. Вылепите из этого объекта пару канонических губ, как показано в видах спереди и сверху или снизу на рис. 5.7. Обязательно придайте губам необходимую глубину. Внешне они будут выглядеть не очень изящно, но на данном этапе достаточно и этого. Отличительная особенность "моделирования для ленивых" состоит в том, чтобы не перегружать модель деталями на начальной стадии ваяния. Это позволяет работать с контуром модели, а следовательно, упрощает само моделирование. Для того чтобы внести в форму губ дополнительные детали и сделать их пухлыми, мы можем добавить одну петлю из ребер внутри и другую петлю снаружи и тем самым заострить уголки губ, как показано на рис. 5.8.

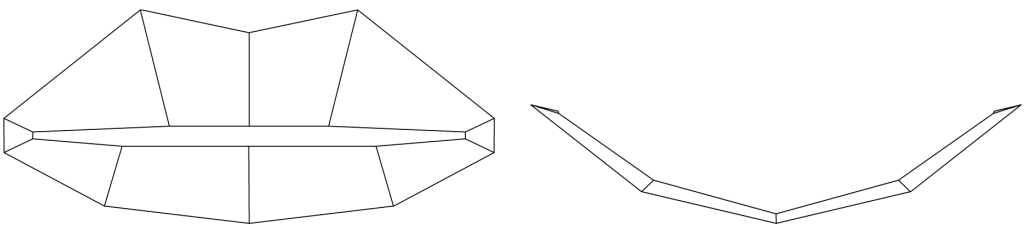


Рис. 5.7. Первый шаг на пути превращения плоскости в пару губ

Вытяните ребра вдоль внутреннего края губ в три раза, чтобы образовать на этом краю геометрическую форму для последующего ваяния формы губ, сложенных, например, дудочкой или же раскатанных наружу, как показано на рис. 5.9. После этого можно переходить к следующему этапу моделирования.

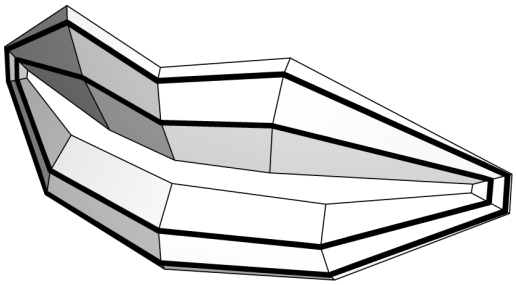


Рис. 5.8. Добавление рядов ребер с целью сделать губы пухлыми

Ради ясности иллюстраций на последующих рисунках не будет показан ряд внутренних ребер, только что созданных в модели губ. Поэтому если вы не обнаружите их на остальных рисунках, то не думайте, что сделали что-то не так. На самом деле все эти ребра находятся там, где им и положено быть.

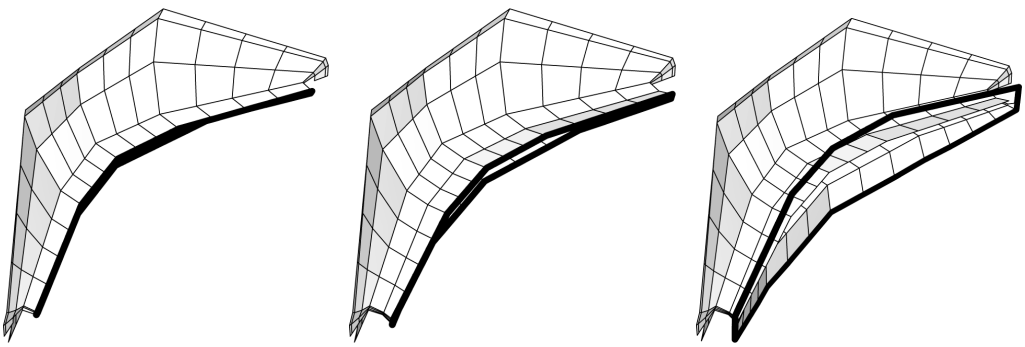


Рис. 5.9. Вытягивание ребер вдоль внутренней поверхности губ

Построение участка вокруг рта

Продолжите моделирование, вытянув ребра вдоль внешнего края губ и воспользовавшись вновь созданным участком поверхности, чтобы более отчетливо определить очертания разреза губ на лице. На рис. 5.10 показаны губы после вытягивания и изменения формы. Если требуется заполнить деталями большой участок поверхности модели, то с этой целью проще разделить петли из ребер, чем вытягивать их на каждом этапе моделирования, надеясь на то, что удастся сохранить плавность очертаний модели. Именно так мы и поступим. Захватите внешние ребра и вытяните их так, как это было сделано ранее, но на этот раз определите *внешнюю* границу всего участка вокруг рта. На рис. 5.11 показано, каким образом определены границы участка вокруг рта, внешне напоминающего противопылевой респиратор и проходящего от переносицы вдоль щек до самого подбородка.

Следует заметить, что носогубные складки представляют собой линии, проходящие от верхней точки ноздрей вдоль лица к уголкам рта. Как было показано в главе 3, линии этих складок служат центральным местом образования складок на лице при улыбке, ухмылке, на-

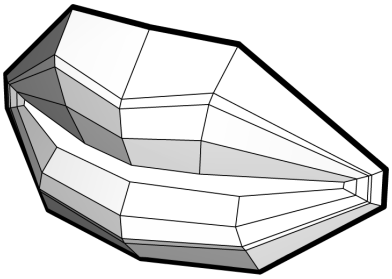


Рис. 5.10. Определение очертаний губ

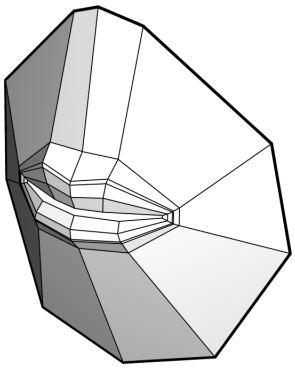


Рис. 5.11. Определение участка, напоминающего противопылевой респиратор, вокруг рта

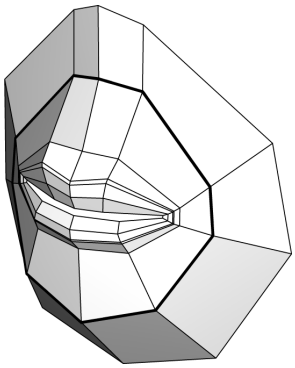


Рис. 5.12. Разделение внешней петли из ребер для определения очертаний носогубных складок

хмуривании и просто с возрастом. Далее нам предстоит разделить внешнюю петлю из ребер приблизительно наполовину и расположить вновь полученную петлю из ребер в качестве первой геометрической формы на месте образования носогубной складки. Эту же петлю из ребер удобно использовать для определения очертаний передней части подбородка (рис. 5.12).

Итак, заложив прочное основание для последующего моделирования, мы можем продолжить ваяние и детализацию путем разбиения на многоугольники и ребра. С этой целью введите две петли из ребер вокруг рта, разделив надвое каждую из основных петель вокруг него. На рис. 5.13 приведены результаты такого ваяния после ввода дополнительных петель из ребер.

А теперь внесем ряд мелких деталей в очертания губ. В связи с тем что самые крупные формы изваяны и выровнены, мы можем приступить к внесению большего числа деталей в модель, не загоняя точки слишком далеко в направлении их конечных позиций. Для начала добавьте два ребра между уже существующими ребрами по четырем сторонам света: с севера, юга, востока и запада. В итоге сверху, снизу и по бокам должны появиться четыре дополнительных ребра, как показано на рис. 5.14. Не уделяйте много внимания ребрам в верхней части модели, поскольку бо́льшая их часть будет впоследствии удалена и заменена формой носа, которую вам предстоит построить отдельно в следующем разделе.

Далее следует заполнить оставшиеся участки модели, разделив каждое из диагональных ребер, ограничивающих открытые участки, и изваяв формы так, чтобы сохранить плавное расположение ребер, как показано на рис. 5.15. После этого продолжите разделение и ваяние участков лица по отдельным диагоналям, как показано на рис. 5.16.

Постепенно приближаясь к построению формы носа, мы должны подготовить для него место. На рис. 5.17 показано, как это делается. Выделите петли из ребер слева и справа от тех, что направлены прямо вверх, и раздвиньте их в стороны. Затем выпрямите ребро, расположенное на два ряда выше губ, заострив немного вершины при изменении направления ребер (ребра и грани, задействованные на данном этапе, выделены темным цветом на рис. 5.17). Это всего лишь ваяние, но не создание *новой* геометрической формы. Оно дает более ясное представление о том месте, где должен быть расположен нос.

Итак, построение участка вокруг рта практически завершено, но прежде чем переходить к форме носа, требуется ввести еще ряд деталей. Бо́льшая часть этих деталей связана с получением достаточного количества ребер для ваяния переходных форм, образующих изящные ямочки и складки на щеках при улыбке или ухмылке, хотя немалая часть этих ребер потребуется и для подгонки носа по месту его присоединения. Для того чтобы завершить форму

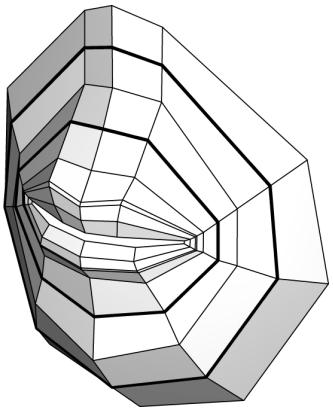


Рис. 5.13. Результаты дальнейшего разделения и ваяния из ребер

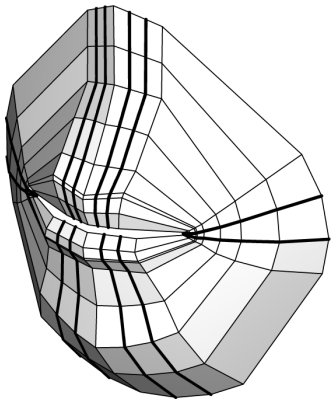


Рис. 5.14. Результаты дополнительного разделения и ваяния из ребер

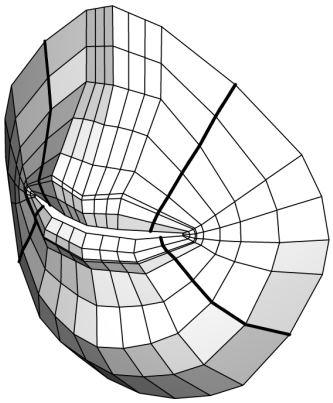


Рис. 5.15. Моделирование по одному и тому же принципу: "разделяй и властвуй!"

участка вокруг рта, разделите каждую петлю из ребер вокруг рта на дополнительные ребра и изваяйте форму подходящего вида, как показано на рис. 5.18. На этом моделирование рта временно приостанавливается, поэтому сохраните данную сцену, чтобы вернуться к ней позже.

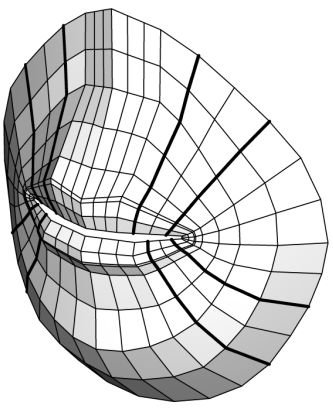


Рис. 5.16. Результаты последующего разделения и ваяния по диагоналям

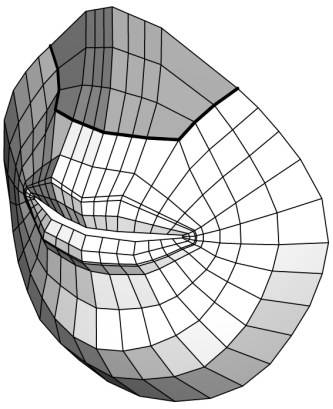


Рис. 5.17. Освобождение места для ваяния формы носа

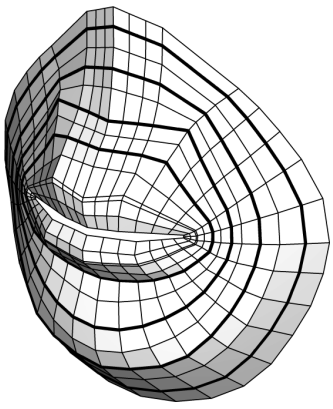


Рис. 5.18. Ввод дополнительных деталей для улучшения движений лица и подгонки носа

Построение модели носа

На данном этапе моделирования мы оставим на время модель рта и обратимся к построению отдельной формы носа, чтобы затем присоединить ее к только что построенной геометрической форме.

Начните с новой сцены, создав в ней плоскость размерами 4×3 единицы и обратив ее лицом вперед по оси Z. Она послужит основанием для построения формы носа, как показано на рис. 5.19.

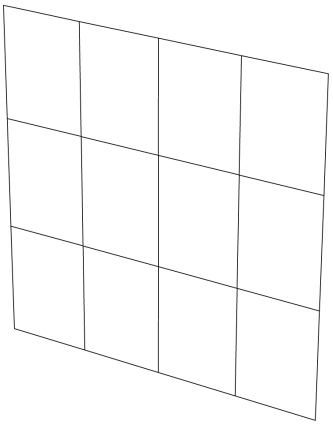


Рис. 5.19. Построение носа начинается с плоскости размерами 4×3 единицы

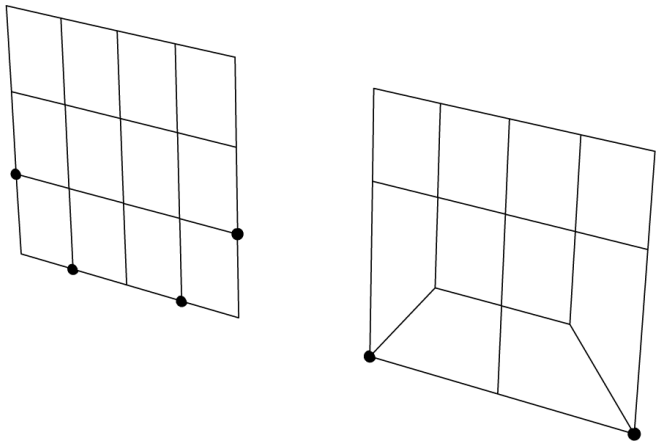


Рис. 5.20. Привязка точек, показанных слева, для создания квадратных участков, показанных справа

Выделите точки, прилегающие к углам плоскости, и привяжите их непосредственно к нижним углам, как показано на рис. 5.20. В итоге образуются квадратные участки, проходящие по сетке, а также по внешнему периметру.

Превратите этот новый и очень простой объект в форму носа, начав с определения очертаний носа с помощью вертикального ребра, проходящего по центру исходной плоскости, а затем определив очертания плоскости под носом и плоскостей вдоль его сторон с помощью двух ребер, расположенных в нижней части исходной плоскости, как показано на рис. 5.21.

Добавьте четыре петли из ребер: одну по горизонтали вдоль нижнего края (она будет также проходить вдоль боковых сторон в силу определенного расположения ребер), другую — ближе к переднему краю носа, третью — вдоль переносицы, а четвертую — совсем рядом с уже имеющимися ребрами, проходящими по вертикали. Все эти новые ребра выделены полужирным на рис. 5.22, *а*. Изваяйте форму носа, используя эти новые детали, как показано на рис. 5.22, *б*. В итоге нос начинает приобретать знакомый вид. Разделите петли из ребер вдоль верхнего края формы носа, а затем воспользуйтесь ими для дальнейшего ваяния, как показано на рис. 5.23.

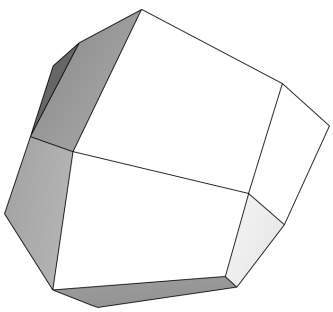


Рис. 5.21. Определение плоскости носа

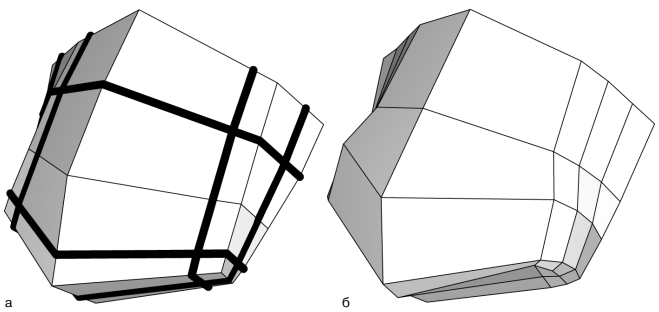


Рис. 5.22. Добавление четырех петель из ребер и ваяние формы носа

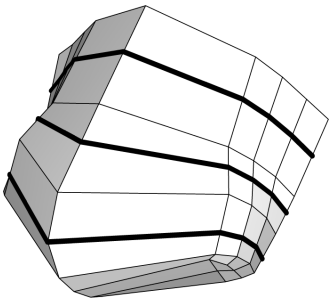


Рис. 5.23. Разделение петель из ребер и последующее ваяние формы носа

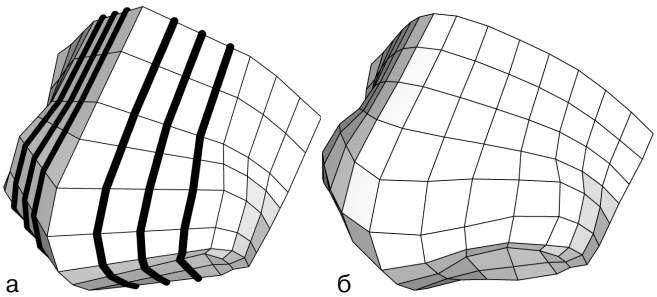


Рис. 5.24. Для определения очертаний ноздрей необходимо ввести по три ребра с каждой стороны модели носа и затем сформировать из них ноздри

А теперь приступим к более детальному определению внешних очертаний формы носа там, где ноздри сходятся с лицом, но прежде следует сформировать переднюю часть ноздрей. Для этого введите три ребра на тех участках каждой из сторон модели носа, которые явно требуют детализации (на рис. 5.24, *а* эти ребра выделены полужирным), а затем измените их форму, как показано на рис. 5.24, *б*.

У нас теперь имеется достаточно деталей для правильного расположения ребер, и мы можем приступать к формированию ноздрей. На рис. 5.25, *а* и *б* показан ряд ребер до и после удаления с целью освободить место для более оптимального расположения ребер. Если программа трехмерного моделирования допускает, то не удаляйте вместе с ребрами вершины, расположенные вдоль границ ноздрей, поскольку они вам еще понадобятся. Как только на участках ноздрей останется крест из двух ребер, введите дополнительные ребра, проходящие из каждой вершины на внешней границе ноздри к точке пересечения ребер на кресте, чтобы превратить последний в звезду (см. рис. 5.25, *в*). В итоге из центра каждой ноздри должны исходить двенадцать ребер.

На рис. 5.25, *г* показано назначение такой звездообразной топологии. Благодаря ей упрощается ввод двух дополнительных петель из ребер, которые придают данной форме вид, более напоминающий ноздри. Придерживаясь и далее принципа моделирования по квадратным участкам, превратим участок посередине ноздри в маленькие квадратики. На рис. 5.25, *д* показано, что из этого получится, если, как и прежде, удалить все, кроме креста внутри ноздри. Введя новые ребра, мы наконец-то избавимся от недостатков триангуляции (см. рис. 5.25, *е*).

Выделите новые вершины на ноздрях (рис. 5.26) и втяните их вверх и внутрь в каждом из рядов, кроме последнего, чтобы сформировать ноздри изнутри.

Топология модели носа, по существу, завершена, за исключением нескольких деталей вдоль внешних ребер, которые требуются для стыковки данной модели с построенной ранее моделью рта. Для этого вытяните ребра (рис. 5.27) и разверните в более аккуратном порядке их расположения, привязав каждую вершину, вновь образовавшуюся на нижнем краю модели носа, как показано на рис. 5.28.

Для того чтобы завершить формирование данного участка модели носа, выделите все ребра вдоль боковых сторон и нижнего края модели и вытяните их, как показано на рис. 5.29. В итоге должна получиться топология, которая послужит отличным основанием для моделирования любой формы носа.

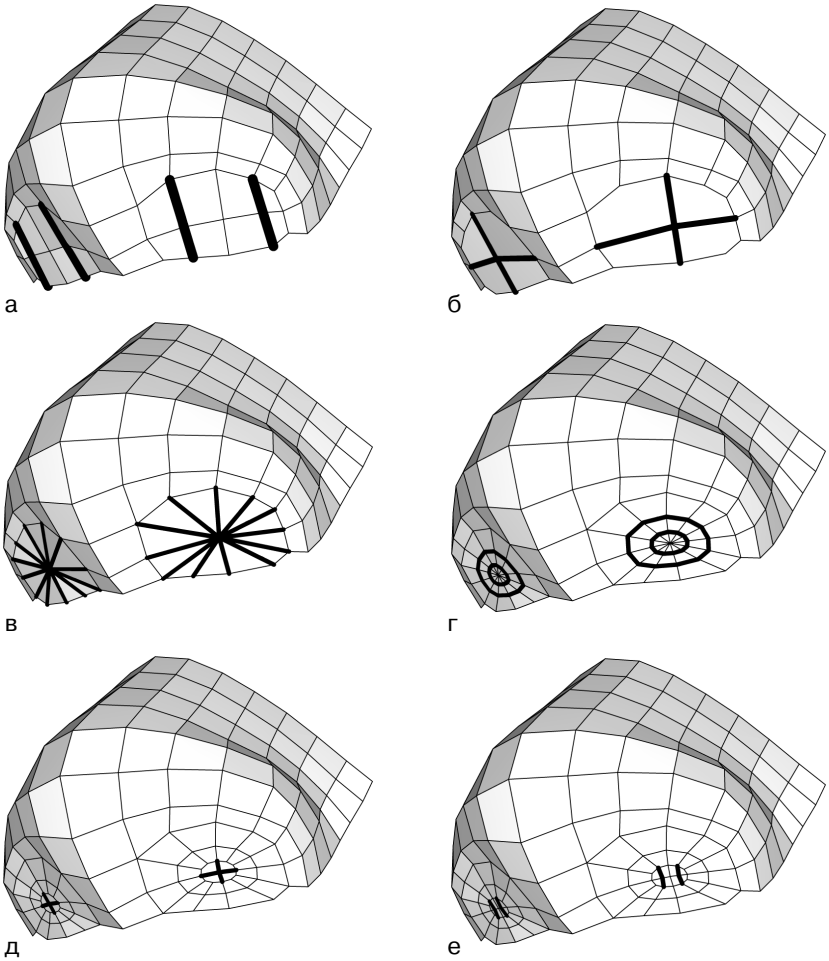


Рис. 5.25. Создание ноздрей: выделение ребер для удаления (а); удаление ребер (б); превращение креста в звезду (в); ввод дополнительных петель из ребер внутри звезды (г); удаление ребер самой внутренней петли (д); ввод новых ребер (е)

Соединение носа со ртом

Итак, мы построили модели рта и носа, а теперь соединим их вместе. Для этого импортируйте сцену с моделью рта и подровняйте обе модели.

После относительного масштабирования и выравнивания обе модели должны выглядеть так, как показано на рис. 5.30. Они не должны располагаться одна над другой, а напротив, нос следует расположить чуть в стороне от поверхности рта, чтобы оставить больше свободного места для работы с обеими моделями. Это дает также более полное представление о том, как соединить их вместе.

Для того чтобы соединить обе модели, превратите их сначала в один объект. В Maya это делается с помощью команды Mesh⇨Combine (Каркас⇨Соединить) в модуле Polygons.

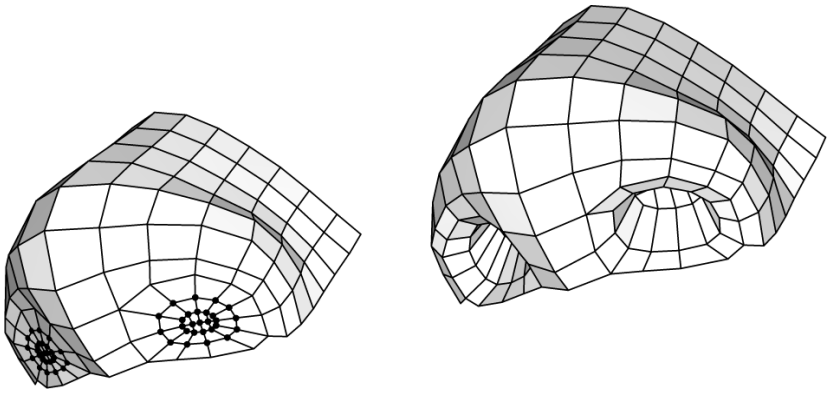


Рис. 5.26. Втягивание вершин вверх и внутрь для формирования ноздрей

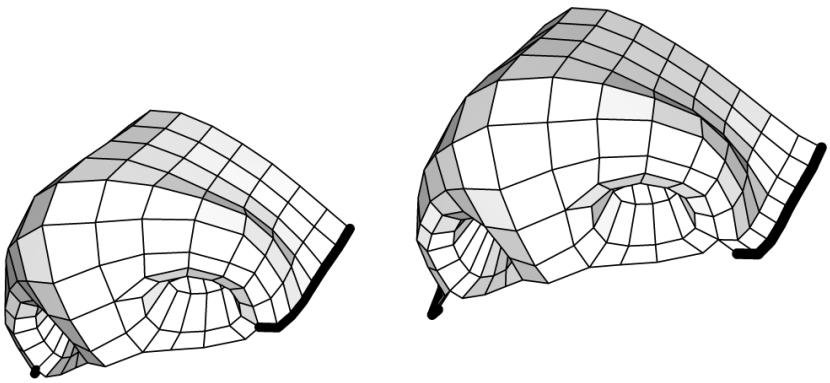


Рис. 5.27. Вытягивание внешних ребер модели носа

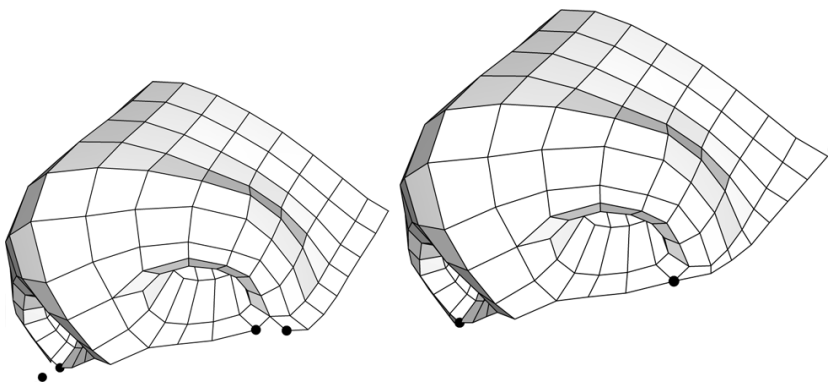


Рис. 5.28. Привязка вершин, вновь образовавшихся на нижнем краю модели носа

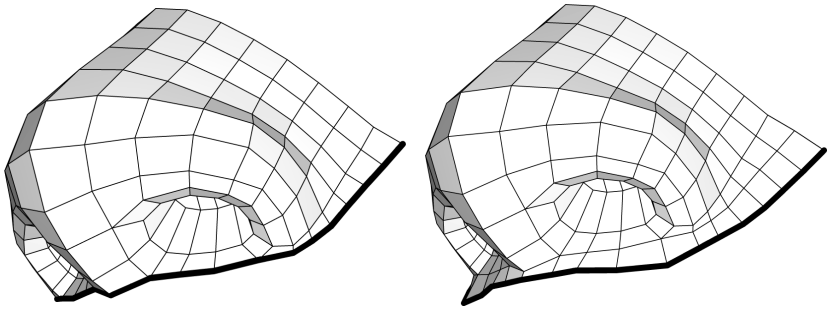


Рис. 5.29. Выделение и вытягивание нижних ребер

На рис. 5.31 полужирным выделены ребра на поверхностях обеих частей лица, которые необходимо привязать друг к другу. В зависимости от возможностей используемой вами программы трехмерного моделирования выберите режим привязки ребер или привязки вершин, но точки на геометрической форме носа в любом случае должны совпасть с соответствующими точками на поверхности лица. Эти операции поэтапно демонстрируются на рис. 5.32.

Возможно, вы обратили внимание на то, что при выравнивании верхних ребер на поверхности носа оказывается больше вершин, чем на поверхности лица. Не обращайте на это внимания, поскольку после привязки вершин вы можете удалить на поверхности рта грани, занимающие участок, на котором должен быть нос. В результате привязки вам должно стать совершенно ясно, что именно следует удалить. После удаления лишних граней выделите вер-

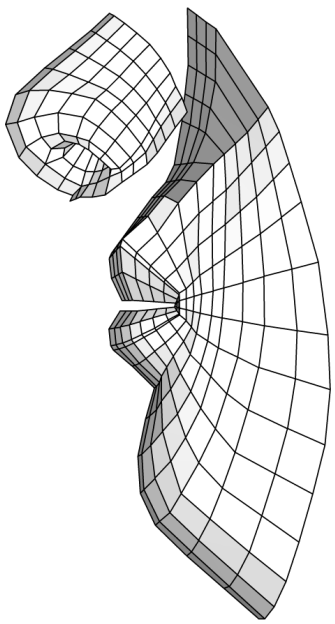


Рис. 5.30. Вид моделей рта и носа после выравнивания и масштабирования

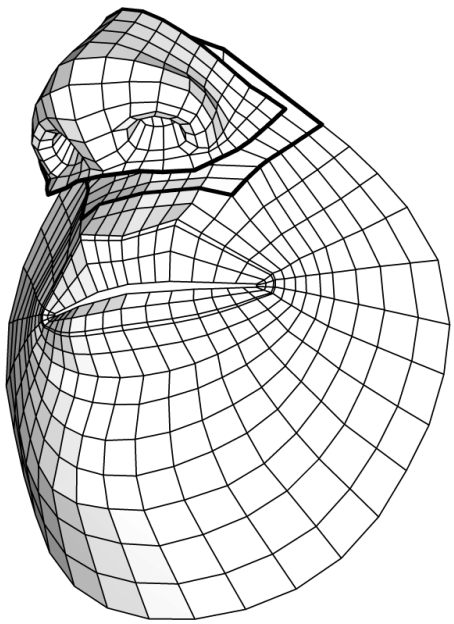


Рис. 5.31. Ребра, которые необходимо привязать друг к другу

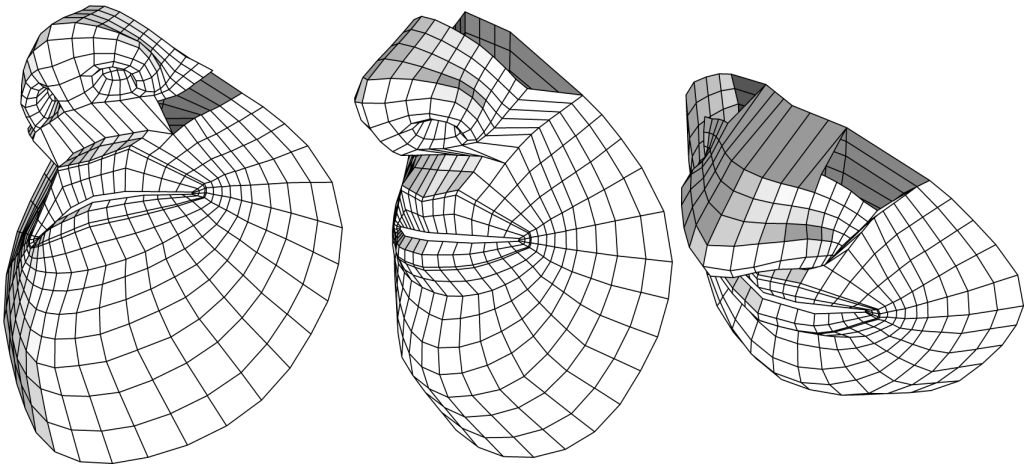
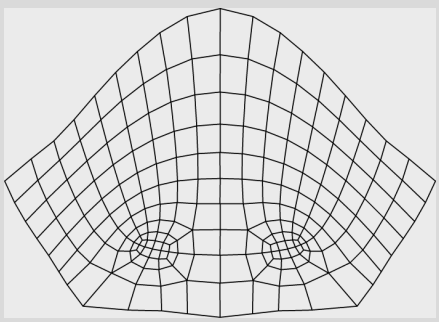


Рис. 5.32. Привязка носа ко рту

UV-координаты проекции на трудных участках модели



Развертка UV-проекции на таких участках лица, как нос и ноздри, — это не самый лучший способ скрасить субботний вечер. Данное затруднение можно обойти следующим образом: сдублировать объект, получить его UV-проекцию методом "шкурного" проецирования (натянув как шкуру на барабан) и перенести UV-координаты обратно на оригинал. Для этой цели, в частности, рекомендуется применить инструмент Sculpt Geometry (Ваяние геометрической формы) в Maya, чтобы сгладить форму дубликата вплоть до ее спрямления, как показано на приведенном ниже рисунке.

После этого остается получить проекцию карты геометрической формы и перенести UV-координаты обратно на оригинал. Подробнее о переносе UV-координат и применении инструмента Sculpt Geometry см. в оперативной справке Maya.

шины, зависшие в пространстве, и втяните их обратно в поверхность лица. На рис. 5.33 показан результат выполнения всех этих операций, а на рис. 5.34 — результат изменения формы объекта с целью поправить расположение ребер, начиная с внешнего края лица и вплоть до внутреннего края губ.

Поскольку большая часть работы по моделированию рта и носа уже позади, остается поправить немного геометрическую форму модели лица, втянув ее немного в области щек и челюсти. Для этого вытяните еще три ряда ребер из внешних ребер в нижней половине модели лица (с каждой стороны нижней половины лица должно появиться 9 ребер, а в общем — 18 ребер). На рис. 5.35 показаны ребра, которые следует вытянуть, а также вытянутая в итоге геометрическая форма.

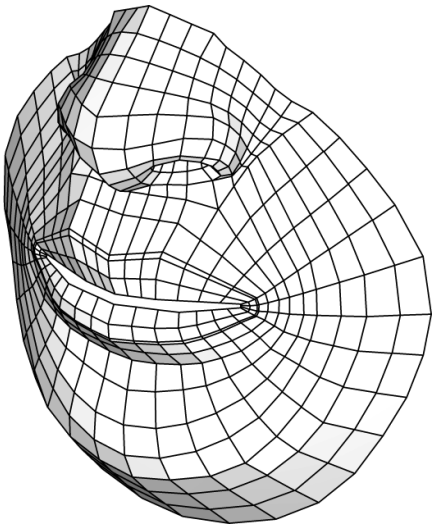


Рис. 5.33. Вид модели лица после втягивания вершин носа в поверхность лица

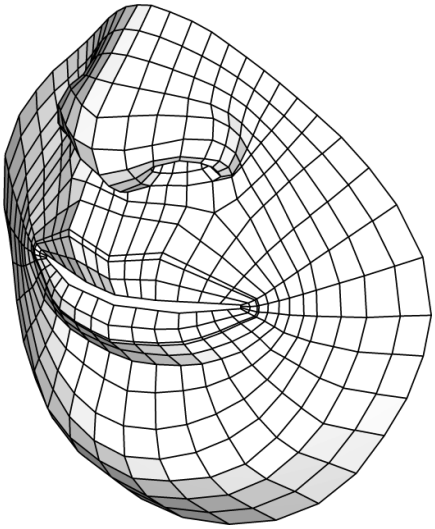


Рис. 5.34. Вид модели лица после изменения ее формы и исправления характера расположения ребер

И в качестве завершающего этапа необходимо подготовить полученную до сих пор часть лица к объединению с остальной частью лица аналогично выполненному ранее соединению носа со ртом. Для того чтобы поправить топологию построенной модели лица, выделите все ребра, проходящие вдоль верхнего края модели (рис. 5.36), и вытяните их один раз. После некоторого исправления формы лица с целью добиться более плавного расположения ребер вдоль верхнего края модели последняя должна выглядеть так, как показано на рис. 5.37.

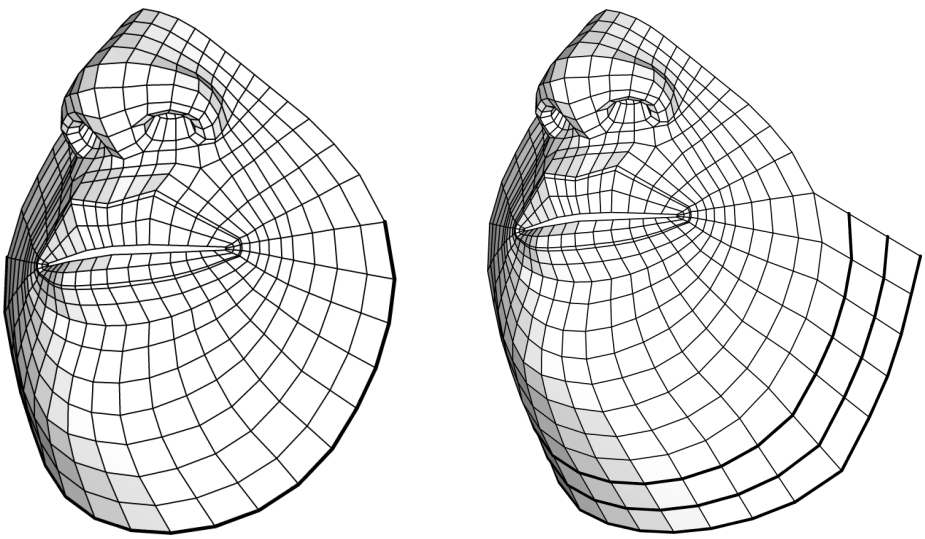


Рис. 5.35. Вытягивание трех рядов ребер в районе щек и челюсти

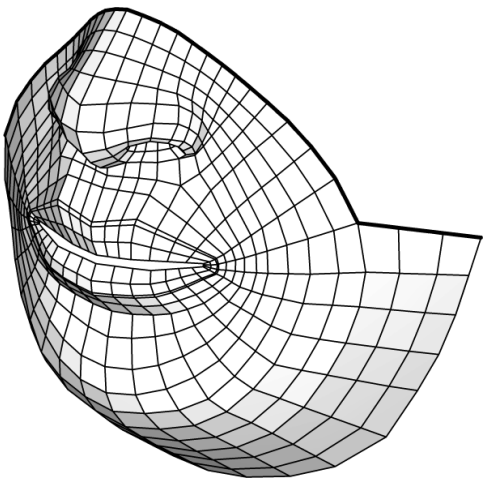


Рис. 5.36. Выделение ребер вдоль верхнего края модели лица

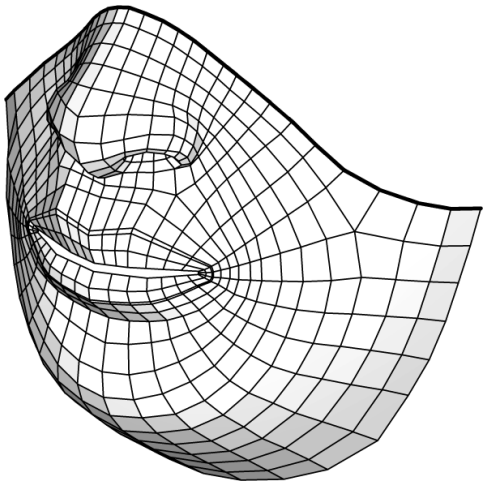


Рис. 5.37. Вид модели лица после вытягивания и сглаживания ребер

Заключительные соображения относительно моделирования рта и носа

Мы получили прочную основу — топологию для рта и носа, — а что же дальше? А дальше начинается самое интересное — придание модели лица формы, которая требуется для конкретного персонажа. Выше была рассмотрена последовательность действий для построения правильной, но самой основной топологии, поэтому ее можно и нужно усовершенствовать, но при условии соблюдения такого расположения ребер, которое обеспечивало бы надлежащие движения лица, когда дело дойдет до создания его ключевых форм. А теперь перейдем к построению зубов!

Построение модели зубов

Выше немало говорилось о том, что должно служить образцом в моделировании лица и от чего следует отталкиваться. Так, форма губ может служить основным образцом для построения зубов. Как известно, для того чтобы показать верхний ряд зубов и обнажить десны, следует приподнять верхнюю губу. То же самое происходит при улыбке, когда показываются зубы и обнажаются десны. В главе 2 радужная оболочка и зрачок глаза рассматривались как мера восприятия эмоционального состояния человека. Аналогичной мерой могут служить зубы и губы (рис. 5.38).

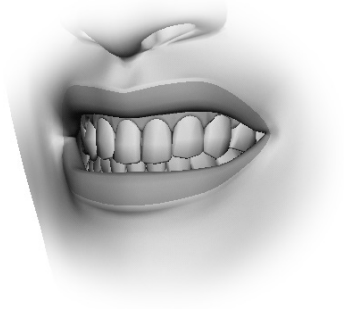


Рис. 5.38. Зубы и губы как мера восприятия эмоционального состояния человека

Пример с деснами из реальной жизни

Однажды мне пришлось работать над проектом, в котором клиенты считали, что десны главного персонажа вообще не должны быть видны, поскольку, на их взгляд, десны как таковые выглядят непривлекательно. В итоге персонаж выглядел так, как будто он носил капу для защиты десен и зубов или никогда не улыбался. Поэтому если верхний ряд зубов и десны не видны, то создается впечатление, будто их вообще не существует. А если над зубами отсутствуют десны, то когда персонаж улыбается, приподнимая верхнюю губу, его улыбка кажется совершенно неубедительной, потому что в подобных случаях зрители привыкли видеть обнажающиеся десны. В отсутствие десен ничто во внешнем виде персонажа не говорит о том, какие у него зубы: крупные или мелкие.

Расположение зубов

Построить зубы — это лишь половина дела. Как правило, на расположение зубов в модели головы персонажа уходит столько же времени, сколько и на их моделирование. Поэтому правильное расположение, масштабирование и формирование зубов — дело непростое.

Меня всегда удивляло, что режиссеры, продюсеры и прочие руководители проекта (даже ответственные аниматоры и создатели моделей), с мнением которых приходится считаться, никогда не просили меня показывать зубы персонажа в процессе утверждения его модели. Ведь когда видны зубы, обнаруживаются два следующих обстоятельства. Во-первых, если зубы не повторяют точно форму вокруг губ, они выглядят фальшиво. И во-вторых, со стилистической точки зрения зубы персонажа бывают правильными или неправильными. Я имею в виду не кривые, пожелтевшие или же идеально ровные, белоснежные зубы, а форму зубов, наиболее подходящую для конкретного лица персонажа. И здесь нельзя дать какие-то определенные рекомендации или установить абсолютные правила — можно лишь указать на данное обстоятельство, чтобы вы имели его в виду. Создав зубы, я никогда не считаю их завершенными до тех пор, пока не расставлю все ключи анимации формы рта персонажа, поскольку масштабирую, изменяю форму и перемещаю зубы по ходу расстановки ключей, добиваясь наилучшего вида зубов в большинстве ситуаций. Во время работы над некоторыми персонажами этот процесс может оказаться весьма утомительным.

Виды зубов

Что касается функций отдельных частей лица, то во главу угла следует ставить их максимальную гибкость. В этом смысле зубы, с одной стороны, помогают выявить недостатки в других ключевых формах лица, а с другой — они, как правило, не двигаются, фактически выполняя роль своеобразного реквизита. А поскольку зубы не двигаются, то и не существует никаких особых правил для их построения. Поэтому ниже приведены лишь самые общие соображения относительно быстрого и эффективного построения модели зубов, хотя, как упоминалось выше, после того, как зубы будут готовы, их еще нужно расположить во рту персонажа, на что может уйти немало времени.

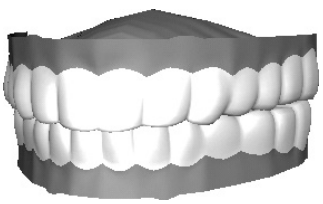


Рис. 5.39. Цельные зубы и десны лучше всего подходят для рисованных персонажей

Существуют лишь два основных способа построения зубов. В первом случае цельные зубы и десны образуются из одного непрерывного объекта, как показано на рис. 5.39. Такие зубы лучше всего подходят для рисованных или стилизованных персонажей, похожих на людей,

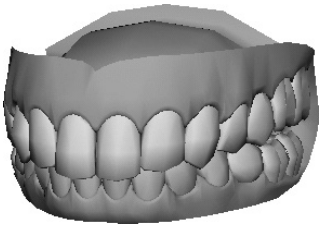


Рис. 5.40. Цельные десны и отдельные зубы более пригодны для реалистичных персонажей

но не являющихся точными их копиями. А во втором случае цельные десны и отдельные зубы образуются раздельно, как показано на рис. 5.40, и более пригодны для реалистичных персонажей.

Многоугольники или подразделения являются наиболее подходящими исходными объектами для моделирования зубов. Но если зубы требуется выполнить в рисованной или стилизованной форме, то для этой цели лучше подойдут сплайны. Я лично предпочитаю создавать зубы из многоугольников, и поэтому приведенные ниже указания относятся к построению цельных зубов, на основании чего можно без особых пояснений создать отдельные зубы, повторяя каждый раз одну и ту же последовательность действий.

Создание модели зубов

Зубы создаются довольно просто. В данном случае мы сделаем это с помощью четырехсторонних многоугольников, но по правилам сплайнового моделирования, поэтому вы можете приспособить данный процесс под сплайны, если предпочитаете именно их.

Я же предпочитаю начинать построение зубов с грани или плоскости. Итак, создайте плоскость с четырьмя подразделениями по длине и только одним подразделением по ширине. Она должна иметь размеры 1×1 единицу, а кроме того, ее следует установить в виде спереди вертикально (т.е. на одну сторону), как показано на рис. 5.41.

Переместите плоскость вверх, чтобы она расположилась только вдоль положительной оси X. Затем переместите точки на этой плоскости в виде сверху, чтобы создать форму, приведенную на рис. 5.42. Допускаются перемещения точек только по осям X и Z, но не по вертикали. Нетрудно догадаться, что подобным образом формируются общие очертания зубов.

Захватите нижний ряд ребер и переместите его вверх до точки с нулевой координатой Y, чтобы он оказался вровень с осью. Особая точность при этом не требуется. Выделите все грани и подразделите их еще на один уровень, а затем расположите все вновь созданные точки по кривой, форма которой показана на рис. 5.43.

Вновь подразделите все грани и начните формировать очертания зубов. Зубы не бывают идеально прямыми и одинаковыми по длине, поэтому любые мелкие детали делают их форму

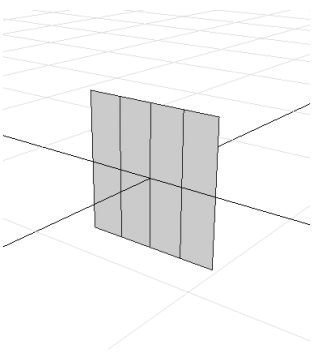


Рис. 5.41. Плоскость размерами 1×1 единицу, подразделенная в соотношение 4:1

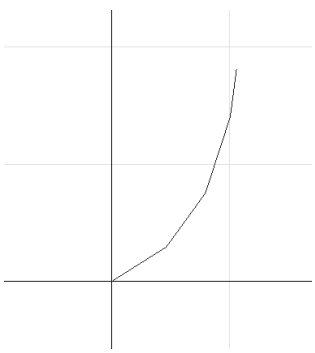


Рис. 5.42. Вид общей формы зубов сверху

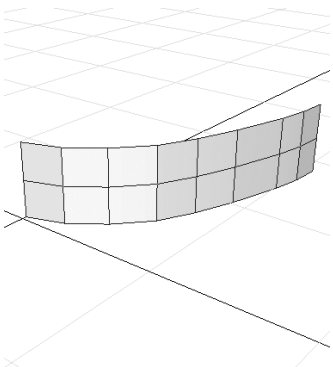


Рис. 5.43. Вид сглаженной общей формы зубов, включая и новые ряды ребер

более правдоподобной. В то же время определите места, где оканчиваются десны и начинаются зубы, как показано на рис. 5.44, и сделайте их форму менее угловатой, руководствуясь рис. 5.45.

Прежде чем сделать форму зубов чуть более объемной, необходимо ввести еще один горизонтальный ряд ребер вдоль передней стороны зубов, чтобы придать им менее угловатую форму. Этот ряд можно ввести выше или ниже средней линии зубов — главное, чтобы расстояние между обоими рядами ребер позволяло добиться наибольшей кривизны минимальными средствами.

После сглаживания у модели зубов будет достаточно деталей, если, конечно, не показывать зубы крупным планом. Впрочем, вы можете внести дополнительные детали или изменения по своему усмотрению. Примечательной особенностью создания зубов из многоугольников является тот факт, что зубы выглядят лучше, если они не сглажены идеально, что многоугольники обеспечивают автоматически. Если же требуется показать зубы крупным планом, то в таком случае их можно заменить подставными зубами с более высоким разрешением или воспользоваться функцией сглаживания, чтобы избавиться от ребер, определяющих хорошо заметные угловатые очертания зубов, но сделанного до сих пор, как правило, оказывается достаточно. Откровенно говоря, зрители обычно не особенно всматриваются в зубы персонажей, если не принудить их к этому.

А теперь нужно добиться большего сходства с зубами и деснами. Для этого окрасьте сначала десны и зубы в разный цвет, а затем сделайте более жесткими ребра над линией раздела десен и зубов, выполнив команду Normals⇨Harden Edge (Нормали⇨Сделать ребро более жестким). Повторите эту же операцию в промежутках между всеми зубами, чтобы они стали менее похожими на один крупный объект (рис. 5.46).

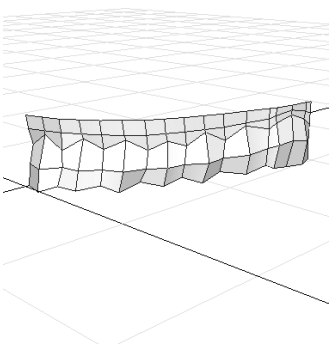


Рис. 5.44. Зубы и десны начинают постепенно разделяться визуально

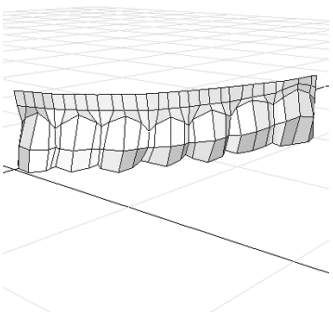


Рис. 4.45. Создание дуг в вершинах зубов с помощью новых точек

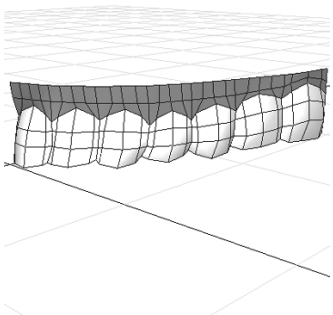


Рис. 5.46. Теперь модель становится более похожей на зубы!

Формирование внутренней поверхности зубов

При построении зубов очень важно учитывать, что именно должны видеть зрители. В конечном итоге нижний ряд зубов будет построен из верхнего, но при внимательном изучении открытого рта в глаза прежде всего бросается внутренняя и верхняя стороны нижнего ряда зубов (рис. 5.47). Следовательно, показывать нужно внутреннюю и нижнюю стороны зубов.

Выделите зубы и сдублируйте их. Уменьшите сначала масштаб зубов по оси X слева направо, а затем увеличьте их масштаб по оси Z сзади наперед, руководствуясь рис. 5.48 в качестве образца.

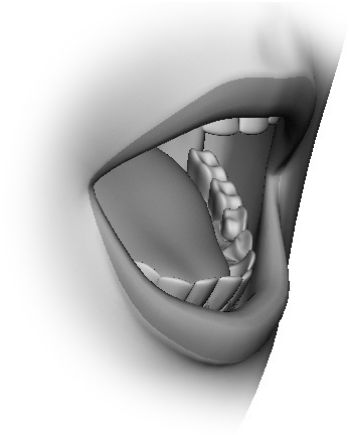


Рис. 5.47. Когда рот открывается, видны верхняя и внутренняя стороны зубов

Выделите все грани на дубликате объекта зубов и переверните их нормали с помощью команды Normals⇨Reverse (Нормали⇨Перевернуть). Если не сделать этого, то при соединении обоих объектов зубов не удастся добиться их плавного затенения, поскольку их нормали направлены в противоположные стороны.

Скройте на время оригинал, чтобы работать с его копией (внутренней стороной зубов). Выделите по очереди точки на внутренней стороне зубов и вытяните их в противоположном направлении. В настоящий момент выпуклости, которые при этом образуются, относятся к наружной стороне зубов. На рис. 5.49 показано, как они должны выглядеть. Оставьте оба передних зуба вогнутыми, поскольку эта их форма ближе всего к реальной.

Объедините обе формы. Покажите на сцене скрытый оригинал и соедините его с копией (внутренней стороной зубов) в единый объект.

Для соединения обеих сторон объекта зубов воспользуйтесь инструментом Append To Polygon (Присоединить к многоугольнику). Результат показан на рис. 5.50.

Итак, нам удалось добиться, хотя бы приближенно, надлежащей ширины зубов посредством разного масштабирования ребер на внутренней стороне зубов, но если посмотреть внимательно на рис. 5.50, то можно заметить, что некоторые ребра остались не выровненными. Оставив без изменения переднюю часть зубов, попробуйте внести соответствующие изменения на их внутренней стороне, где можно и не стремиться к особой точности.

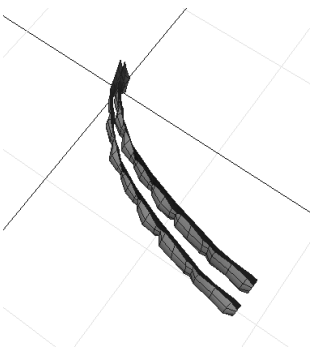


Рис. 5.48. Вид нового масштабированного объекта зубов в перспективе

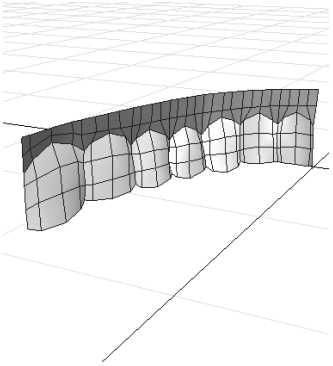


Рис. 5.49. Кривая на внутренней стороне зубов должна быть противоположна по форме кривой на внешней стороне зубов (на этом рисунке она показана изнутри)

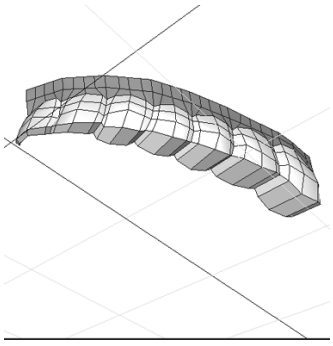


Рис. 5.50. Вид обеих соединенных сторон зубов снизу в перспективе

Нижняя сторона зубов

Перейдите к виду снизу и соедините точки, расположенные на стыках между зубами, как показано на рис. 5.51. Это позволит лучше определить ширину зубов и создать иллюзию обособленности каждого зуба.

После этого введите еще один ряд ребер по центру нижней стороны зубов, чтобы уменьшить коробкообразный вид зубов спереди и внести дополнительные детали, присущие коренным зубам, сзади. Выделите новый ряд ребер и вытяните его немного вниз, чтобы сделать более плавной переднюю сторону зубов, а заднюю — похожей на лепестки алтея аптечного. Что же касается четырех последних зубов, то выделите новый ряд ребер и вытяните его вверх, заострив края задних зубов.

Формирование зубов практически завершено, и нам осталось лишь ввести несколько завершающих деталей, чтобы поправить заднюю сторону передних зубов и нёбо. Передние зубы скреплены с деснами особым образом, поэтому для имитации этой особенности выделите основание нескольких передних зубов, т.е. три точки на вершине каждой дуги с задней стороны зубов, а затем втяните их назад, как показано на рис. 5.52.

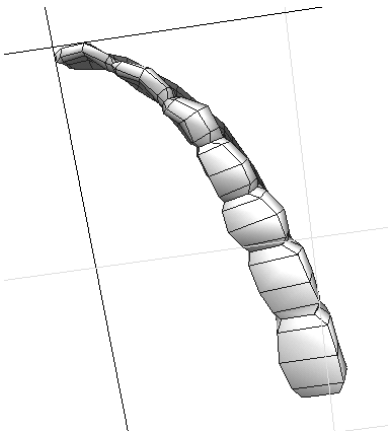


Рис. 5.51. В виде снизу формировать каждый зуб в отдельности намного проще

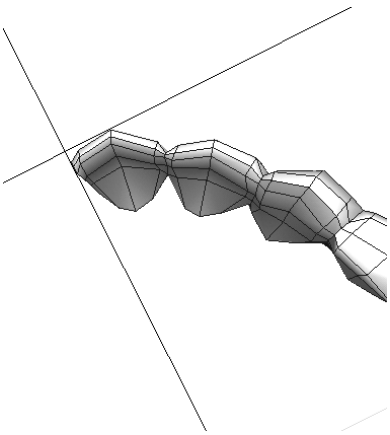


Рис. 5.52. Задняя сторона передних зубов глубже врезается в нёбо

Формирование десен

Далее вам придется самостоятельно сформировать, сгладить и поправить модель зубов, а после этого вытянуть десны более в отчетливую форму нёба. Для этого выделите точки на верхнем ребре с внутренней стороны зубов и масштабируйте их по горизонтали до тех пор, пока они не окажутся вровень с осью X. Кроме того, вы можете перейти в режим привязки к сетке (Snap-to-Grid) и выполнить эту же операцию инструментом Move (Перемещение).

Измените форму десен таким образом, чтобы образовать новый ряд ребер дугой, как показано на рис. 5.53. Для получения правильной формы вам придется немного втянуть в обратную сторону некоторые точки у переднего края.

После этого останется лишь выполнить зеркальное отображение полученной до сих пор модели, чтобы получить весь ряд зубов (рис. 5.54).

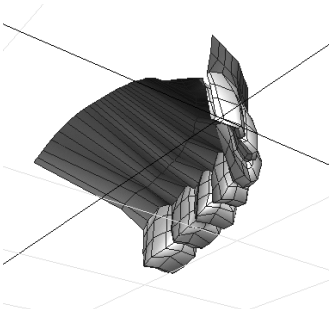


Рис. 5.53. Формирование десен и нёба

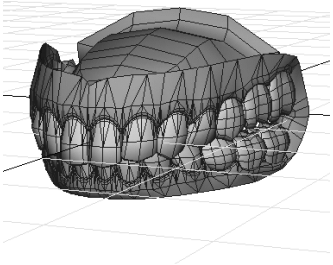


Рис. 5.54. Вид модели зубов после доработки

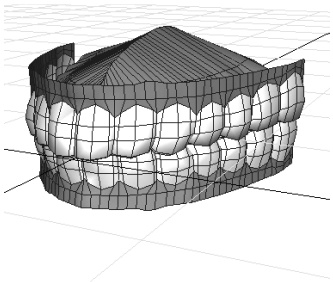


Рис. 5.55. Два ряда зубов

Получение нижнего ряда зубов из верхнего

Для получения нижнего ряда зубов недостаточно перевернуть вверх только что построенную модель. О том, что нижний ряд зубов отличается от верхнего, можно судить не только по справочной литературе по анатомии, но и по личным наблюдениям в зеркало и некоторым иллюстрациям.

Визуально основное отличие нижних зубов от верхних заключается в том, что четыре передних зуба в нижнем ряду кажутся более тонкими и занимают меньше места, чем четыре таких же зуба в верхнем ряду.

У людей количество зубов в нижнем ряду такое же, как и в верхнем, несмотря на то, что они меньше по размеру (можете мне поверить, я считал). Поэтому мы можем сделать дубликат переднего ряда зубов, повернуть их на 180° вокруг оси Z и изменить их форму, пропорционально уменьшив немного их масштаб. После незначительного перемещения зубы должны выглядеть так, как показано на рис. 5.55.

Если не нужны никакие особые излишества, то такую модель зубов можно считать готовой к представлению. Но если требуется провести более отчетливое различие между верхним и нижним рядами зубов, то единственным средством для этого может служить решетка. Создав решетку вокруг нижнего ряда зубов, можно заметно изменить их форму, приложив минимум усилий. Для этой цели подойдет решетка с делениями 5, 3 и 5 по осям X, Y и Z соответственно. Рис. 5.56 дает ясное представление о том, как следует перераспределить форму зубов в нижнем ряду, чтобы они отличались от зубов в верхнем ряду, — нужно лишь сделать зубы тоньше спереди и соответственно перераспределить остальную форму.

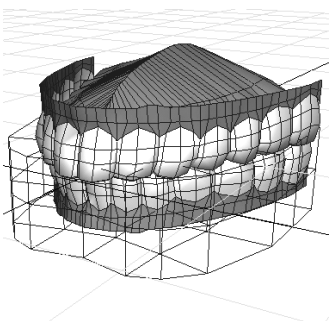


Рис. 5.56. Для изменения формы нижних зубов проще всего воспользоваться решеткой

Для более четкого управления решеткой достаточно сдублировать геометрическую форму и удалить оригинал. Построение языка будет рассмотрено отдельно, но совершенно очевидно, что язык придаст модели зубов большее правдоподобие. Что же касается дальнейших правок модели зубов, то на рис. 5.57 показана последовательность ее совершенствования. Если у вас есть желание усовершенствовать модель зубов, то прежде всего введите дополнительные точки на стыках зубов между собой и деснами. А для того чтобы придать модели изящную объемность, соедините задние зубы верхнего и нижнего рядов. Если открыть широко рот, то в области за-

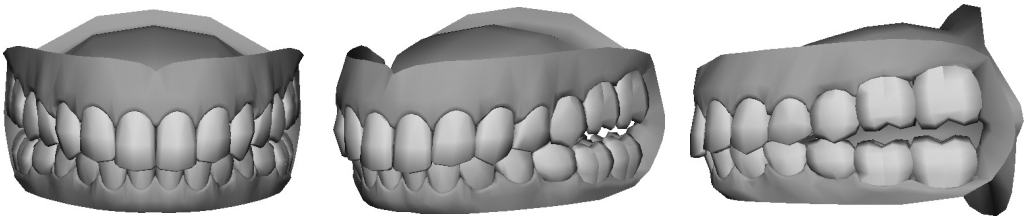


Рис. 5.57. Вид усовершенствованной модели зубов под разными углами зрения

дних зубов можно обнаружить сухожилие. Все эти дополнения и изменения показаны в модели зубов, приведенной на рис. 5.57. Процесс ее усовершенствования состоял главным образом из повторяющейся последовательности операций сглаживая и правки формы данного объекта.

Построение модели языка

При всякой возможности я стараюсь избегать моделирования языка, поскольку синхронизацию движения губ можно выполнить и без него. Кроме того, анимация самого языка — дело весьма хлопотное и больше отвлекает от исполнения, чем приносит пользу. Для большинства своих персонажей я вообще не моделирую язык в нижней части рта, поскольку зрители обычно не замечают его во рту персонажа.

Несмотря на все приведенные выше аргументы, в некоторых проектах язык все же требуется. Язык проще всего строить из сплющенной сферы. Если сделать это аккуратно, то язык получится весьма правдоподобным. Если же он должен быть выполнен в рисованном стиле, то чем проще его модель, тем лучше. Кроме того, язык может быть встроен в нижнюю часть рта, где он обычно и находится. Ниже приведены некоторые рекомендации по моделированию языка с учетом присущих ему движений.

Ваяние основной формы языка

Создайте сферу NURBS с 10 сегментами и 8 промежутками между изопараметрическими линиями, расположив ее по оси Z. Если требуется, поверните сферу на 90° вокруг оси Z, чтобы центральные изопараметрические линии расположились сверху вниз, как показано на рис. 5.58.

Зафиксируйте все преобразования и уменьшите масштаб сферы на 0,6 по оси X, на 0,2 — по оси Y и на 0,8 — по оси Z. Если вы хотите построить язык в той же сцене, где и нижний ряд зубов, втяните язык приблизительно на –1,1 единицы по оси Z, чтобы он оказался примерно тех же размеров, что и часть рта, ограниченная нижним рядом зубов.

Выделите первую изопараметрическую линию сзади языка и отделите часть его поверхности, как показано на рис. 5.59. При желании вы можете удалить отделившуюся "покрышку". Затем выделите два последних ряда линий с открывшегося конца и, манипулируя точками, изваяйте форму, показанную на рис. 5.60.

Перейдите к виду снизу и вытяните точки так, как показано на рис. 5.61, чтобы получить участок для присоединения языка. Если завернуть язык во рту кончиком вверх, то можно заметить, что он действительно присоединяется снизу.

Мы воссоздаем язык именно таким образом, потому что без детализации нижней части приподнятое положение языка окажется не вполне очевидным.

При построении модели языка удобно придерживаться формы модели зубов, поскольку это позволяет начинать построение модели языка с нижней части рта, что все равно приходится делать.

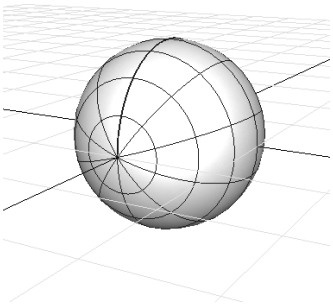


Рис. 5.58. Исходная сфера NURBS

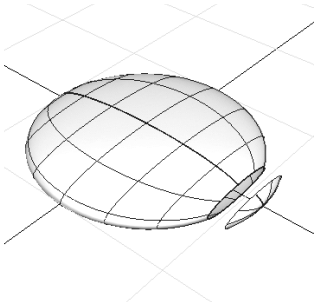


Рис. 5.59. Обрезание языка сзади

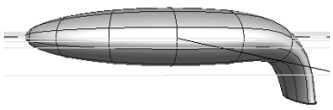


Рис. 5.60. Изменение формы языка с открывшегося конца

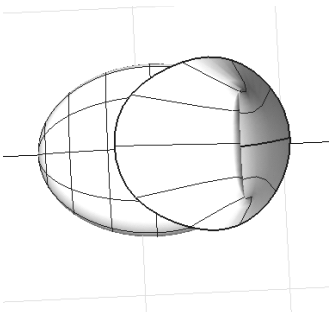


Рис. 5.61. Формирование основания языка в нижней части рта

Перейдите к виду сбоку и попробуйте прижать профильную (центральную) линию ближе к самому основанию модели языка. Измените по форме этой линии сначала соседние с ней линии, а затем и остальные линии, выделяя их от центра наружу.

Выделите ряд точек на нижней стороне модели языка и масштабируйте их по оси X, чтобы образовать утончающуюся перепонку в центре основания языка, как показано на рис. 5.62.

Захватите точки сзади на верхней стороне языка, за исключением центральной линии, и вытяните их немного вверх и назад, как показано на рис. 5.63. Это придаст языку более характерную форму, которую зрители привыкли видеть во рту персонажа. Перейдите к виду сверху и вытяните последнюю линию, чтобы немного округлить ее. Благодаря этому задняя часть языка, которую редко бывает видно, приобретает более органичную, а не обрывистую форму.

Вновь перейдите к виду сбоку, захватите ряд линий и вытяните их вертикально вниз, чтобы придать языку волнистую форму (рис. 5.64). Кроме того, вы можете вытянуть кончик языка, чтобы удлинить немного всю форму.

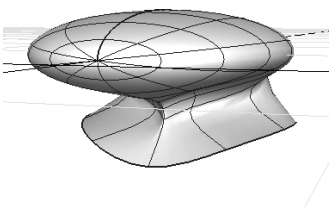


Рис. 5.62. Формирование перепонки под языком

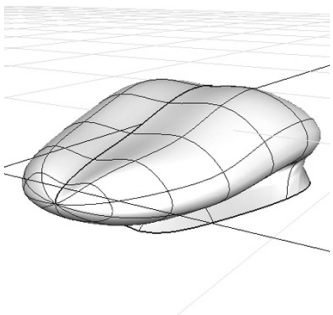


Рис. 5.63. Формирование более интересной, покатой формы задней части языка

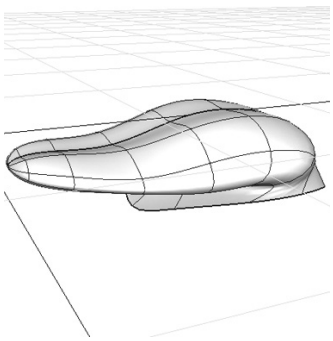


Рис. 5.64. Форма языка, полученная в результате манипулирования его кончиком

Если персонаж создается в стилизованном виде, то такой формы его языка должно быть уже достаточно. А если требуется более правдоподобная форма языка, ее придется усовершенствовать, как показано в следующем разделе.

Более изящная форма языка

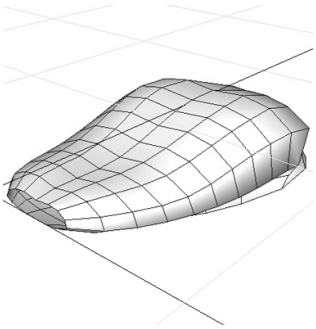


Рис. 5.65. Удалите кончик языка после преобразования его модели в многоугольники

Для того чтобы придать языку более реалистичный вид, вам придется полагаться главным образом на собственный художественный вкус и практический опыт. Впрочем, ниже приведен ряд принципиальных моментов, которые полезно учесть при усовершенствовании формы языка. Итак, для дальнейшей работы над моделью языка преобразуйте ее в многоугольники, установив такие параметры, чтобы форма языка не получилась слишком грубой, хотя точность установки параметров не имеет особого значения для дальнейшей детализации модели. Сразу же после преобразования удалите грани на самом кончике языка (рис. 5.65). При моделировании из сплайнов приходится иметь дело со сжатием на окончаниях объектов, а при использовании многоугольников этого не происходит.

Закройте отверстие на кончике языка, присоединив дополнительные грани. После этого введите еще один ряд граней по горизонтали, чтобы вокруг кончика языка оказалось достаточно деталей как в виде сверху, так и в виде сбоку (рис. 5.66).

И наконец, для того чтобы язык выглядел во рту убедительно, необходимо присоединить его к построенной ранее модели нижних зубов. Для этого переместите язык вверх или же зубы вниз, чтобы между ними оказалось достаточно свободного места для работы. Удалите снизу внутреннюю сторону нижних зубов, объедините обе модели и начните присоединять язык к зубам у его основания, как показано на рис. 5.67.

После этого погрузите язык на дно рта, чтобы он ровно прилегал к зубам. Благодаря этому язык будет иметь такой вид, будто он находится во рту, а не зависает в нем как совершенно обособленный объект (рис. 5.68).

Теперь остается лишь внести некоторые поправки во внешний вид языка. Прежде всего следует вытянуть язык чуть дальше в сторону горла, чтобы он занял отведенное ему место во рту. А что до остального, то желаю приятного моделирования!

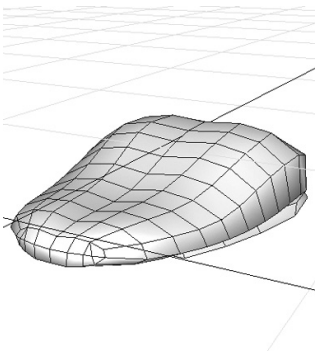


Рис. 5.66. Повторное покрытие кончика языка с помощью ряда новых многоугольников

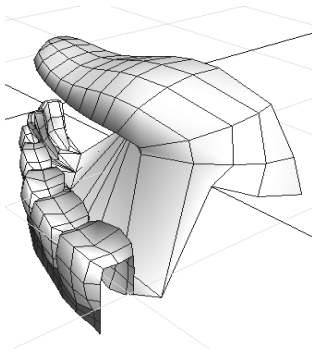


Рис. 5.67. Присоединение языка к зубам

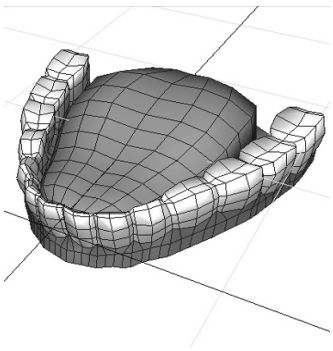


Рис. 5.68. Правильное расположение языка во рту

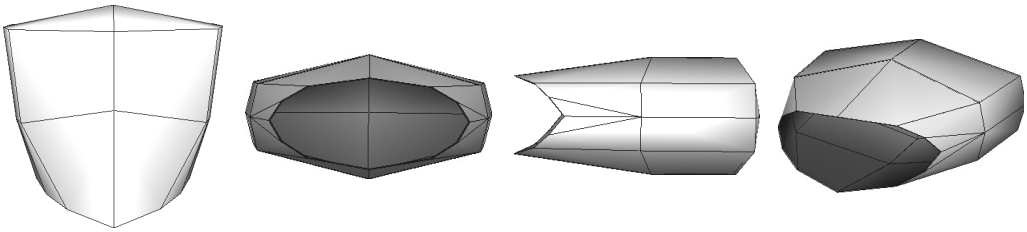


Рис. 5.69. Простая форма передней стенки рта

Передняя стенка рта

Моделирование рта продолжается и вышло на финишную прямую. Для того чтобы тыльная сторона головы персонажа не была видна изнутри, необходимо сформировать переднюю стенку рта, прикрывающую язык, зубы и десны.

Для этой цели моделирование рта можно продолжить с губ, добавив еще несколько рядов многоугольников, или же просто вытянуть дополнительную форму непосредственно во рту. Но, как правило, такая детализация необязательна, поскольку в данном случае можно обойтись и объектом с очень низким разрешением. Это делается настолько просто, что даже не требует особых пояснений. Для построения передней стенки рта требуется достаточное количество точек спереди, чтобы приводить ее в движение, когда начинают двигаться ключевые формы лица. Обычно для этой цели достаточно расположить хотя бы 8 точек по часовой стрелке, показывающей 12, 2, 3, 4, 6, 8, 9 и 10 часов (рис. 5.69).

Как правило, стенки рта строятся из куба, затенение которого смягчается по команде Normals⇨Soften Edge (Нормали⇨Смягчить край). Это делает данный объект настолько незаметным, что его приходится дублировать и окрашивать в другой цвет, чтобы было видно, как он выглядит. Объекты с низким разрешением редко проявляются, если они не слишком текстурированы, чего не требуется для стенки рта. Мой опыт работы над телесериалами показывает, что объекты стенок рта с низким разрешением или уровнем детализации вполне справляются с отведенной им ролью. В тех случаях, когда действительно требуется большее правдоподобие, приходится создавать сначала губы изнутри, а затем привязывать точки к деснам, чтобы они плотно прилегали друг к другу повсюду. На рис. 5.70 приведен ряд видов завершенной модели стенки рта, построенной именно таким способом. Подобная конструкция рта позволяет только открывать и закрывать рот и повторять разные формы рта, а все остальное особого значения не имеет.

На этом моделирование завершается. Это была одна сторона медали, а о другой мы узнаем позже. Таким образом, мы заложили прочное основание, на котором можно выполнять впечатляющую синхронизацию движения губ и ставить великолепное действие. Далее мы построим на этом основании ключевые формы.

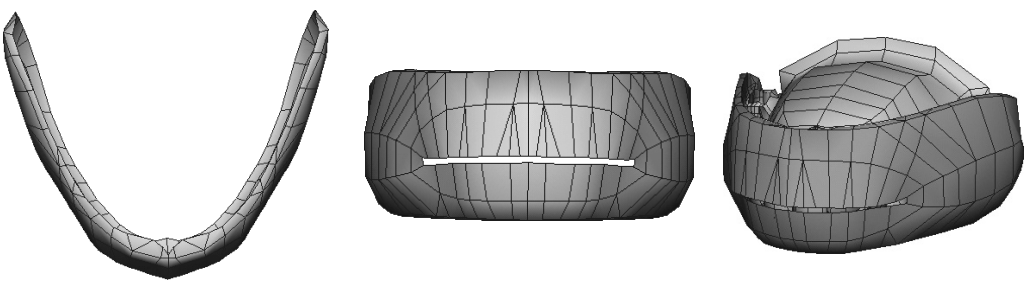


Рис. 5.70. Более правдоподобные стенки рта, охватывающие зубы

ГЛАВА 6

Ключевые формы рта

И так, мы построили модель рта для установки ключей его анимации, и теперь нам предстоит создать соответствующие ключевые формы. Прежде всего, следует заметить, что в этой главе и в главе 9 вам предстоит определенная работа, и, в зависимости от того, как вы будете ее выполнять, вам придется рассмотреть создание более сорока переходных форм. Но если при создании реального фильма приходится рассматривать сотни, а то и тысячи форм, то построение сорока форм в сравнении с этим числом кажется мелочью, не заслуживающей внимания. На момент выхода в свет первого издания книги анимация головы персонажа из полного набора переходных форм, созданных практически с нуля, для телевизионного проекта отнимала у меня не менее двух восьмичасовых рабочих дней, причем я занимался до этого исключительно созданием наборов ключевых форм лица больше двух лет. С тех пор я освоил ряд новых приемов, поясняемых в этой главе, что позволило мне сократить время выполнения работы до одного дня и повысить ее качество, но для того, чтобы добиться хороших результатов, скорее всего, придется затратить больше времени.

В этой главе...

- **Подготовка к созданию набора ключевых форм**
- **Исходная форма**
- **Основные и дополнительные ключевые формы синхронизации движения губ**
- **Ключевые формы отдельных эмоций**
- **Асимметрия**

Порядок выполнения операций

Эта книга организована таким образом, чтобы, прочитав ее один раз, вы могли неоднократно обращаться к отдельным ее частям для справки. Порядок подачи материала в ней предполагает расширенное изложение основ для выработки стиля анимации лица, но в то же время он позволяет вернуться назад и легко найти ответы на вопросы, связанные с анимацией рта или глаз. Кроме того, многое из того, что придется делать одним читателям, не потребуется другим, что не может не повлиять на порядок выполнения операций. Поэтому для более ясного и полного представления об отдельных этапах данного процесса ниже для справки приведен перечень основных операций.

Построение головы персонажа. Следуя указаниям, приведенным в главах 5, 8 и 10, постройте модель головы, которую вы хотели бы использовать в анимации.

Получение UV-проекции головы. Для наложения текстур вам потребуется развернуть ее проекцию по координатам UV. Подробнее об этом речь пойдет в главе 9.

Построение форм. Выберите наиболее подходящую для вас степень сложности набора форм (два возможных варианта представлены в конце главы 12) и постройте выбранные формы, следуя указаниям, приведенным в главе 9.

Сужение форм. В этой главе вы научитесь сужать формы, разделяя одну форму на множество других, чтобы свести к минимуму процесс ваяния и в то же время добиться асимметрии и согласованности форм.

Создание корректирующих форм, полуформ и XYZ-форм. Одни комбинации форм выглядят недостаточно хорошо и поэтому требуют корректирующих форм для плавной модификации, другие — дополнительных форм (полуформ) по ходу их модификации, а третьи — разделения их составляющих X, Y и Z. Обо всем этом речь пойдет в главе 12.

Добавление сомкнутых губ. Чуть более сомкнутые губы способны существенно улучшить анимацию лица. Этот этап не является обязательным и может потребоваться в самом конце создания формы, но до окончательного снаряжения модели персонажа для анимации. Все необходимые сведения о сомкнутых губах содержатся в главе 11.

Построение скелета и распределение весов. В главе 11 показано, как это делается. На самом деле вы можете построить скелет персонажа в любой удобный момент, не привязывая к нему голову вплоть до данного этапа.

Подготовка переходных форм. Для того чтобы создать новые интерфейсы для совместного использования или присоединить найденные или предоставленные интерфейсы к уже имеющимся, вам необходимо подготовить переходные формы. На данном этапе выполняется также автоматическое соединение с корректирующими формами, полуформами и XYZ-формами. Подробнее об этом речь пойдет в главе 12.

Снаряжение глаз. В главе 11 рассматривается набор инструментов, помогающих (в основном автоматически) соединить глаза с веками, затратив минимум усилий на отличное снаряжение.

Создание или присоединение интерфейса. Процесс создания собственного интерфейса (как простого, так и сложного) может быть значительно упрощен. Еще проще присоединить предоставляемые интерфейсы. О том, как это сделать, речь пойдет в главе 12.

Анимация. Это именно то, ради чего и было затрачено столько времени и сил.

Подготовка к созданию набора ключевых форм

Следует иметь в виду, что созданная модель персонажа с подвижным лицом не соответствует его внешнему виду для зрителей. Так, в сценах с персонажем, который выглядит сонным, заторможенным или претворяющимся манекеном, лицо персонажа создается по его внешнему виду, а в остальных случаях оно состоит из сочетания ключевых форм лица из создаваемого набора.

Меня всегда поражало, как происходит оживление персонажа. Всякий раз, когда я просматриваю процесс моделирования персонажей средствами машинной графики среди дополнительного материала к фильму на DVD, я ловлю себя на мысли, что модель того или иного персонажа выглядит безжизненной и бесхарактерной. Но стоит снарядить ее и привести в движение, как персонаж оживает и начинает действовать на сцене.

Что касается действия, то большая часть работы над персонажем выполняется для съемки крупным планом, а это, главным образом, лицо персонажа. Просматривая дополнительный материал о работе над фильмами или телепрограммами, я пришел к выводу, что основная или исходная форма лица персонажа почти никогда не видна — лицо всегда приобретает какое-то определенное выражение. Это означает, что характер персонажа определяет не его исходная модель, а отдельно создаваемые формы выражений лица. Каждую такую форму следует рассматривать как единственную когда-либо виденную форму, поскольку все комбинации создаваемых форм лица на самом деле едва ли кто-либо когда-нибудь увидит.

Создание набора ключевых форм

Предлагаемый мною метод достаточно прост. Я создаю только то, что требуется видеть. Для этого я прежде всего захватываю точки при построении головы персонажа и постоянно перемещаю их, придерживаясь “старой школы” моделирования. Прежде чем любая форма будет утверждена, я корректирую практически каждую точку на лице персонажа в отдельности.

Я начинаю работу над формами, группируя точки в режиме плавного выделения с помощью таких инструментов, как ZBrush, Silo, XSI или Mudbox, поскольку они очень удобны для перемещения больших масс. Иногда я пользуюсь распределением весов в сочленениях для построения нужной мне формы, но это лишь промежуточное средство для достижения конечной цели, поскольку сочленение удаляется перед тем, как пользоваться формой. После этого я начинаю ваять форму на уровне вершин до тех пор, пока не добьюсь удовлетворительного результата. На следующем этапе данного процесса я извлекаю составляющие формы из основной изваянной формы, используя сценарий из файла `ss2_blend_taper.mel`, который будет представлен после того, как вы ознакомитесь с особенностями анимации аддитивных форм.

Завершите сначала модель головы!

Все приведенное выше справедливо с одной оговоркой: прежде чем переходить к построению форм, следует завершить модель головы. Если создать их на основе модели одного лишь рта, то весь процесс придется повторить сначала или же заняться сшиванием форм. В этой книге весь материал, связанный со ртом, сосредоточен в одной части, а материал, связанный с глазами, — в другой и т.д. Поэтому если вы преследуете только учебные цели, то продолжайте чтение дальше. А если вы хотите сразу же приступить к ваянию форм лица в конкретном проекте, настоятельно рекомендуется полностью завершить сначала модель головы, а затем вернуться к этой главе.

В результате всех упомянутых выше операций появляются деформации, которые представляют собой *только* переходные формы без вспомогательных сочленений, кластеров и иных видов деформации. Благодаря превращению всех входящих элементов снаряжения лица только в *переходные формы* задача подготовки к анимации лица значительно упрощается. Так, для получения каждой формы лица, которую требуется увидеть, достаточно управлять лишь одним параметром переходной формы, даже если она была получена из комбинации кластеров, скульптурных деформаторов ваяния, сочленений и вытягиваемых вершин. Экономия времени и труда станет еще более ощутимой, причем без потери сложности, как только будет организовано управление сразу четырьмя формами с помощью одного ползунка.

Для *построения* модели лица и сохранения ее формы только в целях ваяния снаряжение практически не используется. Лицо просто моделируется! Аналогично, каждая ключевая форма моделируется отдельно.

Исходные, аддитивные формы и сценарий `ss2_blend_taper.mel`

Исходная форма является самой важной. Все остальные элементы, рассматриваемые в этой книге, в том числе формы, снаряжение и наборы ключевых форм, окажутся *неработоспособными*, если не придерживаться приведенных ниже правил относительно исходной формы. Ведь мы будем в дальнейшем пользоваться анимацией аддитивных форм в качестве стандартного вида анимации лица для большинства приложений. Такая анимация весьма эффективна, хотя иногда с трудом поддается управлению. Итак, примите во внимание приведенные ниже правила для исходной формы и постарайтесь сделать так, чтобы ваш персонаж следовал им.

Расположение лица, приведенное на рис. 6.1, должно состоять из следующих элементов.

- Круговые ряды ребер, сходящихся ко рту.
- Рот с равнодушным выражением или же без всякого выражения.
- Сомкнутые губы.
- Губы, начинающиеся снаружи лица и сворачивающиеся внутрь рта.

Принцип действия аддитивных форм

Если две или более формы смешиваются во время анимации аддитивных форм, применяемой в большинстве приложений трехмерной анимации, то они не подлежат морфингу и сходятся посередине. В действительности разные формы могут одновременно оказывать влияние на один и тот же объект, не мешая друг другу. Они не *усредняются*, а лишь *суммируются*.

Следует особо подчеркнуть, что к этому принципу необходимо привыкнуть, и если вы считаете, что его нетрудно понять, и вам кажется, что вы уже усвоили данный принцип, вернитесь назад и еще раз переосмыслите его. Как ни странно, принцип анимации аддитивных форм оказывается понятным лишь после того, как он становится запутанным. Полное его понимание помогает устранять недоразумения, которые возникают в модели головы при построении форм и в противном случае кажутся не вполне логичными и совсем необычными.

Итак, поясним сначала принцип анимации аддитивных форм, а затем применим к модели головы определенную логику и посмотрим, что из этого получится.

На рис. 6.2 показаны четыре круглые формы. Первая из них имеет правильную, исходную форму окружности, а вторая и третья формы вытянуты. Они будут добавлены к пра-

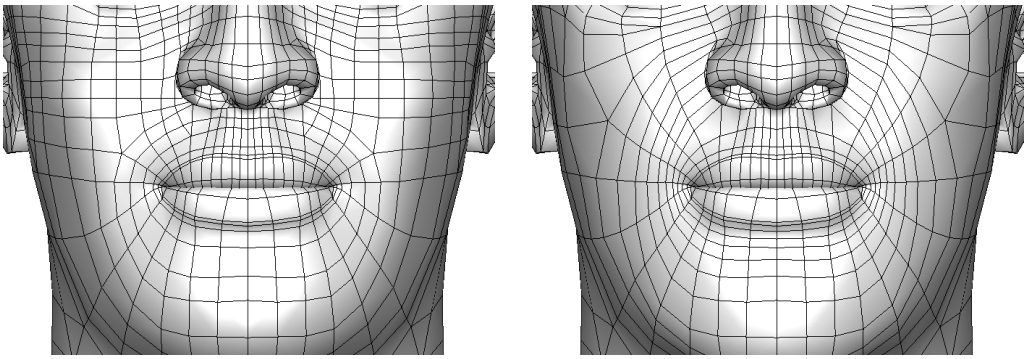


Рис. 6.1. Неправильное (слева) и правильное (справа) расположение рта и лица

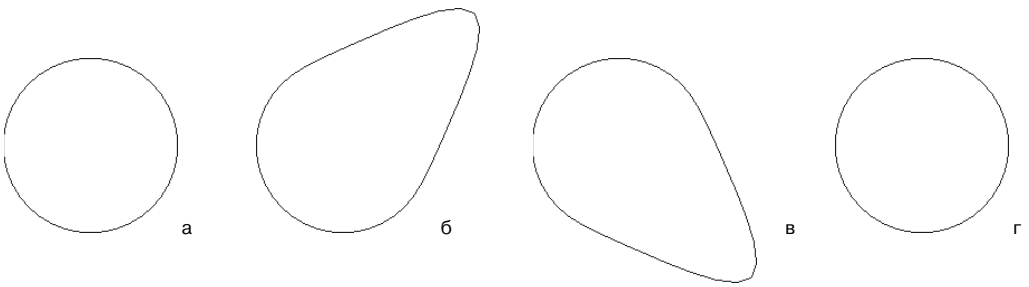


Рис. 6.2. Четыре круглые формы, демонстрирующие принцип анимации аддитивных форм

вильной форме окружности в качестве переходных форм. И наконец, четвертая форма совершенно такая же, как и первая, она также будет добавлена к первой форме, чтобы вам было понятнее, почему аддитивные формы действуют несколько иначе, чем это может показаться на первый взгляд. Назовем все эти формы A, B, C и D соответственно.

Форма A становится основной и подверженной влиянию форм B, C и D. Так, если создать упомянутые выше переходные формы и воспользоваться ползунком, регулирующим форму B, это окажет явное воздействие на основную форму A, которая видоизменится в направлении формы B (рис. 6.3). А перемещая ползунок, регулирующий форму C, можно увеличить степень ее влияния на исходную форму A, которая в итоге станет похожей на форму C.

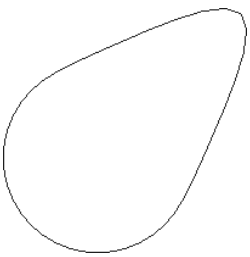


Рис. 6.3. Благодаря влиянию формы B на форму A последняя становится похожей на первую

К вашему сведению, но не в качестве упражнения, если вы хотите сделать переходные формы B, C и D доступными для формы A, выделите сначала их, а затем форму A, после чего выберите команду Create Deformers⇨Blend Shape (Создать деформаторы⇨Модификация переходных форм).

В Maya имеются два способа прямого воздействия на параметры переходных форм. Для этого достаточно открыть редактор модификации переходных форм (Blend Shape Editor) или узел Blend Shape в области Inputs (Входящие) на панели каналов (Channel Box) и настроить значения атрибутов каждой формы.

Важны не сами формы, а их различия

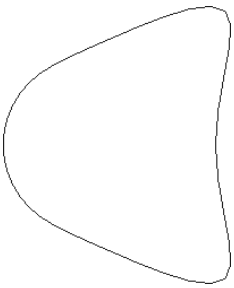


Рис. 6.4. Формы B и C, оказывающие влияние на форму A

Дело в том, что смешение и переход одних форм в другие происходит аддитивно и имеет суммарный эффект. Так, если одновременно используется несколько ползунков, соответствующие формы буквально суммируются друг с другом (рис. 6.4), они не нарушают действие друг друга, а просто сходятся посередине, как это обычно происходит при морфинге.

Если в Maya формы добавляются, то это означает их *суммирование*, а не *морфинг*, т.е. выявление отличий от базовой формы и применение этих отличий. На самом деле Maya различает не сами формы, а их отличия от базовой формы.

Именно здесь и вступает в действие круглая форма D. На первый взгляд кажется вполне логичным, что в результате добавления формы D к остальным формам должно уменьшиться действие форм B и C, поскольку она имеет более правильную форму круга. Но именно в этом и заключается сложность кажущегося, на первый взгляд, простым принципа суммирования форм. Ведь на самом деле форма D не уменьшает действие форм B и C, а просто ничего не делает, не оказывая никакого влияния на форму A, как бы ни перемещать ползунок из одного крайнего положения (1000) в другое (–999). Объясняется это тем, что форма D ничем не отличается от формы A. Следовательно, если отличия между формами отсутствуют, то они и не применяются, а в итоге ничего не меняется. При пояснении причин отсутствия какого-либо воздействия на ум приходит принцип относительного милосердия. Ведь если изменения в модели происходят не так, как предполагалось, положение может оказаться довольно скверным и поправимым с большим трудом.

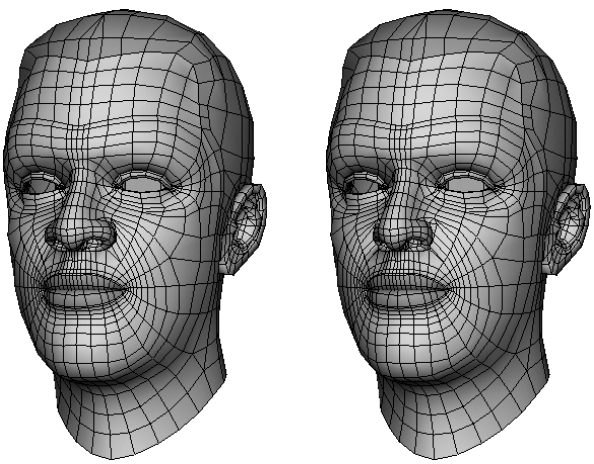


Рис. 6.5. Исходная модель моей головы (слева) и та же модель после незначительной "пластической операции" (справа)

На рис. 6.5, *слева* показана исходная модель моей головы, из которой были построены все формы, а справа — та же самая модель, несколько видоизмененная с целью сделать нос чуть тоньше. Следует заметить, что я сначала создал все ключевые формы лица и лишь затем сделал нос тоньше, поэтому в этих формах утоньшение носа не наблюдается. Если бы я сделал модель головы с тонким носом основой для всех уже имеющихся переходных форм, то все должно было бы выглядеть вполне благополучно.

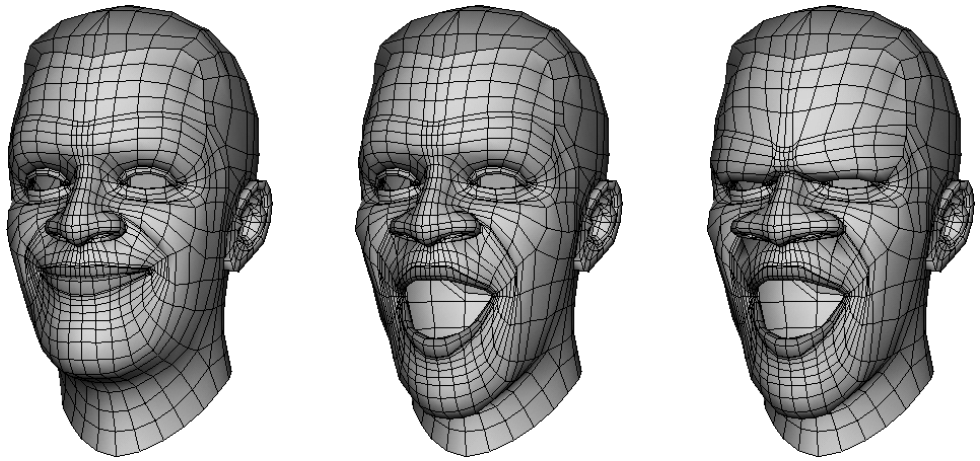


Рис. 6.6. Три стадии видоизменения формы носа и его суммарное преобразование

Но после перемещения ползунка, регулирующего форму улыбки, в сторону положительной отметки нос вновь утолщается во всю свою ширину, прежде чем стать тоньше, поскольку форма улыбки, созданная перед утончением носа, именно этим и отличается от исходной формы. Теперь при добавлении формы открытия рта нос становится еще более толстым, чем был поначалу, вновь внося отличия между формами. А при добавлении формы для опускания каждой из бровей суммарный эффект еще более усугубляется. Несмотря на то что я вообще не придавал носу форму, аналогичную приведенной на рис. 6.6, *справа*, я получил ее вследствие того, что, как упоминалось выше, Maya (и другие приложения, в которых используются аддитивные формы) распознает не саму форму и ее внешний вид, а только *изменения* в ней. Поэтому если нос расширяется в пять, шесть, семь раз, то это происходит в довольно значительной степени.

Что касается создания форм, то нужно быть всегда очень внимательным, перемещая каждую точку с учетом возможных *отличий* между формами и их *суммирования*, а не смешивания. Так, если голова принимает вид гриба в результате применения переходных форм, это может превратиться в довольно серьезную проблему, которую не так-то просто устранить после ваяния. В таком случае остается лишь кусать локти и чесать затылок!

Вычитание форм по сценарию `ss2_blend_taper.mel`

После рассмотрения особенностей суммирования форм перейдем к их вычитанию по сценарию `ss2_blend_taper.mel`, который можно обнаружить на полке `SS2` с меткой Tap (Сужение). (Указания по загрузке полки в Maya приведены во введении к книге, а в этой и последующих главах предполагается, что вы уже загрузили и установили полку, следуя упомянутым выше указаниям.)

Теперь в Maya поддерживается раскрашивание переходных форм по весам с помощью инструмента Paint Blend Shape Weights (Раскрасить веса переходных форм). Это дает возможность изменять путем раскраски воздействие каждой переходной формы на отдельные вершины. После этого остается лишь сдублировать объект, благополучно получив новую форму.

Сценарий `ss2_blend_taper.mel` представляет собой инструмент, который выбирает переходную форму и создает сначала один объект, получающийся в результате распределения весов, а затем другой объект с *противоположным* распределением весов. В итоге образуются

две формы, идеально смешивающиеся обратно в исходную переходную форму как в целевую. Но такая последовательность операций требует некоторого пояснения, чтобы ею можно было воспользоваться в полной мере.

Прежде всего, для того чтобы сценарий `ss2_blend_taper.mel` функционировал нормально, требуется переходная форма. Для этого выделите сначала одну или несколько целевых форм и базовую форму, а затем создайте переходную форму. Теперь, используя инструмент Paint Blend Shape Weights, вы можете выполнить раскраску, показав действие переходной формы. Однако следует иметь в виду, что если в окне Blend Shape Editor установлено нулевое значение веса переходной формы, то ее действие не будет заметно. Если же установлен определенный вес формы, то она будет изменяться в ходе раскраски.

Вычитание

При сужении двух форм из одной по сценарию `ss2_blend_taper.mel` получаются два элемента, которые при полном смешении образуют исходную форму как целевую. Но если продолжить сужение ради интереса и уяснения принципа суммирования переходных форм, то становится очевидно, что данная операция на самом деле представляет собой *вычитание*.

Обратимся к примеру. Если взять форму с приподнятыми бровями (рис. 6.7, *а*) и разделить ее не слева и справа, а таким образом, чтобы центр был отделен от боковых сторон (см. рис. 6.7, *б*), то получится одна форма со смещенными вверх наружными краями бровей (рис. 6.8, *а*) и другая форма со смещенной вверх средней частью бровей (см. рис. 6.8, *б*). В этом, казалось бы, нет ничего особенного. Если же теперь взять форму со смещенными вверх наружными краями бровей, соединить ее в качестве переходной формы с исходной и повторить данный процесс, но отделив на этот раз левую бровь от правой, то полученный результат будет аналогичен приведенному на рис. 6.9. В итоге на сцене появятся *три* формы, которые при полном смешении образуют исходную форму приподнятых бровей. Это уже интересно, не так ли?

При очередном сужении дальнейший путь разветвляется на две формы, каждая из которых, в свою очередь, может разветвляться на другие формы при последующем сужении. Все, что постепенно сужается, всегда возвращается к исходной форме в месте соединения. А в месте разветвления, по существу, удаляются или вычитаются отдельные элементы на последующем пути.

Такой метод позволяет также существенно сократить число корректирующих форм. Результат очередного сужения вполне предсказуем, поэтому риск неправильного смешения двух получаемых в итоге форм сводится к нулю. Вам заранее известно, в какую форму они смешиваются, а поскольку вы изваяли ее, то вам нечего беспокоиться о том, что она окажется искаженной. Это преимущество кажется на первый взгляд незначительным, но в крупнобюджетных фильмах у персонажей вполне могут быть сотни форм. Основных форм может быть около шестидесяти, но число корректирующих форм, определяющих порядок смешения этих основных форм, как правило, довольно велико. В существенном сокращении числа этих форм и заключается главное преимущество данного метода.

Сценарии `ss2_blend_taper` и `ss2_blend_inverse`

Данный принцип намного проще продемонстрировать в действии, чем пояснить, поэтому обратимся к еще одному примеру. Загрузите сцену из файла `\Chapter_Files\C06\taper_cube_sphere.ma` на прилагаемом к этой книге компакт-диске. Она содержит куб, приведенный на рис. 6.10. У этого куба имеется сферическая форма в качестве переходной. Откройте редактор модификации переходных форм (Blend Shape Editor) и попробуйте переместить ползунок, чтобы посмотреть, как куб превращается в сферу и обратно (рис. 6.11). Выделите объект куба/сферы и активизируйте инстру-

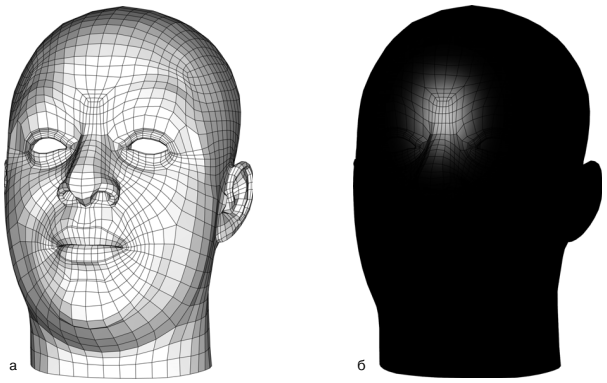


Рис. 6.7. Форма приподнятых бровей и участок, который можно раскрасить, чтобы отделить центр от боковых сторон

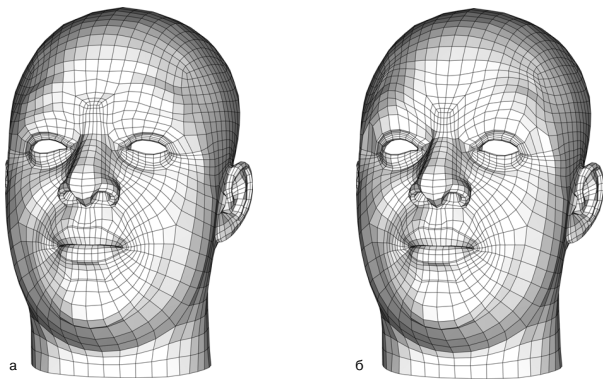


Рис. 6.8. Две формы, образующиеся в результате сужения в центре. Центр бровей появляется в одной форме, а внешние их края — в другой

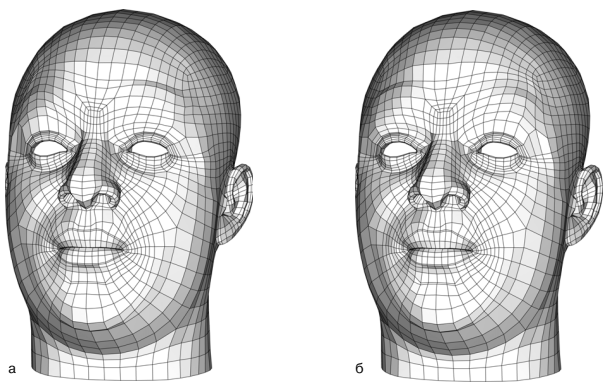


Рис. 6.9. Дальнейшее сужение боковых сторон для создания форм левой и правой бровей приводит к такому же результату, как и на этом рисунке

мент Paint Blend Shape Weights, используя параметры настройки, приведенные на рис. 6.12. Нанесите мазок кистью на поверхности сферы и обратите внимание на то, как изменяется данная форма. В частности, чем больше вы раскрашиваете определенный участок, тем больше он превращается в куб. На рис. 6.13 раскрашена часть сферы с правой стороны экрана, и поэтому образовалась форма, которая постепенно переходит в сферическую слева и кубическую справа.

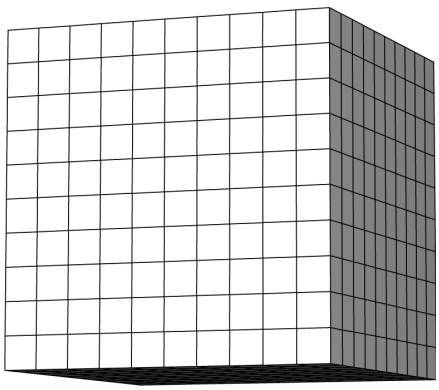


Рис. 6.10. Исходный куб в сцене из файла `taper_cube_sphere.ma`

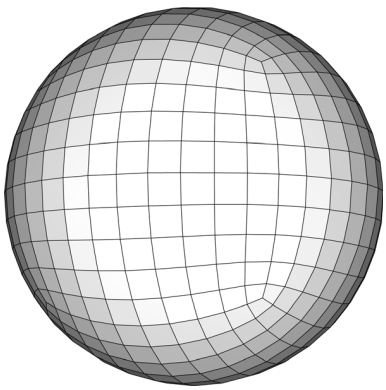


Рис. 6.11. В результате манипулирования ползунком, регулирующим переходную форму, куб должен превратиться в сферу

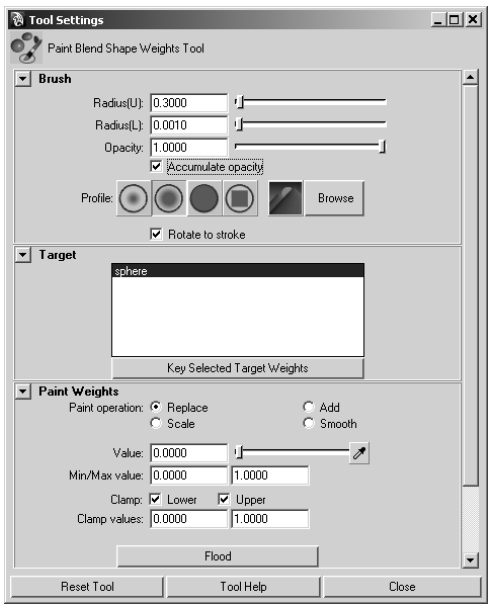


Рис. 6.12. Параметры настройки раскраски, определяющей действие переходной формы

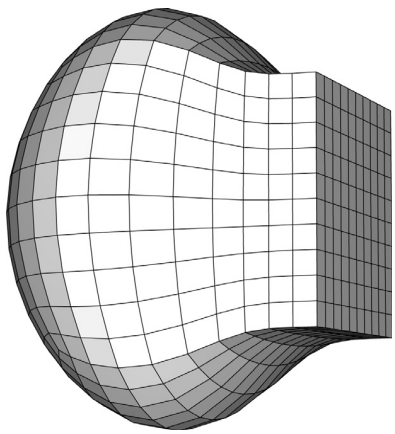


Рис. 6.13. Вид объекта куба/сферы после раскраски, определяющей распределение весов переходной формы справа налево

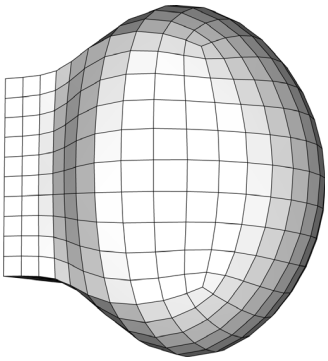


Рис. 6.14. После щелчка на кнопке Inv правая и левая стороны раскрашенного объекта куба/сферы меняются местами

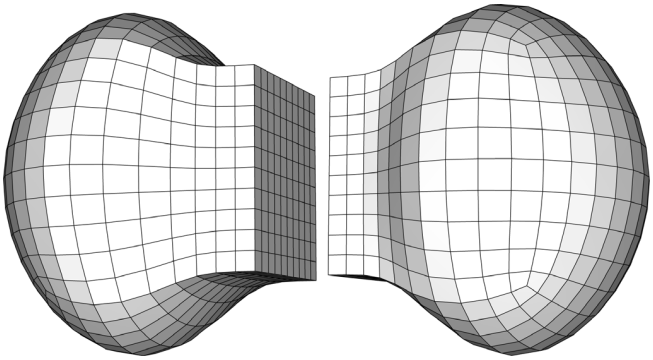


Рис. 6.15. В результате сужения переходной формы образуются две новые формы: раскрашенная первоначально и противоположная ей форма

А теперь воспользуемся некоторыми инструментами, находящимися на полке `SS2`. Для этого щелкните на кнопке с меткой Inv на полке `SS2`, чтобы открыть сценарий `ss2_blend_inverse`. Он изменяет распределение весов на противоположное.

В результате образуется нечто совершенно другое. Так, если раньше справа была кубическая форма, а слева — сферическая, то теперь наоборот: слева — кубическая, а справа — сферическая (рис. 6.14). Щелкните несколько раз подряд на кнопке Inv (Инверсия), чтобы посмотреть, как форма изменяется в одну и другую сторону, а затем перейдите к сценарию `ss2_blend_taper`. Для этого выберите объект, который вы раскрашивали, и щелкните на кнопке с меткой Tap на полке `SS2`, чтобы открыть сценарий `ss2_blend_taper`.

В итоге создаются и выделяются два новых объекта. Если присмотреться к ним повнимательнее, то в них можно обнаружить одну форму, раскрашенную до щелчка на кнопке Inv, и другую форму, полученную после щелчка на этой кнопке (рис. 6.15). Таким образом, сфера послужила первым разветвлением на две другие формы. Если теперь установить ползунок сферы на нулевую отметку, а затем удалить исходную переходную форму (только саму форму, но не объект), то обе полученные формы можно применить к исходному кубу в качестве переходных форм. Для этого выделите левую и правую сферы, затем куб и создайте переходную форму. Установите значение `1` для параметра обеих форм в окне Blend Shape Editor. Как и предполагалось, они в точности образуют сферу. Эта переходная форма и была создана для того, чтобы показать, как обе новые формы полностью складываются в исходную форму. Убедившись в этом на практике, мы можем очистить сцену. С этой целью установите на нулевую отметку ползунки всех форм, удалите данную переходную форму и вновь примените к кубу только *одну* полусферическую форму.

Разветвления при последовательном сужении форм

А теперь перейдем на следующий уровень сложности. Установите ползунок единственной формы на отметке `1` и вновь активизируйте инструмент Paint Blend Shape Weights. Начните раскраску, например с нижней части формы. Щелкните на кнопке Tap, и в итоге получатся только формы, напоминающие четверть сферы (рис. 6.16). Установите все ползунки на нулевую отметку, удалите переходную форму и еще раз примените к кубу новые формы. Как видите, они суммируются с формой, суженной из полукуба/сферы. Вновь установите все пол-

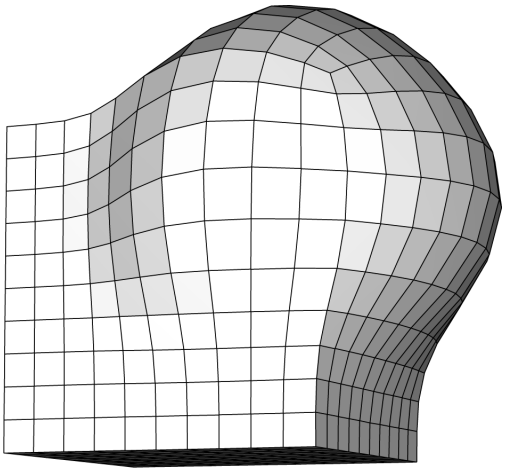


Рис. 6.16. В результате сужения горизонтальных половин сферы по вертикали образуются четверти, похожие на выпуклости при переходе от куба к сфере

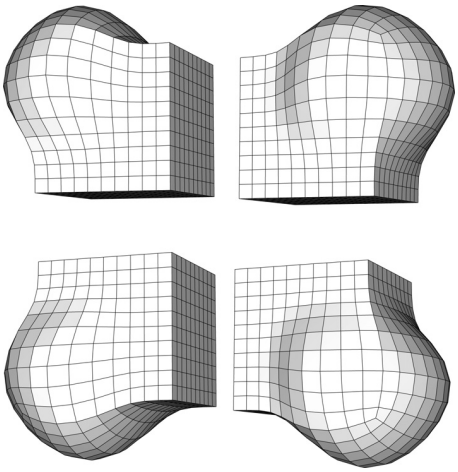


Рис. 6.17. Четыре четверти, образующиеся при разделении горизонтальных форм по вертикали

зунки на нулевой отметке и удалите переходную форму, а затем повторите эту же процедуру на другой половине формы, чтобы получить в итоге четыре формы, напоминающие четверть сферы (рис. 6.17). После очередного удаления переходной формы вставьте все четыре четвертинки сферы в виде переходной формы. Если теперь вы установите ползунки всех четырех форм на отметке `1`, то, как нетрудно догадаться, вернетесь к исходной сферической форме. Надеюсь, что данный пример наглядно продемонстрировал последовательное сужение форм и образование разветвления на пути, приводящем обратно к исходной форме. Данный процесс можно повторять практически до бесконечности. В этой главе подобным образом будут получены восемь форм, а в главе 9 — еще шесть, каждую из которых предполагается разделить на две (левую и правую), в результате чего получается около сорока форм, что, конечно, не сравнится с сотнями форм, создаваемых в реальных условиях производства. Но дело в том, что изначально создается лишь шесть форм, из которых данным методом получаются все остальные формы. А теперь пройдем весь процесс перехода к самой узкой форме, чтобы посмотреть, что из этого получится.

Получение множества форм складок

На рис. 6.18 представлена одна из изваянных мной сложных форм складок, подготовленных к сужению. Перед первым сужением я раскрасил рот и отчасти щеки модели, а затем сузил ее, чтобы получить сначала форму улыбки, а затем некое сочетание ухмылки, прищуривания глаз и опускания бровей, как показано на рис. 6.19. Далее я взял форму ухмылки, прищуривания глаз и опускания бровей и раскрасил прищуривание, чтобы получить отдельно форму прищуривания, а также форму ухмылки и опускания бровей (рис. 6.20). После этого я раскрасил по отдельности ухмылку и брови, чтобы получить формы, приведенные на рис. 6.21. Нетрудно заметить, что при этом продолжался процесс разветвления форм, который в конечном итоге приводит к исходной форме складок. В ходе этого процесса я твердо знал, что если смешать вместе полученные формы ухмылки, прищуривания и опускания бровей, то они будут выглядеть достаточно хорошо. Затем я взял все эти формы, объединил их вместе

и наполовину сузил слева направо, чтобы получить в итоге еще восемь форм, приведенных на рис. 6.22. Для этого мне не пришлось перемещать большие массы точек и не потребовались корректирующие формы, а это уже само по себе благо.

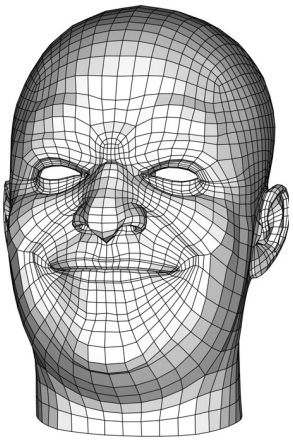


Рис. 6.18. Форма складок, которую можно сузить несколько раз, сэкономив немало ценного времени на ваянии

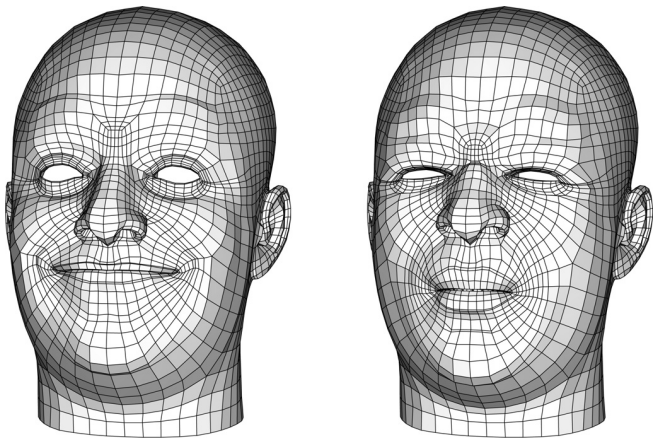


Рис. 6.19. Сужение от остальной формы до улыбки

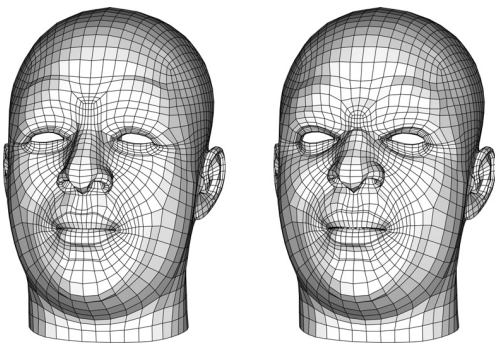


Рис. 6.20. Сужение от того, что осталось после удаления улыбки, до прищуривания

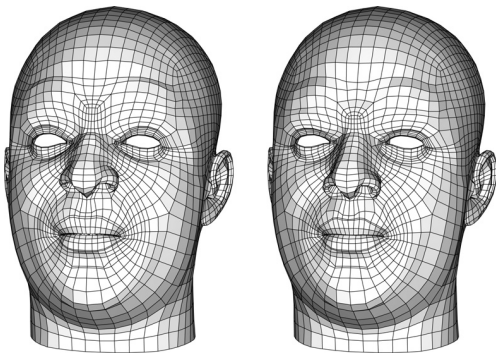


Рис. 6.21. Сужение разделенной формы от ухмылки до опускания бровей

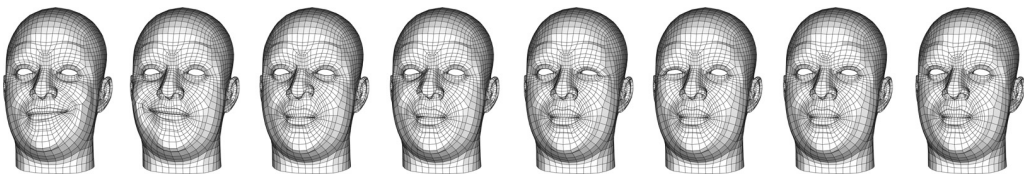


Рис. 6.22. Сужение всех ранее суженных форм (на этот раз слева направо) дает еще восемь форм, достаточно хорошо смешивающихся вместе

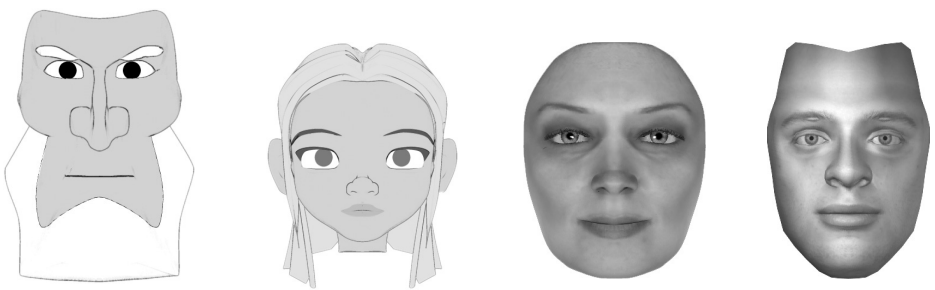
С этого момента все указания будут относиться к окончательным симметричным формам, для получения которых далеко не всегда требуется творческий подход. Создав про запас ряд подходящих наборов форм, вы можете вновь опробовать данный метод, чтобы получить ряд окончательных форм, о которых речь пойдет ниже. Относительно выбора комбинаций форм, с которых следует начинать или же извлекать окончательные формы, не существует твердых правил. Я лично всякий раз делаю это по-разному и поэтому настоятельно рекомендую экспериментировать. Данный метод позволил мне сократить длительность цикла создания наборов форм на целый порядок.

Копирование весов

Возможно, вы обратили внимание на то, что при распределении весов переходной формы путем раскраски последняя выполняется одновременно лишь в одном канале формы, а не всей переходной формы. Если же требуется скопировать результаты раскраски из одного канала в другой, воспользуйтесь доступными в Maya средствами импорта и экспорта весовых карт, но поскольку мне лень делать это всякий раз, я написал специальный сценарий. Если щелкнуть на кнопке с меткой Cop (Копирование) на полке, то веса будут скопированы из первого канала во все остальные. Это позволяет раскрашивать в одном канале, копировать результаты во все остальные каналы и двигаться дальше. А поскольку при щелчке на кнопке Tap для вызова сценария `ss2_blend_taper.mel` осуществляется сужение каждой формы в переходную форму, то такое копирование весов по формам может оказаться весьма полезным для массового сужения.

Исходная форма должна быть невыразительной

Для суммирования, вычитания и сужения форм по сценарию `ss2_blend_taper.mel` очень важно, чтобы исходная форма лица персонажа была невыразительной. Как ни странно, работу над лицом персонажа следует начинать с бесстрастного, обыденного выражения. На приведенном ниже рисунке показаны основные формы для моделей персонажей, представленных в разных частях этой книги.



Пит Салли Энн Тина Джейсон

Исходное выражение лица, с которого следует начинать работу, служит основой для создания всех переходных и смешиваемых форм. Это совсем не означает, что в качестве исходного, стандартного выражения лица персонажа нельзя использовать другое выражение — это всегда можно сделать впоследствии. Главное, чтобы все остальные формы были связаны с ос-

новной формой на функциональном уровне, а возможность для ее смены всегда остается. Как показывает мой опыт, в исходной форме должно полностью отсутствовать влияние мускулов — это своего рода мера предосторожности. Так, если в качестве исходной выбрана форма улыбки, то каждая из создаваемых форм нахмуренности, губ дудочкой, приподнятой верхней губы и т.д. будет так или иначе привносить при смешении элемент "неулыбчивости" (т.е. выражение лица будет не нахмуренным, а менее улыбчивым). Если же обратиться к рассмотренному ранее примеру с расширением формы носа, то в результате смешения пяти мелких частей "неулыбчивости" получится довольно заметное неулыбчивое выражение лица.

Выбор подходящих форм лица

При создании ключевых форм лица рекомендуется смотреть в зеркало. Это позволяет выявить весь участок лица, на который воздействует форма, хотя некоторые формы следует создавать так, чтобы они не включали в себя все эффекты, наблюдаемые в зеркало.

Характерным тому примером служит форма улыбки, которую нам предстоит создать первой. Когда вы улыбаетесь, ваши глаза щурятся, что придает улыбке неподдельный вид. Но форму улыбки мы будем создавать не только ради самой улыбки. Она должна обозначать не только улыбку, но и растягивание рта (в цикле растягивания/сужения) для синхронизации движения губ. Если же мы включим в форму улыбки прищуривание, то потеряем возможность использовать часть формы, относящуюся к растягиванию рта, *без* элемента смеющихся глаз, а это не совсем хорошо. Часть формы, относящаяся к прищуриванию, весьма полезна как сама по себе, так и для воссоздания самых разных выражений лица. Поэтому для прищуривания потребуется отдельная форма. И здесь весьма пригодится сужение форм, поскольку оно позволяет создать привлекательную форму и затем извлечь ее составляющие для отдельного применения.

В ходе последующего этапа анимации для воссоздания улыбки мы сложим вместе формы улыбки и прищуривания, которые нам предстоит создать. На первый взгляд может показаться, что это требует больших затрат труда, чем в том случае, когда имеется отдельная форма улыбки, но на самом деле такой способ оказывается намного более простым, быстрым и надежным. Если оставить прищуривание в самой форме улыбки и получить отдельную форму прищуривания, то в конечном итоге прищуривание окажется подчеркнутым вдвойне, что вряд ли будет выглядеть привлекательно (рис. 6.23).

Терминологическое отступление

Здесь и далее используются термины, которые могут быть вам не совсем знакомы, поэтому дадим их краткое пояснение.

Переходная форма, цель морфинга, ключевая форма, **ключ формы.** Это разные способы описания одной формы, присваиваемой другой форме (благодаря соотношению переходных форм).

Набор ключевых форм. Группа переходных форм.

Построение оболочки, привязка, распределение весов. Процесс последовательного присваивания определенной величины каждой точке (управляющей или обычной вершине) в каждом сочленении скелета.

Базовая, основная, исходная форма. Форма лица персонажа без всякого выражения или влияния мускулов.

Подготовка, снаряжение. Этими терминами описывается завершенная модель головы персонажа, включая все формы его лица, присоединенные к интерфейсу.

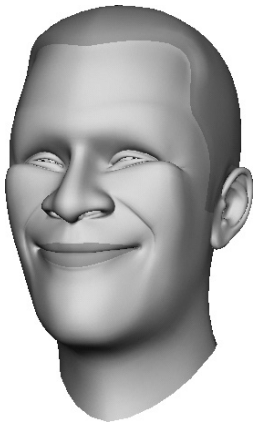


Рис. 6.23. Улыбка с прищуром и прищуривание придают лицу малопривлекательный вид

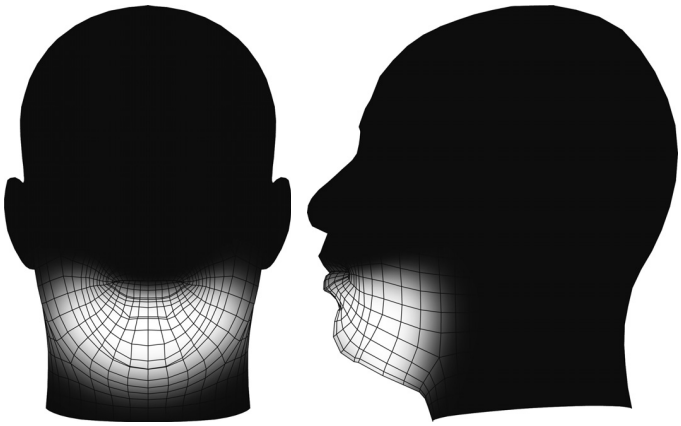


Рис. 6.24. Область действия формы, показанная в виде весовой карты

Для устранения подобных недостатков анимации лица нам пришлось бы корректировать определенные кривые (например, для исключения анимации улыбки) при переходе к другим формам, в том числе и прищуривания. Но это слишком долгий и малоинтересный с творческой точки зрения путь устранения недостатков по мере их выявления в ходе анимации. Для того чтобы избежать этого, достаточно отделить одни элементы от других — даже если это будет означать создание форм, которые в действительности не воссоздаются на лице. Любые формы, которые придется создавать подобным методом "заведомого исключения", иллюстрируются здесь и далее изображениями, аналогичными приведенному на рис. 6.24. Они похожи на весовую карту.

Светлые участки на таких изображениях относятся к построению формы для воссоздания реалистичных движений лица, а темные участки показывают результаты последовательного сужения обратно к исходной форме лица. Следовательно, преследуя цель воссоздания реалистичной улыбки, нам придется создать две нереалистичные половинки лица, суженные по отдельности.

Вся эта составляющая форма достаточно свободна и допускает правки, но не до такой степени, чтобы управлять отдельными мускулами, что вряд ли нужно и даже полезно, как кажется на первый взгляд, поскольку может быть весьма обременительно. Таким образом, защитные меры против дробления на комбинации отчасти заключаются в тщательном отборе создаваемых форм и отчасти соблюдаются на уровне интерфейса, где устанавливаются совершенно противоположные значения одних и тех же параметров некоторых форм с целью не допустить разрыва лица при попытках править эти формы. Конечно, лицо можно разорвать на части, если очень захотеть, но данные меры предосторожности в значительной степени затрудняют это, исключая всякие случайности.

Какие формы следует создавать

В главе 12 будут представлены четыре разных вида снаряжения персонажа, но для них на самом деле нужно создать лишь два набора ключевых форм. Для простого снаряжения мы построим целые формы, а для всех остальных видов снаряжения мы возьмем эти целые формы и разделим их по сценарию `ss2_blend_taper`.

Для того чтобы наблюдать в действии все, что будет описано ниже, вы можете загрузить модель головы из файла сцены `\Chapter_Files\C06\MouthShapes.ma` на прилагаемом к этой книге компакт-диске. А для более тщательного изучения отдельных участков модели вы можете обойти ее по кругу.

Привязка, достаточная для построения форм

Несмотря на то что в этой главе лицо персонажа не подготавливается к анимации, для процесса создания ключевых форм может оказаться весьма полезным построение и снаряжение простой кости челюсти. Модель головы персонажа построена с расчетом на аккуратное преобразование путем деформации в самые разные формы, исходя из ее расположения и базовой формы, поэтому в качестве побочного эффекта приходится немного повозиться с правкой формы в уголках рта. Если же добавить кость челюсти, то это позволит нам сделать рот открытым и работать над его формой, распуская стянутые участки с помощью столь простого снаряжения. Но чтобы не повторяться, я отсылаю вас к главе 11, где показано, как осуществляется привязка кости челюсти. На данной стадии процесса такая привязка может быть самой простой. Она требуется лишь для построения форм, не отвлекая на остальную иерархию сочленения.

Наилучших результатов удается добиться, если расположить сочленение челюсти в заднем углу челюсти вровень с осью X, хотя это физически и не совсем точно. При этом распределение весов должно приблизительно соответствовать рис. 6.24.

Обратите внимание на то, где именно располагаются окончательно уголки рта. Точки на этих участках должны находиться очень близко друг к другу, чтобы при открытии и закрытии рта его форма представляла собой нечто среднее между окружностью и овалом.

Построение форм

Теперь, когда у вас сложилось определенное представление о смешении, вычитании и сужении аддитивных форм, приступим к их построению. Как упоминалось в начале этой главы, такая работа требует времени, что вполне естественно. Рассматриваемый здесь метод позволяет свести все к одним лишь формам, поэтому вы вольны создать кластеры, распределить веса в сочленениях или же иным способом добиться конечного результата при создании формы. Независимо от выбранного способа построения формы в конечном итоге получается дубликат каркаса, а все деформации сводятся к уже известным вам формам.

Улыбка.

Губы дудочкой.

Приподнятая верхняя губа.

Опущенная верхняя губа.

Опущенная нижняя губа.

Приподнятая нижняя губа.

Нахмуренность.

Ухмылка.

Построение всех этих форм следует начинать с дублирования взвешенной исходной модели и ее переименования в создаваемую форму. Возможность свободно открывать и закрывать рот дает каждой такой форме дополнительные преимущества. Кроме того, работая с дубликатом, вы не теряете оригинал!

Открытый рот

Название формы лица: `jawOpen(1 & 2)`

Название формы зубов: `teethOpen(1 & 2)`

Производные формы: отсутствуют

Эта первая форма создается настолько просто, что ее даже не воспринимаешь как форму. Для ее построения проще всего взять взвешенную модель, открыть рот, используя сочленение челюсти, а затем сдублировать каркас и удалить предысторию, чтобы осталась просто форма, а не форма, полученная в результате манипулирования сочленениями. После этого остается лишь поправить участок в том месте, где челюсть сходится с шеей (обычно она втискивается внутрь самым непривлекательным образом), чтобы полученная в итоге форма выглядела так, как показано на рис. 6.25. Зубам, стенке рта и языку, если он обособлен, следует придать соответствующую форму.

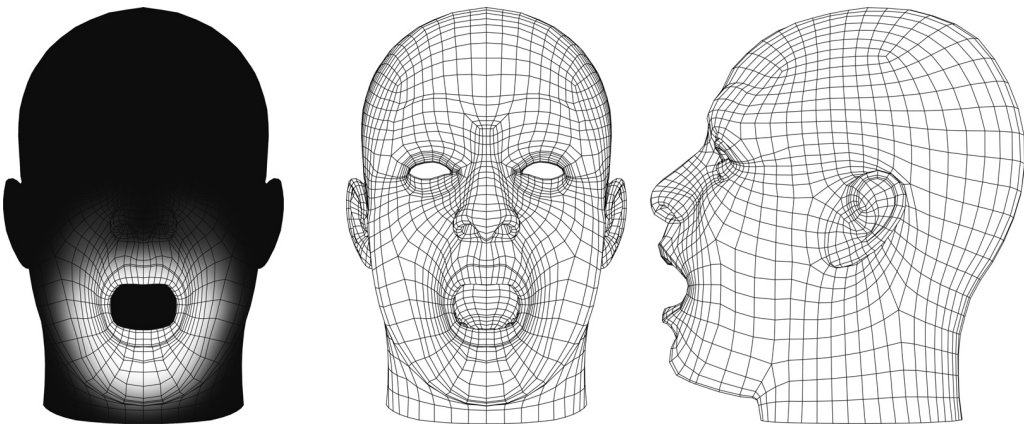


Рис. 6.25. Распределение весов и дополнительные виды открытого рта

Улыбка

Название формы лица: `smile(1)`

Производные формы: `lSmile(2)`, `rSmile(2)`

Некоторые точки при формировании улыбки (рис. 6.26) приходится вытягивать в крайнее положение, а для образования складки на протяженном участке лица точки должны быть расположены достаточно плотно. Если создание этой формы окажется слишком трудным, а добиться ее желаемого внешнего вида не удастся, то рекомендуется вернуться к стадии моделирования, реорганизовать ряд точек вокруг рта и начать построение данной формы сначала. Ведь, в конце концов, речь идет не о потере четырех-пяти форм, а лишь о возврате к одной (и довольно простой) исходной форме открытого рта.

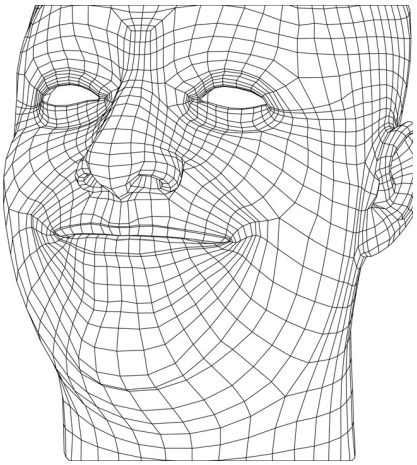


Рис. 6.26. Улыбка

Улыбка относится к тем формам, которые зачастую легко внедряются в более крупные формы и аккуратно извлекаются по сценарию `ss2_blendTaper`.

Мне лично редко удается создать форму улыбки с первой попытки. Практически всегда мне приходится возвращаться к исходной форме и править ее, но такая работа вполне естественна и является неотъемлемой частью данного процесса. После подготовки нескольких видов голов проверка исходного варианта с помощью наскоро созданной улыбки превращается в еще один этап построения исходной формы. Для ускорения такой проверки рекомендуется создавать форму улыбки на скорую руку.

Основные составляющие

У формы улыбки, как и у всех остальных создаваемых форм, имеется ряд важных аспектов, благодаря которым она приобретает правдоподобный вид. Они представляют собой мелкие описания, помогающие выяснить, насколько данная форма пригодна для снаряжения конкретного персонажа. А поскольку у каждой формы имеется свой особый ряд важных аспектов, то и перечень ее элементов будет особенным. Ознакомьтесь сначала с каждым из элементов формы (в данном случае улыбки), а затем с процессом ее построения, после чего вернитесь к перечню этих элементов, пользуясь им для справки.

Перечень элементов улыбки будет более подробным и описательным, чем у остальных форм, поскольку в нем дополнительно дается представление о том, что именно следует искать при построении формы и для чего.

Область воздействия. Как было показано выше, участок лица, на который воздействует улыбка, должен выглядеть так, как показано на рис. 6.27. Наибольшему воздействию подвергается рот и окружающий его участок лица, а по мере смещения формы вверх в направлении участка отчетливого прищуривания глаз действие улыбки спадает и не затрагивает данный участок лица. В дальнейшем форма улыбки будет смешана с формой прищуривания. Именно поэтому ее воздействие на данный участок лица необходимо сузить.

Ширина. У каждого персонажа свои характерные черты, но в качестве некоторого обобщения рот в исходной форме должен расширяться приблизительно до внутреннего края радужной оболочки глаз. А в форме улыбки рот обычно растягивается достаточно широко, достигая наружного края радужной оболочки глаз, как показано на рис. 6.28. Это довольно неплохой ориентир при надлежащем образовании формы и складок, хотя и его может оказаться недостаточно.

Глубина. Изменение глубины относительно исходной формы должно быть очень заметным. Зачастую форма создается только спереди, но как установлено выше, лицо не имеет передней стороны, а представляет собой непрерывную криволинейную поверхность. Рот дол-

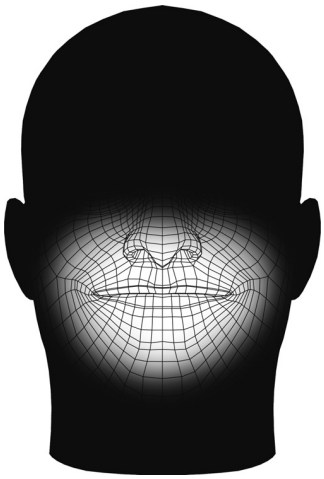


Рис. 6.27. Участок лица, на который оказывается воздействие при построении формы улыбки с учетом ее взаимодействия с другими формами

Рис. 6.28. Ширина улыбки

жен растягиваться не только влево и вправо, но и в обратном направлении. Хорошей мерой глубины может служить нечто среднее между полным смещением рта в сторону и половиной этого расстояния, как показано на рис. 6.29.

Высота. Как правило, рот смещается вертикально вверх на половину высоты губы (рис. 6.30). Если у персонажа очень тонкие губы, то такая исходная точка для измерения высоты не годится, и поэтому высоту следует измерять по расстоянию до точки, где губы

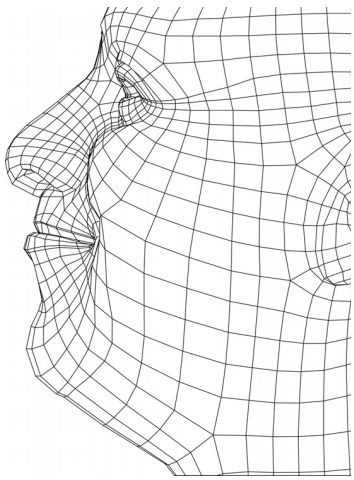


Рис. 6.29. Глубина улыбки

Рис. 6.30. Высота улыбки

сходятся с носом. Губы достаточно сместить по высоте где-то в промежутке между четвертью и половиной такого расстояния. Так, вытянутое в унынии лицо персонажа, как правило, подтягивается, когда он улыбается.

Две складки с каждой стороны рта. Как правило, при улыбке с каждой стороны рта образуются две складки, разделенные некоторым промежутком. Если рот поднимается вплоть до складки в улыбке, то обычно это воспринимается как нечто не совсем правильное, хотя на самом деле это не так и может считаться вполне приемлемым стилистическим приемом. Уголки рта вытягиваются вверх и наружу, образуя складки на том участке, который затенен в исходном положении. Наиболее заметной на лице оказывается складка, распространяющаяся в виде ниспадающей шторы на область щеки (рис. 6.31). А участок между обеими складками получается немного выпуклым.

Рис. 6.31. Затененные уголки рта превращаются в одну из складок, рядом с которой появляется другая складка, а участок между обеими складками получается немного выпуклым

Дополнительные составляющие

Помимо создания окончательной формы, во внимание следует принять и другие важные соображения. В частности, нас может заинтересовать путь, который проходят точки к месту своего назначения, а также внешний вид формы, когда она открыта.

Путь. Это один из тех аспектов, где наиболее полезным оказывается четкое строение формы, поскольку оно позволяет легко выявить недостатки, присущие форме. Когда создание формы близится к завершению, я обычно анализирую ее в ходе анимации. С этой целью я выбираю форму в качестве переходной в исходной модели головы и устанавливаю ключи в кадрах 0 и 20, где рот остается в исходном положении. А в кадре 10 я устанавливаю ключ для формы, над которой работаю в данный момент. Затем я выбираю циклическое воспроизведение анимации и наблюдаю за тем, как рот поочередно принимает анализируемую форму и оставляет ее. При этом мое внимание привлекают пути передвижения точек. Просматривая достаточно долго форму в циклическом режиме анимации, можно заметить, как некоторые точки перемещаются несогласованно с общим движением. На рис. 6.32 приведен пример правильного перехода между несколькими кадрами.

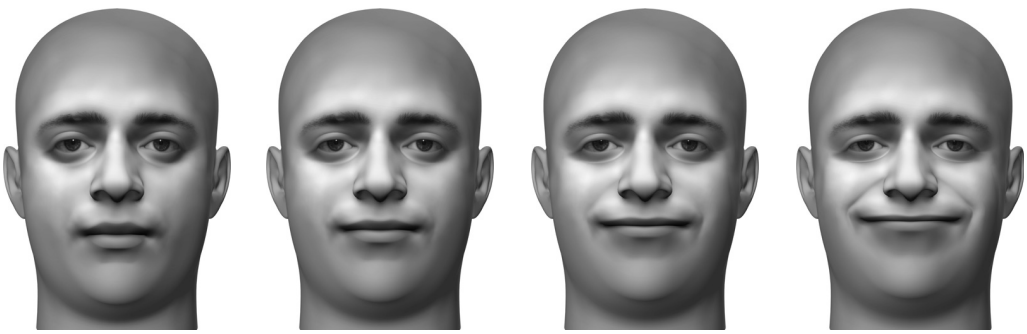


Рис. 6.32. Анимация формы из исходного положения к улыбке для демонстрации путей передвижения точек

Если точка перемещается несогласованно с остальными точками, то этот недостаток следует исправить, чтобы добиться большей согласованности. В противном случае трудно сказать заранее, насколько непривлекательными могут оказаться результаты текстурирования и смешения нескольких форм.

Открытие рта. Сочетание данной формы с опусканием челюсти позволяет выявить внутренний край рта и внести соответствующие коррективы. О внутренней части рта очень легко забыть, но этого не следует допускать. Ведь наиболее непослушные участки, возникающие при объединении форм, труднее всего увидеть. К ним, в частности, относится внутренний край губ и уголки рта. Поэтому, открывая рот для перепроверки каждой формы, мы получаем более ясное представление о том и о другом элементе. В этой связи рекомендуется почаще открывать рот и изменять форму на обоих его участках, чтобы они получились довольно отчетливыми. Иногда даже приходится идти на нарушение формы, если она оказывается *закрытой*, с тем чтобы сделать ее четко *открытой*. Вся эта система опирается на взаимодействие смешивающихся форм. Нарушение незначительной детали в пользу более качественного смешения *практически* всегда оказывается целесообразным. На рис. 6.33 приведена комбинированная форма.

Стиль

В этом подразделе речь пойдет о том, что следует и чего не следует делать при выборе разных стилей, будь то реалистичных или рисованных.

Не делайте улыбку рисованной, если в этом нет особой необходимости. На рис. 6.34 показано, как не нужно воссоздавать улыбку. Такая форма улыбки врезалась в нашу память как вполне жизнеспособная, главным образом из-за того, как она выглядит в нарисованном виде, а это очень плохо. Она вполне пригодна для рисунков, но совсем не годится для трехмерной анимации. Так, уголки рта не могут одновременно вытягиваться выше его центральной части. Для персонажей, которые явно *не* относятся к человеческому типу, такой вид может быть вполне приемлемым. Если вспомнить афишу из фильма “В поисках Немо” (Finding Nemo), то пасть акулы была растянута весьма изящно, хотя это сделано не без некоторой уловки — ее зубы и десны были изогнуты по кривой. Подробнее об этом речь пойдет в главе 13.

Рисованная мужская улыбка. Улыбка, предназначенная для рисованного затенения, мало чем отличается от формы улыбки в трехмерной графике, но некоторые ее элементы все же должны быть выполнены иначе. Как правило, для рисования линии в средстве визуализации рисованной или векторной графики требуются две вещи. Во-первых, значительное изменение направления нормалей и, во-вторых, большое отличие в расстоянии до камеры. Для того чтобы удовлетворить

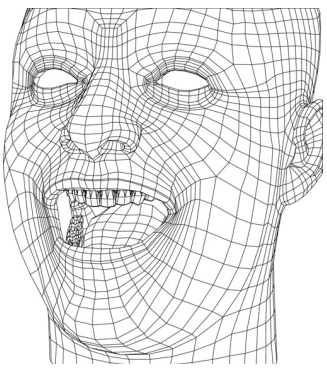


Рис. 6.33. Улыбка в сочетании с формой открытого рта

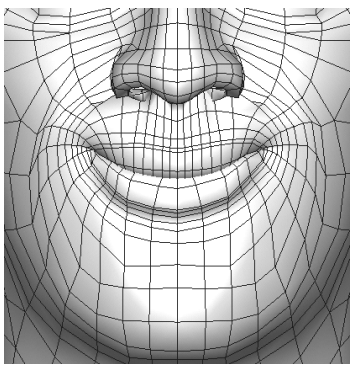


Рис. 6.34. Весьма неудачная форма улыбки и причина, по которой мы воспринимаем такую форму как улыбку

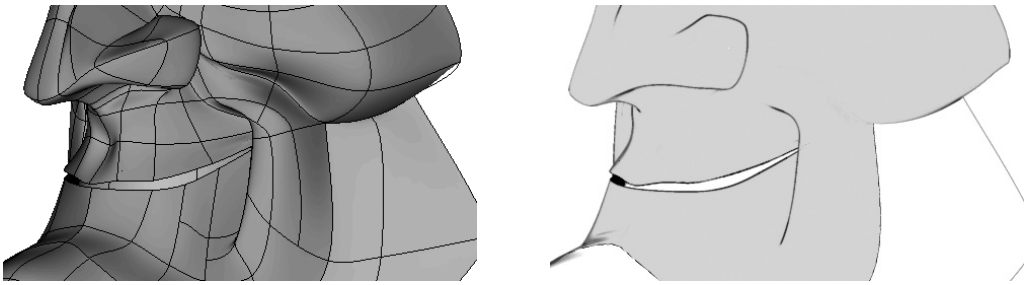


Рис. 6.35. Рисованная мужская улыбка, затененная, а затем визуализированная таким образом, чтобы показать строгость формы и конечный результат

обоим указанным критериям, возможно, придется существенно исказить и искривить каркас. Для получения такой линии форма каркаса в модели одного из моих персонажей, Пита, должна выглядеть так, как показано на рис. 6.35.

Очевидно, в затененном режиме такая форма улыбки выглядит довольно необычно, тогда как после визуализации — весьма убедительно. Работая с рисованными персонажами, следует всегда давать большую свободу самой форме, поскольку в данном случае потери детализации поверхности весьма ощутимы и основную ставку приходится делать на крупные изменения формы. В итоге судить о рисованных формах в затененном виде практически невозможно и поэтому приходится неоднократно выполнять их визуализацию, чтобы получить именно то, что и будут фактически видеть зрители. И разумеется, на рисованные улыбки не распространяется правило "Не делайте улыбку рисованной, если в этом нет особой необходимости!"

Рис. 6.36. У Салли Энн, несомненно, более нежная улыбка

Рисованная женская улыбка. Заставить улыбаться женские рисованные персонажи несколько труднее. Дело в том, что их лицам необходимо придать нужное выражение, не двигая лицо в иных целях. На женском лице не должно быть столько же складок, сколько на мужском, иначе оно быстро станет непривлекательным. Но если речь идет о старой ведьме, то складки на ее лице будут вполне уместны, хотя у женских рисованных персонажей в целом улыбка определяется главным образом формой губ. На рис. 6.36 показана улыбка персонажа Салли Энн.

Губы дудочкой

Название формы лица: `narrow(1)`

Производные формы: `lNarrow(2)`, `rNarrow(2)`

Вторую половину цикла растягивания/сужения губ, т.е. губы дудочкой, следует смоделировать из сочетания форм приоткрытого рта и звука *y*:. Нетрудно догадаться, что в форме губ дудочкой последние должны быть сужены и вытянуты немного вперед. Принимая такую форму, губы должны стать округлыми. Для создания формы губ дудочкой, приведенной на рисунках к этой книге, мне потребовалось около четырех часов. Как правило, для создания

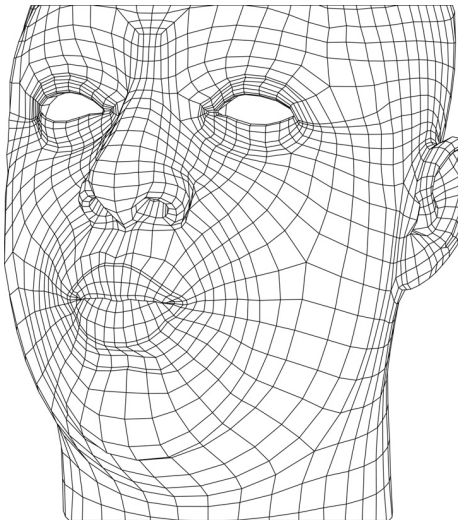


Рис. 6.37. Губы дудочкой

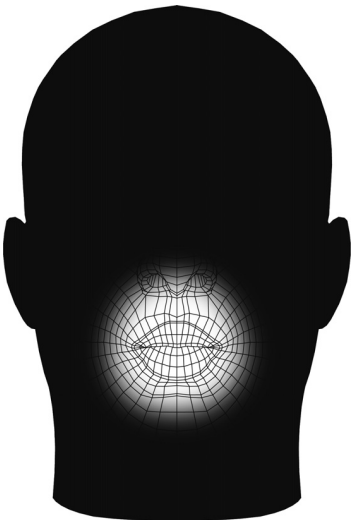


Рис. 6.38. Участок лица, на который оказывает воздействие форма губ дудочкой

форм улыбки, губ дудочкой и нахмуренности требуется больше времени, чем для создания других форм. На рис. 6.37 приведена форма губ дудочкой крупным планом.

Как правило, объединение с другими формами и последующее извлечение не дает форме губ дудочкой никаких преимуществ.

Основные составляющие

Процесс создания формы сужения рта или губ дудочкой довольно прост, поскольку для этого достаточно масштабировать целый участок рта, изменить форму его внешнего края нужным образом, а затем работать в направлении от этого участка наружу, включая в форму остальную часть лица и сглаживая ряды точек.

Область воздействия. В этом отношении каких-то твердо установленных правил для формы губ дудочкой не существует. Так, действие данной формы можно быстро сузить или же сделать его едва заметным на участки, расположенные далеко позади глаз. Чем больше воздействие данной формы, тем лучше она выглядит, хотя и дольше создается (рис. 6.38).

Ширина. Ширина формы губ дудочкой меньше исходной формы рта чуть более чем наполовину. Но это как правило. Рассматриваемая здесь форма оказывается самой узкой из всех возможных. Для того чтобы задать ее ширину, я обычно выделяю точки, определяющие внешний край губ и все, что он охватывает, а затем выполняю масштабирование. После этого я вношу поправки в геометрическую форму по краям губ и делаю более выпуклыми их очертания. Для этих целей можно опробовать инструмент Sculpt Geometry (Ваяние геометрической формы) в Maya. Изменяя форму определенных участков, а затем выделяя вершины и применяя инструмент Sculpt Geometry для сглаживания, можно откорректировать положение большинства точек автоматически! Соответствующий результат приведен на рис. 6.39.

Высота. Иногда форма губ дудочкой может получиться чуть выше исходной формы рта. Но, как правило, она имеет такую же высоту, как и исходная форма. С другой стороны, данная форма вообще не должна быть короче исходной, иначе она примет вид сморщенного рта, а этого обычно не требуется.

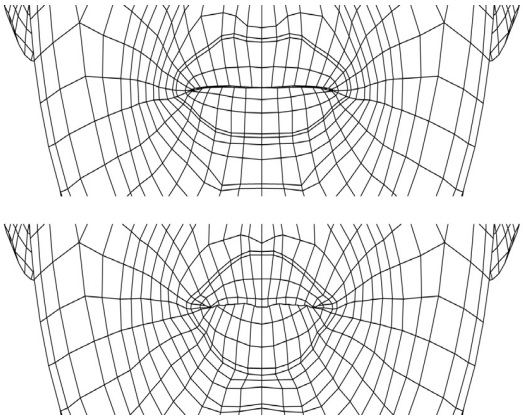


Рис. 6.39. Ширина формы губ дудочкой

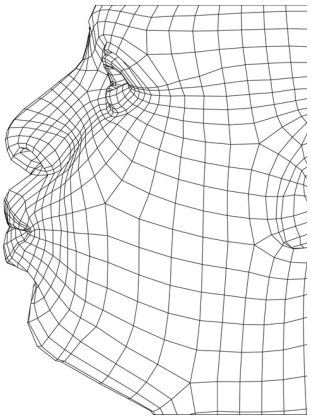


Рис. 6.40. Глубина формы губ дудочкой

Глубина. Форма губ дудочкой должна быть вытянута вперед. Степень вытягивания губ зависит от конкретного персонажа, но это нужно в любом случае сделать хотя бы на незначительную величину. Ведь в результате сужения губ их массу нужно куда-то девать (рис. 6.40).

Выворачивание наизнанку. В удачной форме губ дудочкой ряды точек, находившиеся внутри рта, должны быть смещены наружу. Это единственная форма рта, которую следует создавать после того, как в модели головы станет видна внутренняя часть рта. В исходной форме имеется ряд точек, где сходятся губы. А в форме губ дудочкой этот ряд смещается наружу. На его место становится следующий изнутри ряд точек. Для того чтобы убедиться в этом, внимательно присмотритесь к рис. 6.41.

Не делайте замочную скважину! Так называемая замочная скважина — это еще один, более распространенный, хотя и не совсем удачный метод построения формы звука *y*:. Для сужения рта в форме, похожей на воссоздание звука *y*:, имеются другие способы и, в частности, уплотнение боковых сторон рта и растягивание средней его части по вертикали, как показано

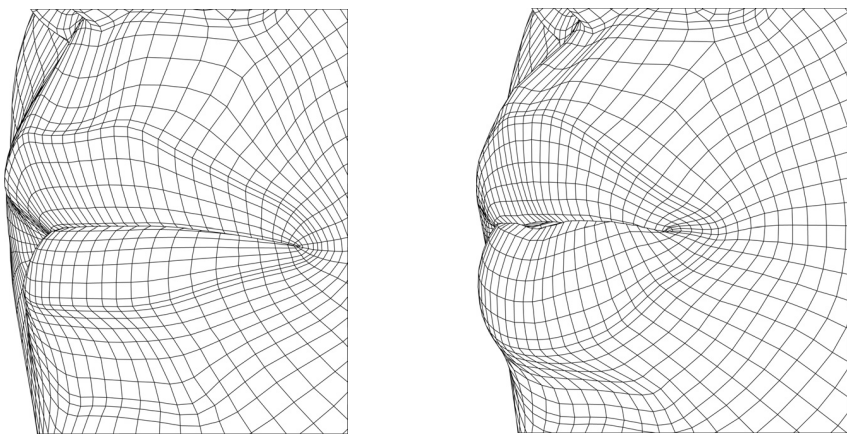


Рис. 6.41. На этом рисунке показано, как в форме губ дудочкой ряды точек фактически выкатываются наружу и вперед, а не просто выталкиваются

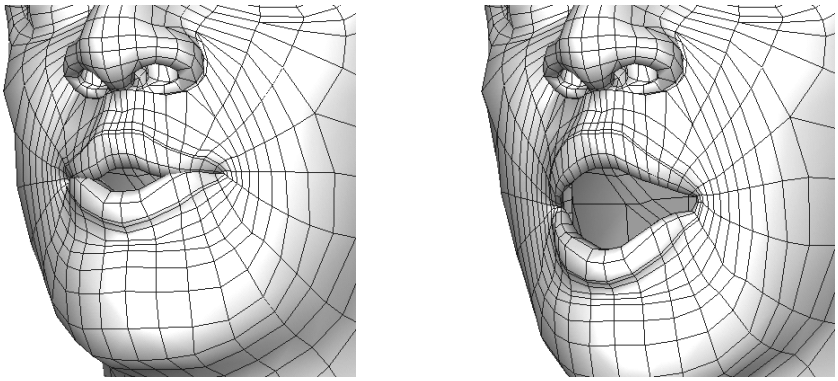


Рис. 6.42. Форма в виде замочной скважины не совсем удачная для воссоздания звука y:. Постарайтесь избегать ее, чтобы конечный результат не получился слишком банальным!

на рис. 6.42, *слева*. Аналогичного вида можно также добиться с помощью определенных комбинаций других форм, включая и данную, но это еще не окончательная форма.

На рис. 6.42, *справа* показана форма губ дудочкой в виде замочной скважины, смешанная с формой открытого рта. Глядя на нее, вы, надеюсь, поймете, почему такая форма не подходит в качестве окончательной. Вместо форм, воссоздающих звуки *a:*, *o:* и аналогичные им, получается довольно странная форма в виде замочной скважины. Поэтому следует всячески избегать создания формы губ дудочкой, похожей на те, что приведены на рис. 6.42. Аналогичного вида можно добиться и при *смыкании* губ, но не непосредственным ваянием, а определенным сочетанием форм.

Дополнительные составляющие

Форма губ дудочкой интенсивно используется при синхронизации движения губ и воссоздании выражений лица, поэтому путь передвижения точек и способ смешения этой формы имеет очень большое значение для ее наиболее эффективного использования.

Путь. Если вы следовали приведенным выше указаниям, то, скорее всего, добились правильного очертания губ и теперь можете уделить больше внимания коже, сходящейся с ними. Для этого проще всего перейти к виду спереди и вытянуть точки вдоль пути, на котором они уже находятся. Этот путь иллюстрирует ряд изображений, приведенных на рис. 6.43.

Рис. 6.43. Анимация формы из исходного положения к сужению губ дудочкой для демонстрации путей передвижения точек

Если перейти к виду спереди и сохранить точку приблизительно на ее собственной траектории передвижения, то это послужит удобной исходной позицией для быстрого создания формы. Так, в форме губ дудочкой нужно лишь сохранить точки выровненными и соответственно распределить растягивание.

Открытие рта. Сочетание сужения губ с открытием рта, вероятнее всего, даст очень странную форму, если открыть рот широко. Такая необычная и все же правильная форма приведена на рис. 6.44. Ведь к тому моменту, когда рот окажется открытым, эта комбинированная форма будет выглядеть правильно, а рот будет менее открытым.

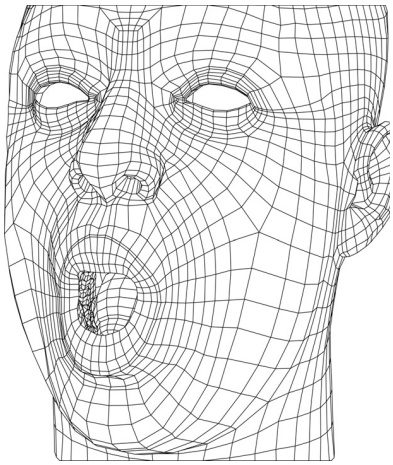


Рис. 6.44. Открытый рот с губами дудочкой

Образование складок. Для анимации формы губ дудочкой образование складок не имеет особого значения и на самом деле вообще отсутствует. Если же на лице персонажа по умолчанию имеются складки по линиям улыбки, то данная форма сокращает или вообще удаляет их. Как правило, это едва ли не самая гладкая среди всех форм лица. Чаще всего в форме губ дудочкой уголки рта немного втягиваются, и поэтому участки образования складок обычно получаются туго натянутыми.

Рисованный стиль

Все приведенные ранее соображения относительно женских и мужских рисованных персонажей справедливы и для данной формы. Форма губ дудочкой для рисованного персонажа не обязательно должна иметь столько же деталей лица, сколько требуется для реалистичного персонажа, поскольку эту форму мы все равно не увидим после окончательной разрисовки. Нам нужно лишь убедиться в том, что данная форма равномерно рассеивается по всему лицу, а следовательно, смешивание разных форм вполне осуществимо. Рисованные формы губ дудочкой обычно создаются очень быстро. На рис. 6.45 приведены формы губ дудочкой для рисованных персонажей Салли Энн и Пита.

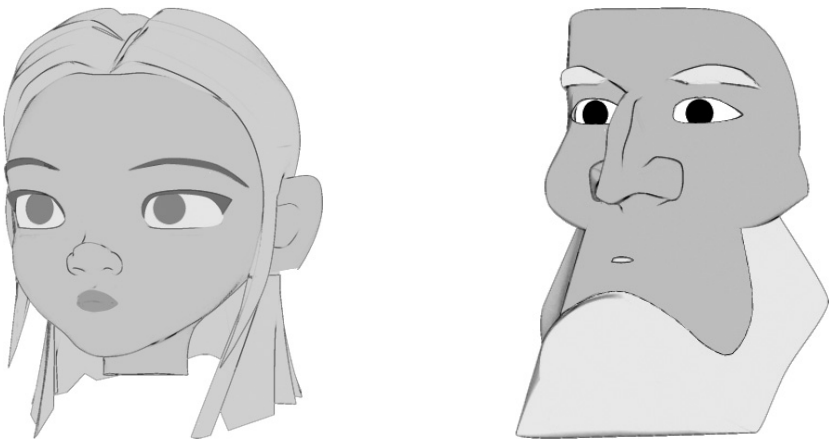


Рис. 6.45. Формы губ дудочкой для рисованных персонажей Салли Энн и Пита

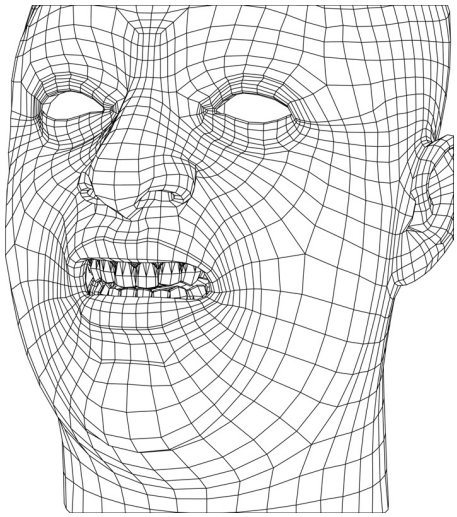


Рис. 6.46. Приподнятая верхняя губа

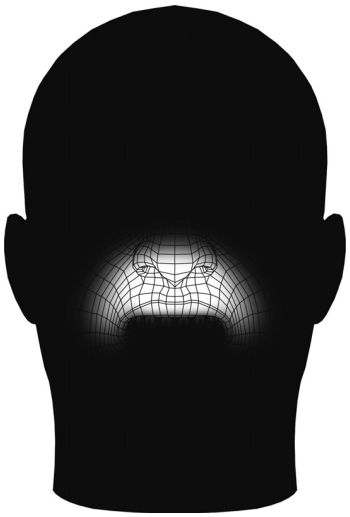


Рис. 6.47. Участок лица, на который оказывается воздействие при построении формы приподнятой верхней губы с учетом ее взаимодействия с другими формами

Приподнятая верхняя губа

Название формы лица: `uprLipUp(1)`

Производные формы: `lUprLipUp(2)`, `rUprLipUp(2)`

Для того чтобы улыбка была более похожей на форму, воссоздающую звук *и*:, требуется обнажить немного зубы. А для получения форм, воссоздающих звуки *ф* и *ш*, необходимо вытянуть верхнюю губу вверх. Все это приводит к форме приподнятой верхней губы (рис. 6.46).

Форма приподнятой верхней губы, как правило, хорошо сочетается с другими формами, в том числе с опущенной нижней губой или даже с ухмылкой.

Основные составляющие

Разглядывание приподнятой верхней губы в зеркало может и не дать всей информации, необходимой для того, чтобы сделать ее неотъемлемой составляющей набора форм лица, поэтому ниже приведен ряд важных сведений о данной форме.

Область воздействия. Если приподнять верхнюю губу, то это вызовет появление на лице ухмылки. А поскольку ухмылку предполагается воспроизвести отдельной формой, то она не должна присутствовать в форме приподнятой верхней губы. Данная форма воздействует только на губы, а точки, расположенные выше губ, должны быть поправлены таким образом, чтобы они вновь оказались плавно выровненными по лицу (рис. 6.47).

Ширина и высота. Как показано на рис. 6.48, ширина формы приподнятой верхней губы не меняется по сравнению с исходной формой. Очертания верхней губы должны образовать плавную форму буквы М. Оба главных вытянутых по вертикали участка находятся над клыками верхнего ряда зубов, а участок посередине фактически тянется за ними. Высота формы должна быть такой, чтобы явно обнажились верхние участки зубов и отчасти десны.

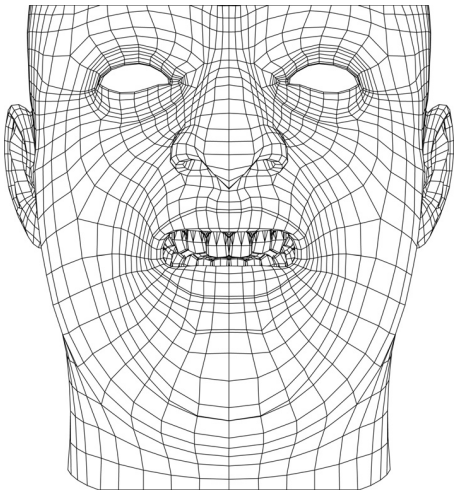


Рис. 6.48. Крайние точки приподнятой верхней губы должны находиться приблизительно над клыками верхнего ряда зубов

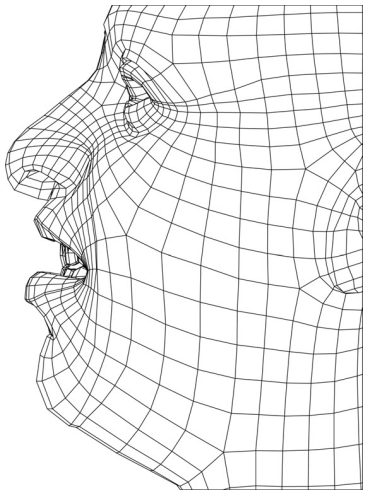


Рис. 6.49. Глубина формы приподнятой верхней губы

Глубина. Крайние точки приподнятой верхней губы должны быть вытянуты немного назад, но лишь настолько, чтобы повторять очертания лица. Верхняя губа не должна быть явно втянута в лицо (рис. 6.49), а ее центральная часть вообще не должна смещаться назад, поскольку на ее пути находятся зубы.

Смешение с формой широкой улыбки. После того как будет получена приближенная форма приподнятой верхней губы, в качестве самой первой проверки следует смешать ее с формой улыбки. Такое смешение придется делать часто. Подобное сочетание форм может потребовать немалых затрат труда и оказать заметное влияние на внешний вид самой формы приподнятой верхней губы. Поэтому для оценки получающегося смешения форм следует зарезервировать определенное время. Если каждая из форм в отдельности выглядит хорошо, а их смешение с интенсивностью 50–60% каждая дает вполне приемлемый результат, значит, все сделано правильно. Несмотря на то что такое смешение форм выглядит не очень привлекательно, его основное назначение состоит в проверке правильности, а не привлекательности создаваемой формы (рис. 6.50).

Смешение с формой губ дудочкой. В данном случае достаточно смешать 25–50% полученной формы со 100% формы губ дудочкой, поскольку окончательное суждение о правильности анализируемой формы будет вынесено в основном по форме губ дудочкой, играющей более важную роль при таком смешении (рис. 6.51).

Дополнительная составляющая: путь

Данная форма не должна содержать элементы ухмылки, поэтому точки в ней располагаются плотными слоями. Вытяните точки в форме, похожей на ухмылку, но так, чтобы не образовалась складка. Постарайтесь рассеять форму, используя как можно меньше рядов точек, но в то же время воспользуйтесь рядами точек на боковых сторонах носа и даже на тех участках, где нос закреплен. На рис. 6.52 показан постепенный переход от исходной формы к форме приподнятой верхней губы.

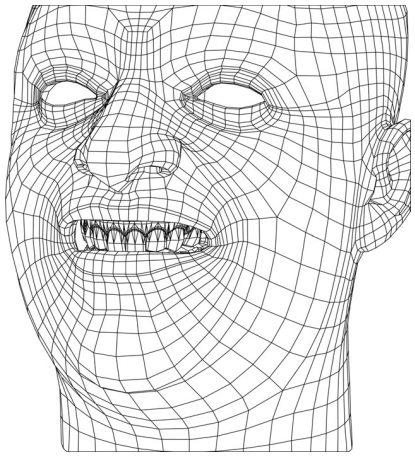


Рис. 6.50. Удачное смешение форм приподнятой верхней губы и улыбки

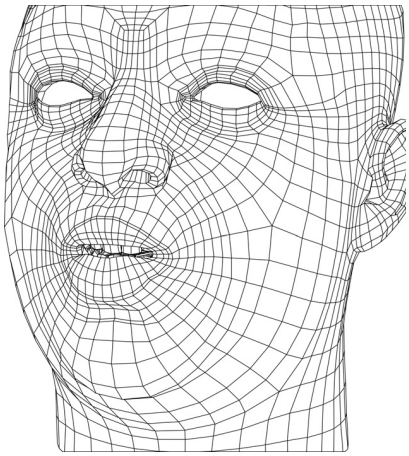


Рис. 6.51. Смешение форм приподнятой верхней губы и губ дудочкой

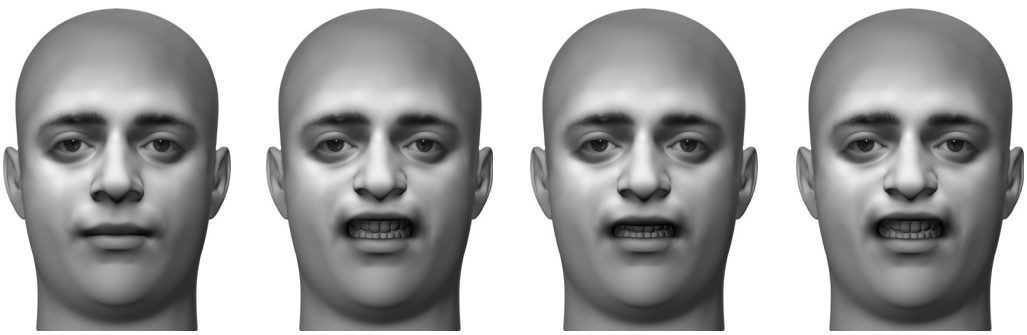


Рис. 6.52. Анимация формы из исходного положения к приподнятой верхней губе для демонстрации путей передвижения точек

Рисованный стиль

Данная форма довольно легко создается для женских и мужских персонажей, выполненных в рисованном стиле. Она идеально подходит для рисованных персонажей, поскольку не оказывает влияния на все лицо, а детали поверхности все равно не будут видны. В данном случае основное внимание следует уделить лишь очертаниям губ, помимо смешения с формами растягивания/сужения губ (рис. 6.53).

Опущенная верхняя губа

Название формы лица: `uprLipDn(1)`

Производные формы: `lUprLipDn(2)`, `rUprLipDn(2)`

Эту форму на самом деле можно описать лишь двумя наиболее подходящими способами. Во-первых, в виде верхней половины удачной формы закатанных вверх губ для воссоздания

Рис. 6.53. Основное внимание при создании формы приподнятой верхней губы в рисованном стиле следует уделить эстетическим аспектам

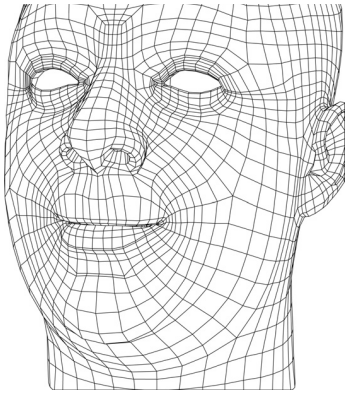


Рис. 6.54. Опущенная верхняя губа

звуков *б*, *м*, *п* и, во-вторых, в виде выражения лица, обозначающего постыдный проступок. Анализируя данную форму на рис. 6.54, можно прийти к выводу, что она используется главным образом в верхней половине лица для воссоздания звука *м*.

Для большей ясности рот на рисунках к этому разделу приоткрыт. Однако следует иметь в виду, что это происходит *не* под влиянием опускающейся челюсти. Рот приоткрывается лишь настолько, чтобы были видны участки, которые иначе нельзя увидеть.

Подобного загибания губ вниз или внутрь едва ли проще добиться сочетанием с другими формами для последующего сужения.

Основные составляющие

Несмотря на название данной формы, верхняя губа опускается вниз и загибается внутрь, причем нужно внимательно следить за тем, как и в какой степени это достигается на лице.

Область воздействия. Точки, включаемые в данную форму, должны в точности совпадать с точками в форме приподнятой верхней губы (см. рис. 6.47).

Ширина и высота. Ширина формы опущенной верхней губы не изменяется по сравнению с исходной формой, а ее высота может оказаться настолько необычной, что ее трудно будет постичь, поэтому см. для справки рис. 6.55. Конкретная форма вполне может выйти за пределы реального, например стать глубоко втянутой внутрь рта и совершенно непохожей на какое-то настоящее положение рта, достигаемое в действительности, поскольку такая форма должна действовать в течение целого перехода. Как правило, построение реалистичной формы опущенной вниз и загнутой внутрь верхней губы означает пересечение зубов при переходе. Рот в данном случае приоткрыт лишь для того, чтобы было видно, как верхние зубы полностью покрыты губой.

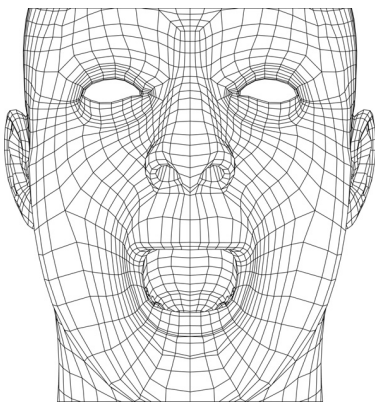


Рис. 6.55. Форма опущенной верхней губы в большей степени похожа на закатывание губы внутрь, чем на ее движение вниз

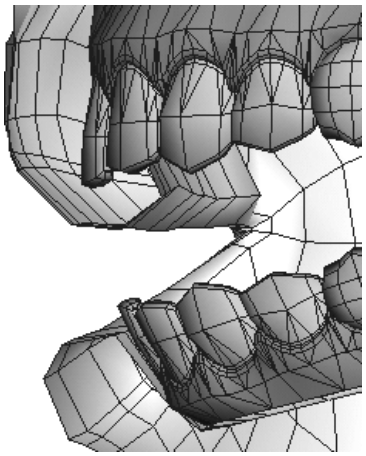


Рис. 6.56. Глубина формы опущенной верхней губы, покрывающей зубы

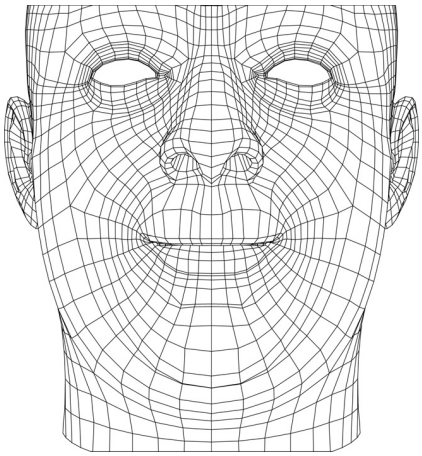


Рис. 6.57. Верхняя губа, закатанная внутрь

Глубина. Как упоминалось выше, данная форма должна покрывать верхние зубы (на рис. 6.56 это показано в поперечном разрезе). Опять же рот приоткрыт только ради наглядности, а *не* для построения данной формы.

Обратите также внимание на некоторую выпуклость, смоделированную снаружи губ. Это позволяет подчеркнуть общую форму губ в направлении рта.

Закатывание губы внутрь. Как показывает мой опыт наблюдения за созданием наборов ключевых форм другими исполнителями, опущенная верхняя губа и приподнятая нижняя относятся к тем формам, которые чаще всего выполняются неверно. На рис. 6.57 показана правильно созданная форма. В ходе построения таких форм нередко возникает соблазн расположить обе губы вровень друг с другом, что выглядит не так привлекательно, как закатывание губ внутрь. Точкой соприкосновения с нижней губой должен стать участок, который раньше находился над губами, тогда как сама губа оказывается внутри него.

Дополнительные составляющие

Как и у остальных форм, у данной формы немного дополнительных элементов, которые следует принимать во внимание при ее окончательной правке.

Путь. В данной форме следует уделить особое внимание пути прохождения точек, который должен быть противоположным аналогичному пути в форме приподнятой верхней губы. С этой целью создайте анимацию циклического перехода от формы приподнятой верхней губы к форме опущенной верхней губы и обратно, а затем просмотрите ее, следя за тем, чтобы движение было как можно более плавным (рис. 6.58).

Открытие рта. Смешение форм опущенной вниз верхней губы и открытия рта должно выглядеть просто и ясно, т.е. без каких-либо “заблудших” точек и прочих недостатков. Пример удачного смешения этих форм приведен на рис. 6.59.

Рисованный стиль

В данной форме губы исчезают внутри рта, чего вполне достаточно для персонажей, выполненных в рисованном стиле (рис. 6.60).

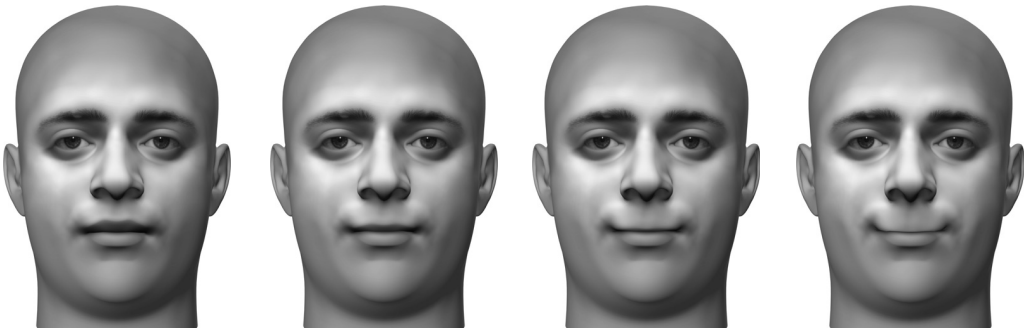


Рис. 6.58. Анимация формы из исходного положения к опущенной верхней губе для демонстрации путей передвижения точек

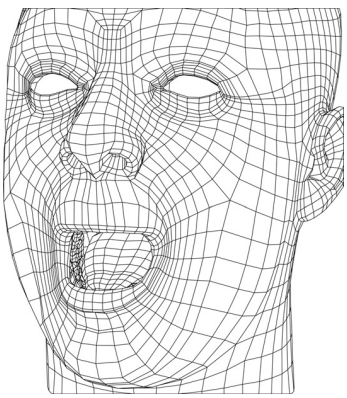


Рис. 6.59. Смешение форм опущенной верхней губы и открытия рта

Рис. 6.60. Для рисованных персонажей достаточно прикрыть зубы верхней губой!

Опущенная нижняя губа

Название формы лица: `lwrLipDn(1)`

Производные формы: `lLwrLipDn(2)`, `rLwrLipDn(2)`

Эта форма составляет нижнюю половину в паре с формой приподнятой верхней губы (рис. 6.61). Сочетая обе формы, можно воссоздать звук *ш*, а в сочетании с формой широкой улыбки — звук *и:*. Построение данной формы не предполагает образования складок или же массового изменения геометрической формы губ, и поэтому описание большинства ее составляющих будет кратким. Данная форма является едва ли не полной противоположностью формы приподнятой верхней губы. Следовательно, все, что упоминалось выше о последней, применимо и к первой по вертикали, только с противоположной стороны.

Основные составляющие

Несмотря на большое сходство с элементами формы приподнятой верхней губы, об основных элементах рассматриваемой формы все же следует упомянуть особо.

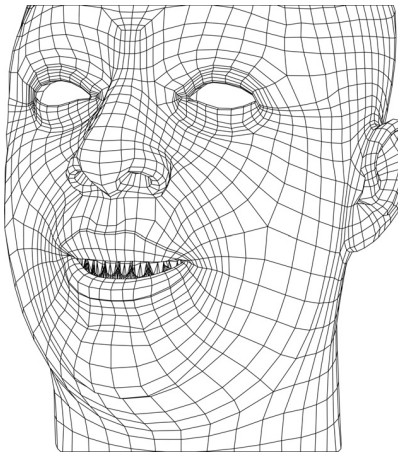


Рис. 6.61. Опущенная нижняя губа

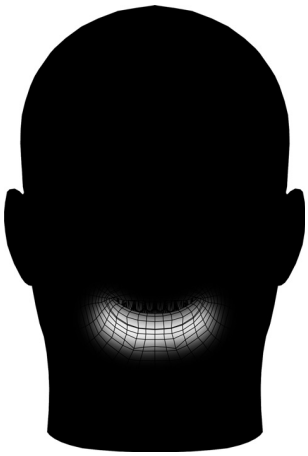


Рис. 6.62. Участок лица, на который оказывается воздействие при построении формы опущенной нижней губы с учетом ее взаимодействия с другими формами

Область воздействия. Данная форма действует таким же образом, как и форма приподнятой верхней губы, только с противоположной стороны, не затрагивая нос (рис. 6.62).

Ширина и высота. Что касается ширины формы опущенной нижней губы, то здесь никаких особенностей не предполагается. Нужно лишь расположить крайние точки вытягивания напротив клыков из верхнего ряда зубов, как показано на рис. 6.63. А поскольку обе упомянутые формы составляют единую пару, используйте форму приподнятой верхней губы в качестве образца при построении рассматриваемой формы. Высоту данной формы, или опускание нижней губы на определенную высоту, следует согласовать с аналогичным элементом формы приподнятой верхней губы, чтобы в итоге были видны десны. На рис. 6.63 форма приподнятой верхней губы приведена лишь для большей наглядности и не является частью рассматриваемой формы.

Глубина. Как правило, опущенная нижняя губа не смещается вперед или назад, но в любом случае принимает вид, показанный на рис. 6.64.

Смешение с формами растягивания/сужения и закрытия рта. Соответствующие указания относительно формы приподнятой верхней губы распространяются и на данную форму.

Дополнительные составляющие и стиль

Все элементы данной категории могут быть полностью взяты из формы приподнятой верхней губы. А примеры формы опущенной нижней губы для рисованных персонажей приведены на рис. 6.65.

Приподнятая нижняя губа

Название формы лица: `lwrLipUp(1)`

Производные формы: `lLwrLipUp(2)`, `rLwrLipUp(2)`

Практически все, что было сказано в отношении формы опущенной верхней губы, применимо и к форме приподнятой нижней губы, за исключением того, что в данном случае речь

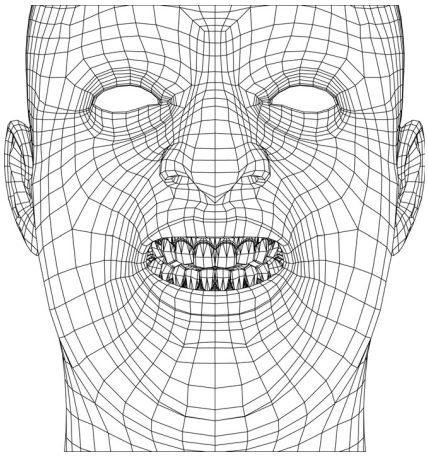


Рис. 6.63. Крайние точки формы опущенной нижней губы, выровненные по аналогичным точкам формы приподнятой верхней губы

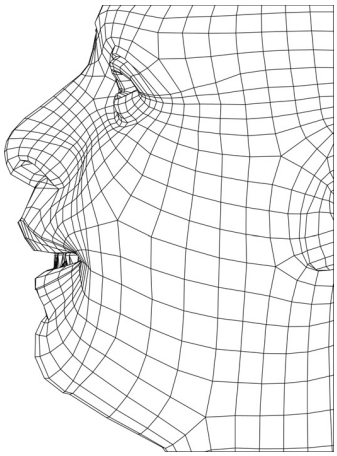


Рис. 6.64. Обычная глубина формы опущенной нижней губы, показанной в виде сбоку

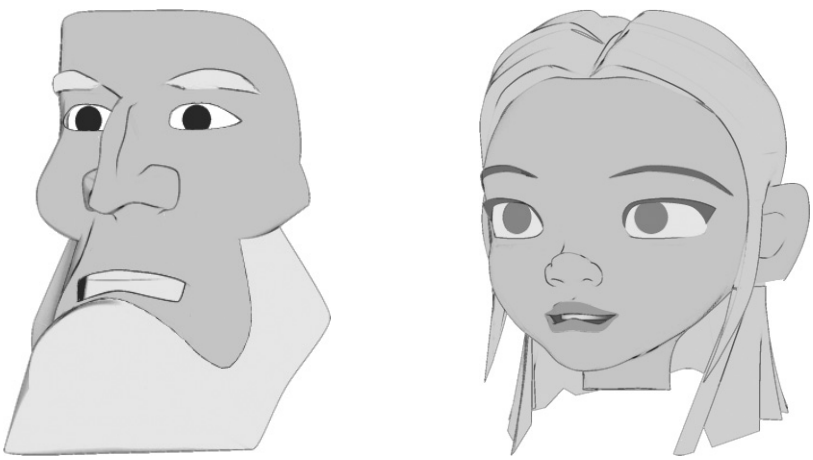


Рис. 6.65. Формы опущенной нижней губы для рисованных персонажей

идет не о верхней, а нижней губе, и поэтому все указания в данном разделе следует выполнять в противоположном направлении. На рис. 6.66 приведены виды завершенной формы приподнятой нижней губы, а на рис. 6.67 — варианты данной формы для рисованных персонажей.

Нахмуренность

Название формы лица: `frown(1)`

Производные формы: `lFrown(2)`, `rFrown(2)`

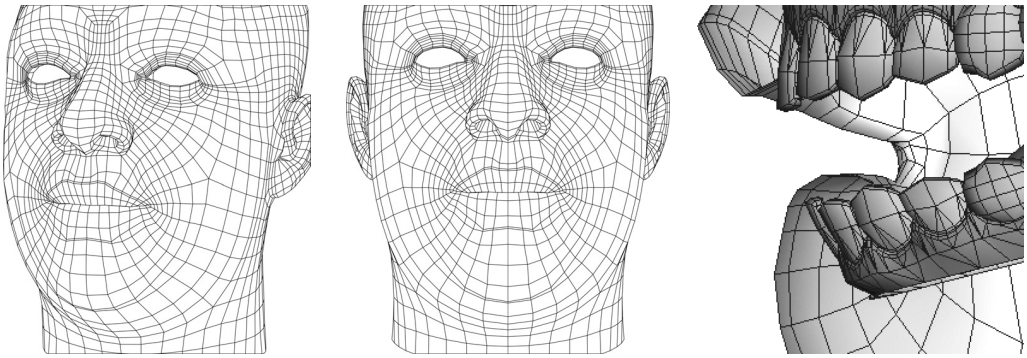


Рис. 6.66. Форма приподнятой нижней губы, завершенная в результате выполнения в противоположном направлении действий по созданию формы опущенной верхней губы

Рис. 6.67. Варианты формы приподнятой нижней губы для рисованных персонажей

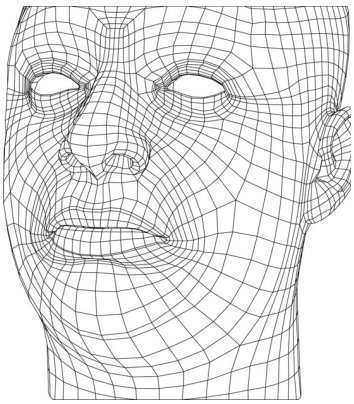


Рис. 6.68. Нахмуренность

Форма нахмуренности (рис. 6.68) рассматривалась ранее недостаточно подробно. По существу, форма нахмуренности составляет пару с формой улыбки. С точки зрения снаряжения персонажа это противоположные пределы изменения одного и того же элемента управления. Поэтому обе формы целесообразно объединить в пару с единым элементом управления.

Основные составляющие

Рассматривать нахмуренность лишь как нечто, совершенное противоположное улыбке, было бы не совсем правильно.

Область воздействия. Форма нахмуренности воздействует на тот же участок лица, что и форма улыбки, но с совершенно иным акцентом. Если при создании формы улыбки немало времени уделялось формированию щек и складок, как точек сосредоточения основного внимания, а расположенная ниже область рассматривалась в этом смысле как второстепенная, то в данном случае эта область оказывается в центре внимания, тогда как все, что находится выше, становится второстепенным. Данная область показана на рис. 6.69.

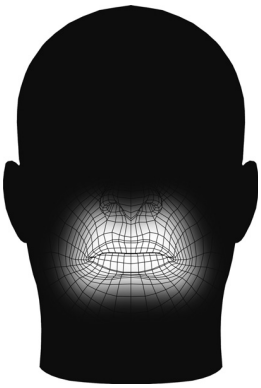


Рис. 6.69. Участок лица, на который оказывается воздействие при построении формы нахмуренности с учетом ее взаимодействия с другими формами

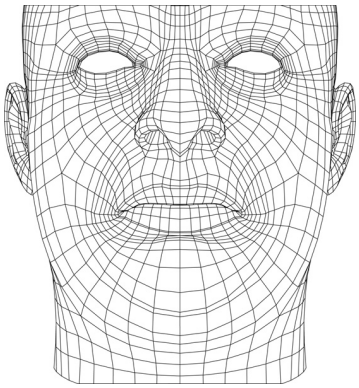


Рис. 6.70. Ширина формы нахмуренности

Рис. 6.71. Центральная часть рта не смещается, а его уголки заметно опускаются

Ширина. С одной стороны форма нахмуренности получается чуть шире исходной формы, а с другой — немного уже ее. Поясним это на примере, приведенном на рис. 6.70. В форме нахмуренности уголки рта вытягиваются вниз. При опускании ротовых мускулов вниз опускается и верхняя губа, плотнее прижимаясь к нижней губе и выпячиваясь вокруг нее. Особенность формы нахмуренности заключается в том, что уголки рта на самом деле не обозначают его внешние края. Этими крайними точками становятся участки губ, расположенные непосредственно над уголками рта, а вся форма в конечном счете становится чуть шире, чем исходная. В результате этого действия нижняя губа немного сжимается, а следовательно, она сужается в поперечном направлении.

Высота. В отдельных местах высота данной формы оказывается разной. По отношению к исходной форме центральная часть губ не меняется, поскольку действие нахмуренности на этом участке незначительно. С другой стороны уголки рта опускаются вниз приблизительно на высоту нижнего края губ, но благодаря более заметному воздействию на кожу они кажутся опущенными чуть ниже (рис. 6.71).

Глубина. Как показано на рис. 6.72, форма нахмуренности вытягивается назад в такой же степени, как и по вертикали. И хотя уголки рта не должны быть заметно смещены назад, участок образования складок сдвигается назад приблизительно настолько же, насколько смещаются в стороны уголки рта.

Выпуклости. Та же группа точек из формы улыбки образует складку и в форме нахмуренности. Эта незначительная складка образуется ниже каждого из уголков рта, а участок между уголком рта и складкой становится выпуклым, как показано на рис. 6.73.

Дополнительные составляющие

Правильно построенная форма нахмуренности может получиться довольно изящной. Ниже приведены дополнительные элементы, которые следует принять во внимание, чтобы сделать сносную и даже отличную форму нахмуренности.

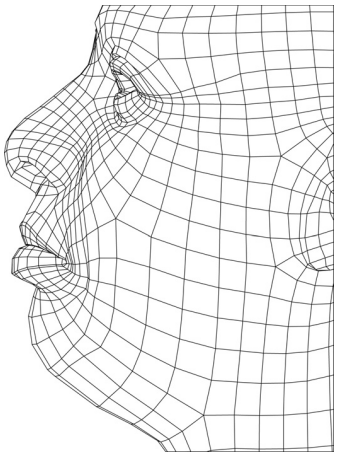


Рис. 6.72. Отдельные элементы формы нахмуренности вытягиваются назад, но это практически не касается губ

Рис. 6.73. Знакомая до боли складка

Путь. Как известно, для формирования улыбки требуются только четыре мускула, тогда как для нахмуренности — целых сорок мускулов. Это утверждение близко к истине, и если вполне согласованного вида улыбки при перемещении точек ее формы по общему пути удается добиться благодаря незначительному количеству мускулов, принимающих в этом участие, то форма нахмуренности может оказаться менее организованной. Сложное движение, возникающее в форме нахмуренности, позволяет добиться в этом отношении некоторого преимущества. На рис. 6.74 прослеживаются не совсем удачные пути передвижения точек.

Открытие рта. Открытый рот при нахмуренности должен быть очень похожим по форме на исходное положение открытого рта. Это единственная форма, которую лучше не смешивать слишком интенсивно с внутренней частью рта. Радужная форма нахмуренности должна проявляться в основном снаружи рта, задействуя поверхностную, а не внутреннюю массу (рис. 6.75).

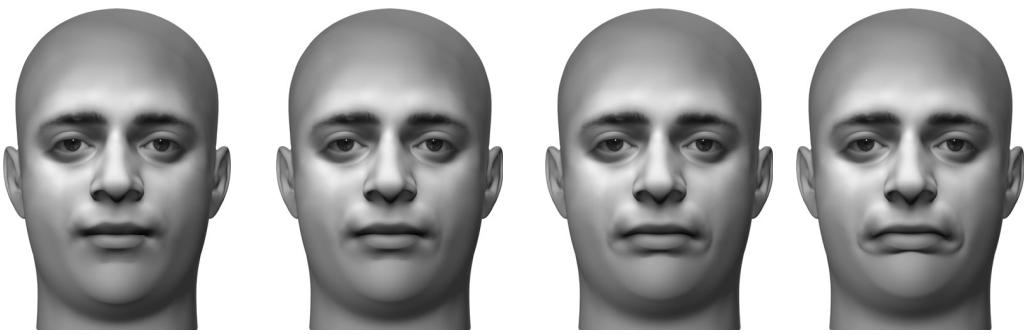


Рис. 6.74. Анимация формы из исходного положения к нахмуренности для демонстрации путей передвижения точек

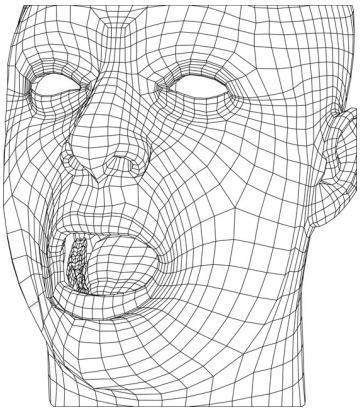


Рис. 6.75. Формы нахмуренности и открытия рта должны быть вполне совместимыми для смешения, а внутренний край рта должен иметь практически такой же вид, как и сама форма открытия рта

Рис. 6.76. Формы нахмуренности для рисованных персонажей

Рисованный стиль

Как показано на рис. 6.76, *слева*, образовывать складки по обеим сторонам рта в форме нахмуренности для рисованных персонажей совсем не обязательно, поскольку в рисованном затенении частичная складка появляется лишь обрывочно. Следовательно, можно пренебречь выпуклостями и складками, а также всеми точками, имеющими отношение ко шву, не занимающему остальную часть формы. Все это совершенно допустимо в рисованном затенении, но при условии, что для целей анимации лица вполне подходит смешение таких элементарных форм, как растягивание и открытие рта.

Ухмылка

Название формы лица: `sneer(1)`

Производные формы: `lSneer(2)`, `rSneer(2)`

Для того чтобы получить представление о форме ухмылки, достаточно сморщить нос или приподнять верхнюю губу, как показано на рис. 6.77. Созданную отдельно форму ухмылки можно затем сложить с формой нахмуренности, чтобы получить угрюмый или пренебрежительный вид, а для большего правдоподобия добавить еще и форму приподнятой верхней губы.

Основные составляющие

Ниже приведены элементы, составляющие основу формы ухмылки.

Область воздействия. Основная область воздействия формы ухмылки располагается вдоль основания и боковых сторон носа, как показано на рис. 6.78. Если данная форма предназначается для получения угрюмого вида во время анимации, то в область ее действия можно, хотя и не обязательно, включить участок на самом кончике носа. В форме ухмылки изгибающийся мускул вытягивается по вертикали. По мере надувания щек и носа тот же са-

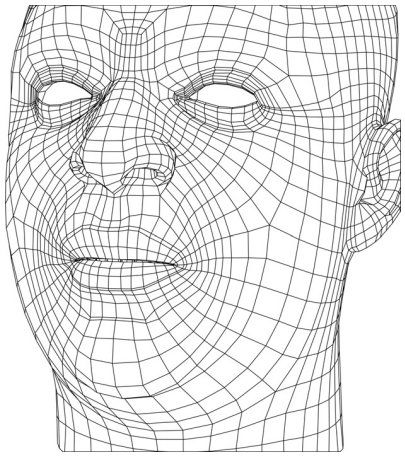


Рис. 6.77. Ухмылка

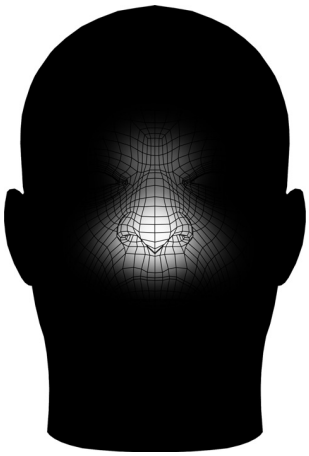


Рис. 6.78. Участок лица, на который оказывается воздействие при построении формы ухмылки с учетом ее взаимодействия с другими формами

мый мускул опускает вниз среднюю складку на лбу, а также кожу на кончике носа. В итоге нос может получиться немного сморщенным, и такая мелкая деталь придает данной форме совершенно правдоподобный вид.

Ширина и высота. Форма ухмылки не оказывает влияния на ширину рта или носа. Она лишь смещает основание носа вверх. В связи с этим построение данной формы рекомендуется начать со смещения основания носа достаточно далеко вверх, поскольку его можно всегда вытянуть обратно вниз. При построении формы ухмылки ноздри привязываются к остальной части лица, располагаясь под углом вверх (рис. 6.79).

Глубина. Данный элемент формы ухмылки особых изменений не претерпевает (рис. 6.80).

Складка. Складка, образующаяся в данной форме, должна находиться в тех же рядах точек, которые приводят к образованию складок при улыбке. Если это произойдет в других рядах, то в итоге может возникнуть непривлекательное накатывание точек и модель головы утратит правдоподобие кожного покрова. На рис. 6.81 показано, как это сделать правильно.

Дополнительная составляющая: путь

Как и при сложном движении точек в форме нахмуренности, в данной форме далеко не все точки передвигаются равномерно (рис. 6.82). Особого внимания заслуживают точки, расположенные на щеках за пределами главного участка образования складок. Они смещаются вверх, отклоняясь в сторону переносицы, если смотреть спереди.

Рисованный стиль

Создание рисованного варианта данной формы может стать затруднительным, но приносящим большое удовлетворение, если это будет сделано правильно.

Мужской персонаж. Как и в форме улыбки, в данной форме потребуется приложить дополнительные усилия, чтобы провести нужную линию. Эти усилия, как я обнаружил, за-

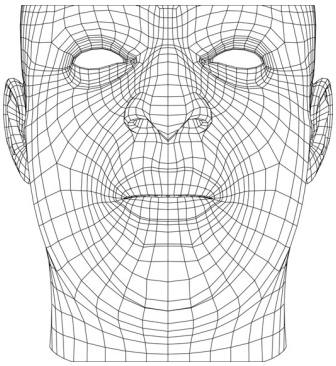


Рис. 6.79. Ширина и высота формы ухмылки

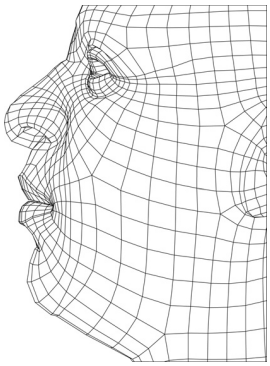


Рис. 6.80. Вид формы ухмылки сбоку

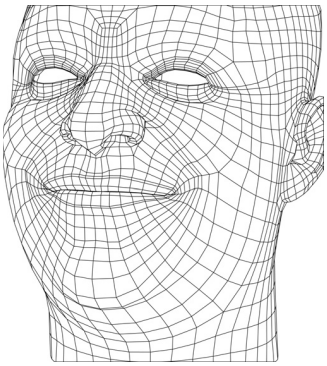


Рис. 6.81. Складка в форме нахмуренности должна быть продолжением складки в форме улыбки

Рис. 6.82. Анимация формы из исходного положения к ухмылке для демонстрации путей передвижения точек

ключаются в том, чтобы на лице рисованной модели вытянуть далеко вверх точки, которые в обычной модели приводят к образованию складок. Следовательно, для того чтобы провести линию, годятся любые средства! На рис. 6.83 показана успешная попытка.

Женский персонаж. Как и в форме улыбки, линии ухмылки не вполне пригодны для женских рисованных персонажей. В лучшем случае можно добиться очертаний ноздрей, обозначающих гневный вид. Получаемая в итоге форма выглядит незавершенной, если не объединить ее с бровями и веками, как показано на рис. 6.84.

Формы, создаваемые из сочленений или в режиме плавного выделения

Итак, большая часть форм получена, и теперь осталось создать лишь несколько дополнительных и намного более простых форм. Приведенные ниже формы получаются одним из двух способов. Во-первых, путем распределения весов, манипулирования сочленениями и дублирования каркаса аналогично созданию формы открытия рта. И во-вторых, с помощью инструментов в режиме плавного выделения (откровенно говоря, в последнее время я отдаю предпочтение второму способу).

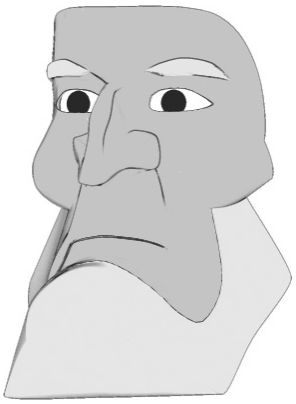


Рис. 6.83. Для воссоздания ухмылки в рисованных мужских персонажах попробуйте провести линию позади носа

Рис. 6.84. В женских рисованных персонажах действие формы ухмылки должно быть сведено к минимуму; данная форма лучше всего воссоздает эмоции на лице в сочетании с другими формами

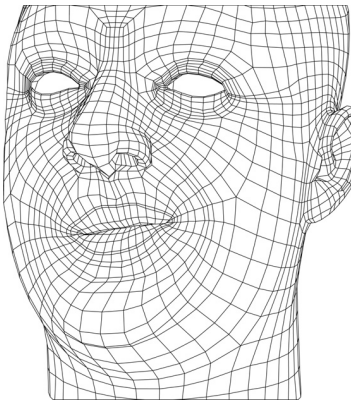


Рис. 6.85. Форма lMouth

Смещенный влево/вправо рот

Название формы лица: в простом снаряжении не используется

Производные формы: `lMouth(2)`, `rMouth(2)`

На самом деле это две формы (левая и правая), но далее речь пойдет лишь о левой форме. Разделение симметричной формы на две несимметричные обычно оставляет желать лучшего, поскольку в этом случае, по существу, парализуется одна сторона. Для того чтобы косая усмешка не оставалась неподвижной на лице, следует организовать движение слева направо в сочетании с асимметричными формами. В конечном итоге это может привести к смещению всего рта в сторону. На рис. 6.85 показана форма `lMouth`.

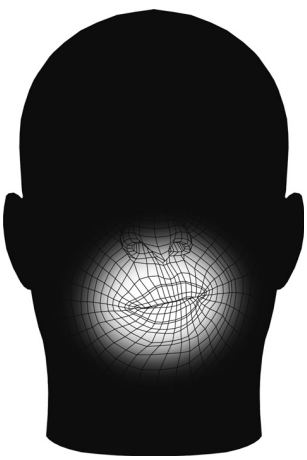


Рис. 6.86. Участок лица, на который оказывается воздействие при построении формы смещенного рта с учетом ее взаимодействия с другими формами

Это единственная форма, помимо форм смещения челюсти, которую я обычно создаю из сочленений, просто потому, что так делать проще. Как правило, я размещаю сочленение позади вокруг места расположения челюсти, распределяю его веса, чтобы включить в сферу его влияния рот и часть носа, и оттуда выполняю сужение формы. Следует иметь в виду, что это не простое соединение, которое обычно остается в модели; оно вводится, и его веса распределяются только ради создания данной формы, которая затем дублируется. На рис. 6.86 показана область воздействия созданной таким образом формы.

После этого сочленение поворачивается для получения такой же формы, как и на рис. 6.87. Остается лишь сдублировать ее!

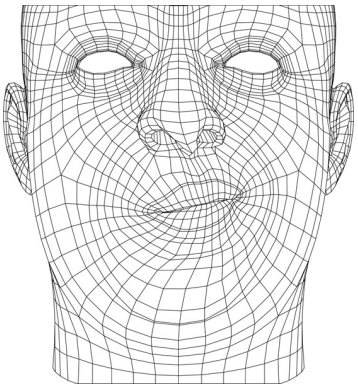


Рис. 6.87. Вид формы lMouth спереди

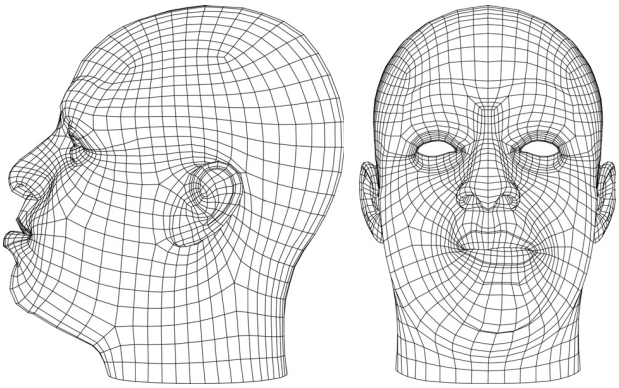


Рис. 6.88. Выпячивание челюсти вперед в значительной степени способствует синхронизации движения губ при воссоздании таких звуков, как y:, а также более правильной передаче эмоций, чем можно было бы себе представить

Смещенная влево/вправо, вперед/назад челюсть

Название формы лица: в простом снаряжении не используется

Названия форм зубов: `teethFwd(2)`, `lTeeth(2)`, `rTeeth(2)`

Производные формы: `jawFwd(2)`, `lJaw(2)`, `rJaw(2)`

Это еще один ряд простых форм, которые могут быть созданы путем обычного манипулирования сочленением челюсти. Как и при создании всех остальных ключевых форм, по завершении данной операции необходимо сдублировать каркас.

При построении формы `jawFwd` следует преобразовать только сочленение челюсти, но не вращение. Это дает возможность использовать противоположную форму как смещенную назад челюсть. То же самое следует сделать и в отношении каркаса зубов, поскольку они должны двигаться согласованно с челюстью. При этом допускается незначительное пересечение и взаимопроникновение форм. Ведь они, как и все остальные формы, предназначены для смешения, и поэтому данный недостаток может быть без особого труда устранен во время анимации. На рис. 6.88 показаны формы смещенной вперед и влево челюсти.

Язык

Название формы лица: формы лица отсутствуют

Названия форм зубов: `teethFwd(2)`, `lTeeth(2)`, `rTeeth(2)`

Производные формы: отсутствуют

Что касается ключевых форм, то язык нимало не препятствует их построению. А поскольку такие формы создаются очень просто, то их целесообразно представить в одном разделе. Самый простой способ построить их — быстро распределить веса в модели языка и манипулировать костями, чтобы придать языку нужную форму. По завершении этого процесса необходимо сдублировать формы для их сведения. На всех приведенных ниже рисунках рот открыт, чтобы можно было видеть язык, но в самих формах рот не должен быть открыт ни в малейшей степени. (Такие формы создаются с закрытым ртом, поскольку сами они никогда не будут видны. Ведь в противном случае при сложении формы открытия рта с формой языка рот окажется открытым вдвойне, а это уже никуда не годится. В таком случае придется

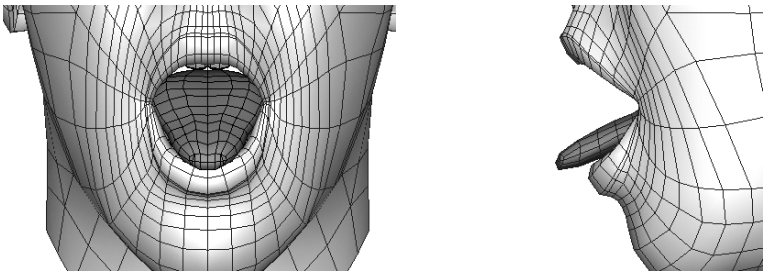


Рис. 6.89. Высунутый язык

прибегнуть к обратной анимации формы открытия рта, чтобы закрыть рот и использовать формы языка, что совершенно неприемлемо.)

Высунутый язык. Вытягивая бо́льшую часть точек языка вперед и вверх, можно построить форму для воссоздания звуков, аналогичных *?* (рис. 6.89).

Приподнятый язык. На рис. 6.90 показана форма приподнятого языка. Половину всех форм, необходимых для анимации самого простого языка, составляет закатывание языка вверх. Такая форма позволяет воссоздать звуки *л* и *н*. Все точки должны быть равномерно смещены вверх. Эта форма должна быть крупнее, чем есть на самом деле, поскольку она должна достигать нёба как в открытом, так и в закрытом положении рта.

Приподнятый кончик языка. Приподняв лишь кончик, но не весь язык, можно придать воссоздаваемой речи дополнительное своеобразие, используя данную форму в тех местах, где обычно применяется форма приподнятого языка (рис. 6.91).

Смещенный влево/вправо язык. Поворачивая язык из стороны в сторону, можно придать ему дополнительные свойства, хотя это и не обязательно. На рис. 6.92 показано действие формы смещенного влево/вправо языка.

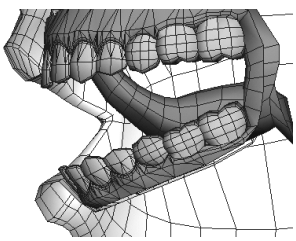


Рис. 6.90. Приподнятый язык

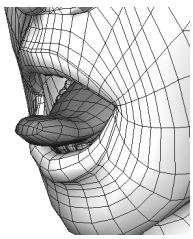


Рис. 6.91. Приподнятый кончик языка

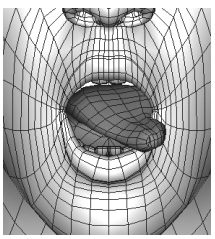


Рис. 6.92. Смещенный влево/вправо язык

Стенка рта

Что касается объекта стенки рта, то для всех форм рта необходимо построить сопутствующие формы. Это еще одна причина для выбора данного объекта с низким разрешением, как было показано в главе 5. А что касается любых дополнений к обычному объекту головы, то их переходные формы придется соединить с такими же формами головы, используя выражения, чтобы все они двигались вместе. Это, в частности, следует сделать при наличии отдельных форм бровей. Более подробно данный вопрос рассматривается в главе 11.

ЧАСТЬ III

Моделирование и анимация бровей и глаз

В части II была рассмотрена нижняя половина лица, а в части III мы перейдем к его верхней половине. Что касается моделирования и анимации рта, особенно для синхронизации движения губ, то основные усилия при этом направлены на то, чтобы убедить зрителей в том, что персонаж действительно говорит. Что же касается глаз и бровей, то в данном случае преследуется совершенно иная цель. Глаза и брови должны убедить зрителей в том, что персонаж действительно живет, а следовательно, основное внимание необходимо уделить передаче эмоций. Анимационные персонажи сначала замышляют что-нибудь, а затем совершают задуманное, т.е. они должны мыслить.

В этой части сначала будет дан краткий обзор и расширенное толкование понятий, рассмотренных в главах 2 и 3, а затем представлен весь процесс создания инструмента для воплощения этих понятий на практике. После этого речь пойдет о самом важном элементе анимации лица — глазах, а также о воссоздании сосредоточенного и осмысленного взгляда. В конце главы 7 будет показано, как передаются различные эмоции, в отличие от того, как они обычно поясняются. В главе 8 будет представлен порядок построения верхней половины лица человека, а в главе 9 — весь процесс создания различных ключевых форм, исходя из их индивидуального назначения и востребованности. Итак, представление продолжается!

В этой части...

- Глава 7 “Воссоздание эмоций и основы движения глаз”
- Глава 8 “Создание глаз и бровей”
- Глава 9 “Ключевые формы глаз и бровей”

07_Stop_Staring.indd 167 29.02.2008 20:08:46

Book.indb 168 24.02.2008 16:34:14

ГЛАВА 7

Воссоздание эмоций и основы движения глаз

Глаза и брови сообщают все, что нам требуется знать об образе мыслей персонажа. Для бровей характерны два основных вида движений: поднятие/опускание и сжатие бровей. Само по себе поднятие/опускание бровей мало что говорит об эмоциях персонажа, поэтому эти движения зачастую используются в сочетании со сжатием бровей и различными комбинациями положения век. Как правило, сжатие бровей принимает участие в передаче каждой эмоции, поскольку оно обозначает мысль независимо от вида эмоции.

Верхние веки передают состояние настороженности персонажа, а нижние веки — усиливают эмоции. Глазные яблоки служат главным образом для того, чтобы показать, куда именно направлен взгляд персонажа. Если же это делается с подтекстом, то может привести к очень сильным эмоциям. Сами глазные яблоки мало что сообщают, но требуемое ощущение создает действие всей области глаз. Кроме того, поворот самой головы способен совершенно изменить не только выражение, но и восприятие зрителями всех перечисленных выше черт лица.

Если вам нужно восстановить в памяти любые из рассматриваемых здесь понятий, обратитесь к главам 2 и 3, где вы найдете все необходимые сведения.

В этой главе...

- **Построение верхней части лица**
- **Правила игры для глаз и бровей**
- **Примеры анимации**

Построение верхней части лица

В главе 1 вы построили простую рабочую модель рта и получили представление о подготовке этой модели к анимации. А поскольку в главе 2 не было сделано то же самое, мы наверстаем упущенное в этой главе. Поведение глаз проще наблюдать и воссоздавать самостоятельно, чем читать пояснения других, в том числе и мои. Подобная практика дает намного лучшие результаты.

Все, что связано с эмоциями, носит субъективный характер. Выбор, сделанный для сцены А, может оказаться совершенно неприемлемым для сцены Б. Весь материал этого раздела сводится к выбору, который приходится делать в различных ситуациях, а также к причинам такого выбора.

Моделирование по частям

Модель лица, используемого здесь для описания действия глаз и бровей, называется `Box Head` (Прямоугольная голова) и показана на рис. 7.1. Вы можете загрузить ее из файла сцены `\Chapter_Files\C07\BoxHead.ma` на прилагаемом к этой книге компакт-диске.

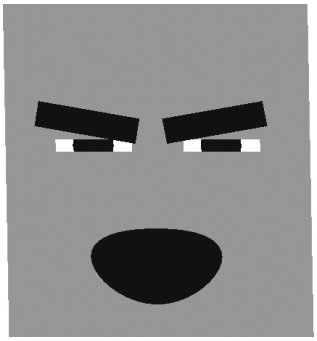


Рис. 7.1. Какое милое лицо!

Итак, построим и снарядим самую простую область глаз, чтобы вам легче было усвоить понятия, которые будут поясняться ниже. С этой целью мы построим исходную модель "задника" лица, вырежем в ней глаза, сформируем плоские участки, обозначающие брови и веки, а затем создадим сферу и выпрямим ее для формирования глазных яблок. После этого мы загрузим в сцену сплайн, построенный в главе 1, чтобы снабдить модель `Box Head` ртом!

Модель Box Head рекомендуется создать и снарядить самостоятельно. В главе 13 речь пойдет о выражениях и их применении в анимации, но большая часть подготовки сложных персонажей к анимации выполняется с помощью кнопок автоматической установки, рассматриваемых в той же главе. Выполняя моделирование и подготовку персонажа к анимации самостоятельно, вы можете приобрести необходимую практику в составлении выражений, которые вам все равно придется освоить, если вы собираетесь разрабатывать собственные интерфейсы!

Лицо

Создайте плоскость шириной `1`, высотой `0,4`, с `10` подразделениями по ширине и `4` подразделениями по высоте. Если выбрать ось Z, то создаваемая плоскость будет обращена лицом вперед в окне вида спереди, где нам предстоит выполнить бо́льшую часть работы над моделью лица.

Плоскости создаются в Maya по команде Create⇨Polygon Primitives⇨Plane ❑ (Создать⇨Многоугольные примитивы⇨Плоскость).

Удалите грань, отсутствующую на рис. 7.2. Выделите внешние ребра отверстий и уменьшите их масштаб по оси Y. Затем выделите точки, определяющие верхние края отверстий, и вытяните их вверх. Это и будут глазницы. Выделите все точки по внешнему периметру сетки и масштабируйте их наружу, чтобы расширить границы плоскости "лица". Сделайте нижний край плоскости более отдаленным, чем остальные, как показано на рис. 7.3. В этой части плоскости будет в конечном итоге расположен рот. Переименуйте данную плоскость в `Face` (Лицо).

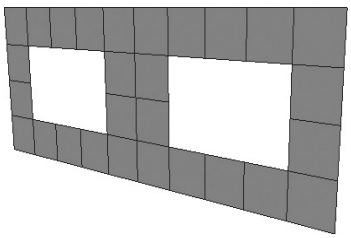


Рис. 7.2. Сетка с пробитыми отверстиями для глаз

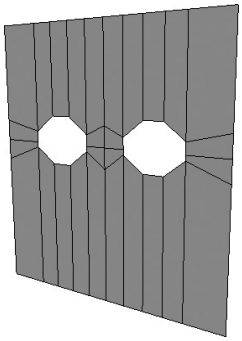


Рис. 7.3. Сетка послужит в качестве задника для лица

Брови

Создайте еще одну многоугольную плоскость, но на этот раз шириной `0,4`, высотой `0,1` и с `1` подразделением по ширине и высоте. Переместите эту плоскость в точку с координатами (`-0,25`, `0,2`, `0,2`) по осям X, Y и Z соответственно. Это и будет правая бровь. Создайте материал lambert (По Ламберту) и сделайте его черным.

> Существует немало способов создания материала. Быстрее всего это делается следующим образом: щелкните правой кнопкой мыши на объекте и выберите команду Assign New Material (Назначить новый материал) в нижней части маркированного контекстного меню.

Переименуйте плоскость в `RBrow` (Правая бровь). Скопируйте плоскость `RBrow` и переместите ее копию в точку с координатами (`0,25`, `0,2`, `0,2`), т.е. на противоположную сторону лица. Присвойте скопированной плоскости имя `LBrow` (Левая бровь). Теперь должны проявиться первоначальные очертания самого простого лица (рис. 7.4).

Верхние веки

Создайте еще одну плоскость, но на этот раз шириной `1`, высотой `0,25` и только с `1` подразделением по ширине и по высоте. Переместите вновь созданную плоскость в точку с координатами (`0`, `0,2`, `0,01`) (рис. 7.5). Присвойте ей имя `UprLids` (Верхние веки).

Нижние веки

Сдублируйте плоскость `UprLids` и переместите ее копию вниз к точке с координатой `-0,225` по оси Y. Переименуйте ее в `LwrLids` (Нижние веки). Сделайте и те и другие веки потомками объекта `Face`, а затем зафиксируйте преобразования век (по команде Modify⇨Freeze Transformations (Видоизменить⇨Зафиксировать преобразования) в Maya). Это необходимо

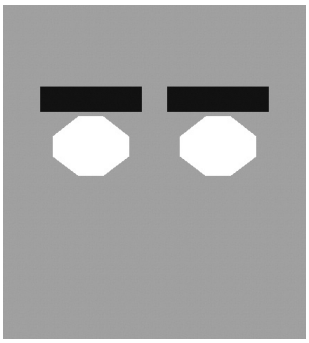


Рис. 7.4. Теперь на лице появилось нечто похожее на брови

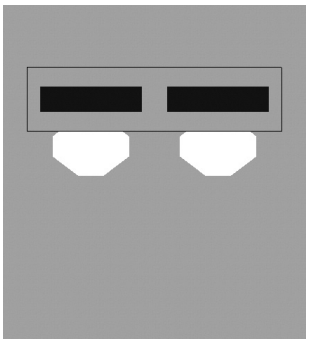


Рис. 7.5. Контур плоскости верхних век, обозначающий место их расположения

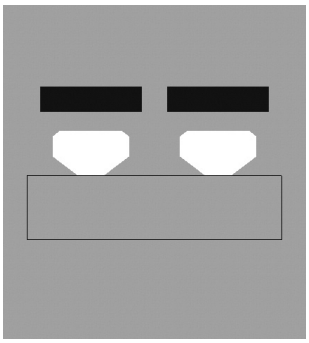


Рис. 7.6. Нижние веки располагаются прямо под контуром глаз

Если вам покажется, что фиксация преобразований не действует, убедитесь в том, что в окне параметров настройки установлены все флажки преобразований (масштабирования, перемещения и вращения).

для того, чтобы при последующем применении выражений преобразования век по умолчанию выполнялись относительно точки с координатами (`0`, `0`, `0`).

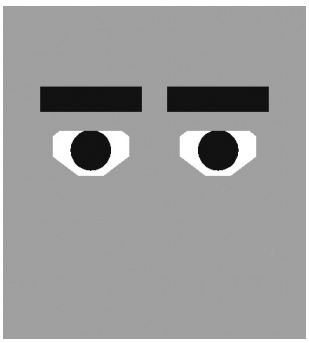


Рис. 7.7. Модель `Box Head` *почти готова. Ей недостает лишь одного, самого шумного элемента — рта*

Глазные яблоки

Создайте многоугольную сферу радиусом `0,8`, с `20` подразделениями по оси, `4` подразделениями по высоте и выберите ось Z в качестве ее собственной оси вращения. Переместите сферу в точку с координатами (`-0,25`, `0`, `-0,01`). Уменьшите масштаб сферы до величины `0,1`, `0,1`, `0,01`. В итоге должна получиться очень плоская сфера, посаженная в правую глазницу на моделируемом лице. Присвойте этой сфере имя `REye` (Правый глаз) и такой же черный материал, как и у бровей.

Сдублируйте созданное выше глазное яблоко и переместите его копию на противоположную сторону в точку с координатами (`0,25`, `0`, `-0,1`). Присвойте вновь созданному объекту имя `LEye` (Левый глаз). Теперь упрощенная модель лица должна выглядеть так, как показано на рис. 7.7.

В связи с тем что материал уже создан, щелкните правой кнопкой мыши на сферическом объекте, выберите сначала команду Assign New Material в нижней части маркированного контекстного меню, а затем материал, созданный и назначенный для бровей.

Прежде чем продолжать дальше, сохраните на всякий случай результаты своих трудов. Теперь остается лишь импортировать сплайн рта из файла сцены, сохраненного в лаве 1 или же на прилагаемом к этой книге компакт-диске. Этот сплайн должен появиться прямо посередине модели `Box Head`. В противном случае переместите его на место. Выделите сначала сплайн рта (`Mouth`), а затем объект `Face`, чтобы сделать этот сплайн потомком данного объекта. Переместите сплайн `Mouth` в точку с координатами (`0`, `-0,3`, `0,1`) и выполните его пропорциональное масштабирование до величины `0,25`. Сдублируйте сплайн `Mouth` и выполните пропорциональное масштабирование его копии до очень малой величины `0,01` (рис. 7.8). Убедитесь в том, что режим предыстории построения включен, и выполните лофтинг сплайна `Mouth` вместе с его копией. По завершении этой операции выключите режим предыстории построения. И наконец, назначьте черный материал Lambert, чтобы получить в итоге объект лофта.

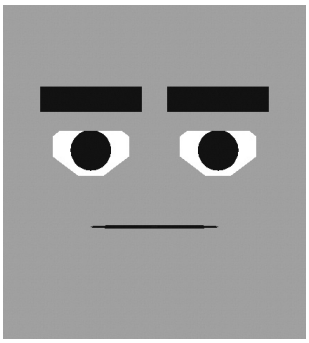


Рис. 7.8. Модель `Box Head` *имеет довольно кроткий вид, если не считать того, что может изрыгать ее рот!*

Установление родительских связей в модели лица

Итак, создав отдельные элементы модели лица, перейдем к их снаряжению для анимации. Начнем с глазных яблок. Создайте локатор и масштабируйте его до величины `0,1`, `0,1`, `0,1`, чтобы сделать его очень мелким и не особенно заметным. Сдублируйте локатор и присвойте его копии имя `Eyes` (Глаза). Сделайте оба объекта, `REye` и `LEye`, потомками локатора `Eyes`, а последний — потомком объекта `Face`. Мы будем использовать этот локатор для управления положением глаз в глазницах.

Сдублируйте исходный мелкий локатор и присвойте его копии имя `Brows` (Брови). Сделайте оба объекта бровей потомками локатора `Brows`, а последний — потомком объекта `Face`.

Снаряжение модели лица

Прежде всего необходимо создать ползунковый элемент управления, аналогичный полученному в главе 1 для рта, чтобы управлять нужными элементами лица.

АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ПУТЬ

В главе 12 будет показано, как пользоваться инструментами, предназначенными для формирования элементов управления простым и быстрым способом. Конечно, вы можете пропустить этап построения модели `Box Head`, чтобы подготовить ее к анимации более удобным методом указания и выбора щелчком мышью. Но я все же рекомендую создать данную модель с самого начала в этой главе, следуя приведенным ниже выражениям или копируя их в узлы утилит, чтобы получить полное представление о том, как все это согласуется вместе. Для ускорения работы с помощью полезных инструментов всегда можно найти время, но прежде целесообразно как следует разобраться во внутреннем механизме их действия.

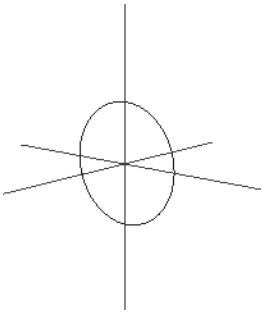


Рис. 7.9. Окружность NURBS является удобным ползунковым элементом управления для большинства видов снаряжения персонажей; ее нетрудно выделить, скрыв связанный с ней локатор

Создание элемента управления

Ползунковый элемент управления мы создадим из локатора и окружности, после чего его можно будет дублировать по мере появления необходимости в дополнительных элементах управления данного типа.

Создайте локатор, выполните его пропорциональное масштабирование до величины `0,25` и переместите его в сторону от модели лица. Присвойте этому локатору имя `Ctrl_Prnt` (Управляющий родительский объект). Создайте окружность NURBS радиусом `0,1` и с собственной осью вращения Z. Сделайте эту окружность потомком локатора `Ctrl_Prnt` и присвойте ей имя `Ctrl`. Если теперь ввести нулевые значения в каналах преобразования окружности, то она должна расположиться по центру локатора `Ctrl_Prnt` (рис. 7.9).

Откройте окно Attribute Editor (Редактор атрибутов), перейдите к панели Limit Information (Информация ограничения) и ограничьте перемещение окружности `Ctrl` таким образом, чтобы она передвигалась в пределах от `-1` до `1` по осям X и Y, но не перемещалась по оси Z, установив нулевыми минимальный и максимальный пределы.

Если вы не можете найти конкретные окна для наложения ограничений на преобразования, обратитесь за справкой к упражнению из главы 1.

Если окружность `Ctrl` все еще выделена, откройте окно Channel Control (Управление каналами) с помощью команды Window⇨General Editors⇨Channel Control (Окно⇨Общие редакторы⇨Управление каналами). Выделите все атрибуты в левой части данного окна, кроме `translateX` и `translateY`, и щелкните на кнопке Move (Переместить) в левом нижнем углу этого же окна. После этого останутся только атрибуты преобразования окружности `Ctrl` по осям X и Y. Закройте данное окно.

Теперь окружность может быть использована в качестве ползунка, управляющего различными элементами лица. В частности, сместив такой ползунок относительно уровня локатора `Ctrl_Prnt`, можно изменить его положение, не изменяя его выходное значение. Локатор `Ctrl_Prnt` может находиться в любом месте сцены до тех пор, пока значения координат окружности `Ctrl` по осям X и Y остаются нулевыми. Эти атрибуты преобразования будут использованы в дальнейшем для управления выражениями.

Снаряжение элемента управления лицом

Сдублируйте иерархию локатора `Ctrl_Prnt` (т.е. локатор и окружность) и присвойте копии *окружности* имя `Ctrl_Face` (Управление лицом), а имя копии локатора особого значения не имеет. Выделите объект `Face`, откройте панель каналов (Channel Box) и щелкните на атрибуте `rotateY`. Если затем щелкнуть правой кнопкой мыши, то из появившегося контекстного меню можно выбрать пункт Expressions.

Введите в окне Expression Editor (Редактор выражений) следующее выражение:

```
Face.rotateY = Ctrl_Face.translateX * 15
```

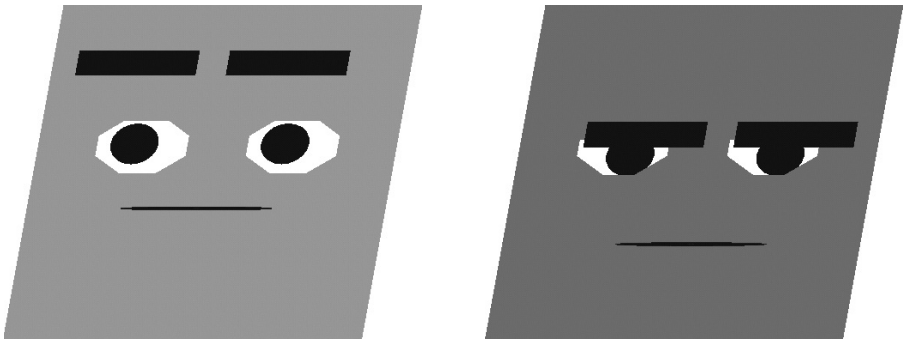


Рис. 7.10. Модель лица `Box Head` *со взглядом, направленным сначала влево и вверх, а затем вправо и вниз. В изображениях на этом рисунке мне пришлось прибегнуть к уловке и немного сместить глаза, чтобы оба выражения лица не были очень похожими из-за сплошных параллельных линий в данной модели*

Щелкните на кнопке Create (Создать), расположенной в левом нижнем углу данного окна, чтобы сформировать выражение. Далее щелкните на любом другом атрибуте объекта `Face` и введите в окне редактора атрибутов следующее выражение:

```
Face.rotateX = Ctrl_Face.translateY * -35
```

В окне Expression Editor можно в любой момент ввести какое угодно выражение, связанное с каким-либо объектом или атрибутом. Единственная опасность заключается в том, что введенное ранее выражение может быть перезаписано новым. Во избежание этого необходимо очистить окно, для чего достаточно выделить атрибут, у которого нет выражения.

Не забывайте в остальной части этой главы выделять окружность, а не локатор!

Как и прежде, щелкните на кнопке Create, чтобы введенное выражение возымело действие. После закрытия окна Expression Editor вы можете перетащить ползунок `Ctrl_Face` влево, вправо, вверх и вниз, наблюдая за движением всего лица, как показано на рис. 7.10. После этого установите ползунок в исходное положение (`0, 0`), чтобы продолжить работу над снаряжением модели лица.

Снаряжение элемента управления глазами

Вновь сдублируйте иерархию *исходного* ползунка `Ctrl`, а не ползунка `Ctrl_Face` и переместите ее копию в сторону, чтобы она заняла свое место. Выделите окружность и переименуйте ее в `Ctrl_Eyes` (Управление глазами).

Выделите локатор, т.е. родительский объект обоих глаз; он должен называться `Eyes`. Откройте окно Expression Editor и введите в нем следующие выражения:

```
Eyes.translateX = Ctrl_Eyes.translateX / 10
Eyes.translateY = Ctrl_Eyes.translateY / 10
```

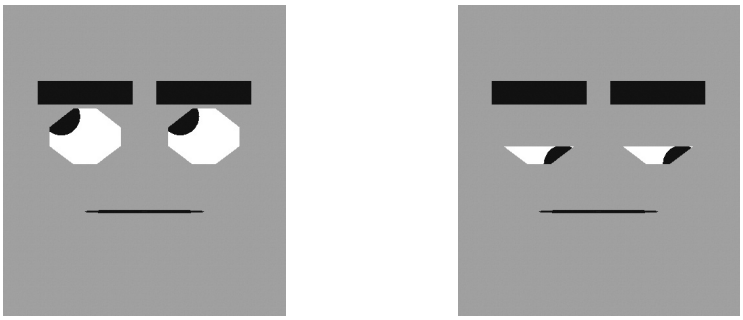


Рис. 7.11. Глаза установлены в два крайних положения, определяющих пределы их перемещения

Как и прежде, сформируйте оба выражения, после чего закройте окно Expression Editor. Если теперь переместить ползунок `Ctrl_Eyes`, то в модели лица переместятся глаза (рис. 7.11). Убедившись в работоспособности ползунка `Ctrl_Eyes`, установите его в исходное положение (`0, 0`).

Снаряжение верхних век

Еще раз сдублируйте иерархию *исходного* ползунка `Ctrl`, переместите ее копию в отдельное место и присвойте ей имя `Ctrl_Lids` (Управление веками). Выделите объект `UprLids` и введите в окне редактора атрибутов следующее выражение:

```
UprLids.translateY = (Ctrl_Lids.translateY / 5)
```

Обратите внимание на круглые скобки в этом выражении. Они введены в целях последующего изменения данного выражения. При перемещении ползунка `Ctrl_Lids` вверх и вниз должна регулироваться высота расположения век. Но при этом возникает следующее затруднение. Если выделить ползунок `Ctrl_ Eyes` и переместить его, то можно заметить, как глаза перемещаются, а положение век никак с этим не связано. На рис. 7.12 показано, что при перемещении ползунка `Ctrl_Lids` вверх глаза персонажа принимают сонный вид, а при перемещении этого ползунка вниз — настороженный вид.

Возможно, для кого-то этого и достаточно, но не для нас. Принимая во внимание уже известную нам взаимосвязь между веками и глазами, мы должны внести соответствующие коррективы в данное выражение.

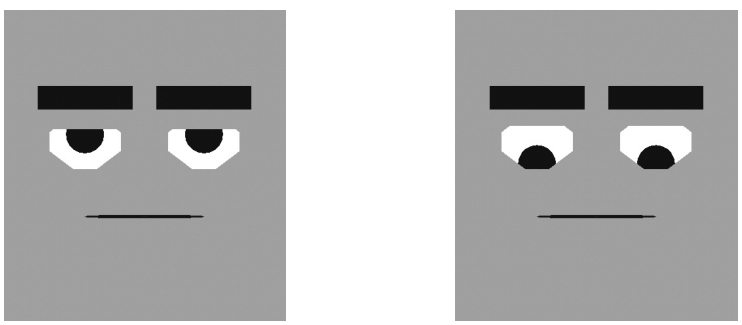


Рис. 7.12. Одних лишь закатанных вверх сонных глаз и опущенных вниз настороженных глаз явно недостаточно

Как следует из главы 2, верхние веки должны повторять движения глазных яблок, поэтому самопроизвольное изменение выражения для этого не годится. Когда я более года занимался анимацией подобного эффекта вручную, моего коллегу, который также выполнял работу по снаряжению лица персонажей, посетила однажды счастливая мысль автоматизировать данный процесс, поскольку его часто приходилось повторять. Последуем его примеру и учтем движение глазных яблок в движении верхних век.

Итак, нам нужно сымитировать движение глаз, которое мы уже рассматривали ранее, поэтому проще всего ввести выражение этого движения в составленное выше выражение для век. С этой целью замените для объекта `UprLids` выражение

```
UprLids.translateY = (Ctrl_Lids.translateY / 5)
```

следующим выражением:

```
UprLids.translateY = (Ctrl_Lids.translateY / 5) + Ctrl_Eyes.translateY / 10
```

Для того чтобы видоизменить выражение, а не создавать его, необходимо сначала выделить соответствующий объект и атрибут, и тогда появится старое выражение. А по завершении изменений следует щелкнуть на кнопке Edit вместо кнопки Create, чтобы обновить это выражение.

Если теперь переместить ползунок `Ctrl_Lids` вверх или вниз, то результат окажется точно таким же, как и прежде. Отличия становятся заметными при перемещении ползунка `Ctrl_Eyes`. Когда глаза движутся, а вместе с ними поднимаются и опускаются веки! Таким образом, для получения данного эффекта нам потребовалось лишь добавить выражение, которое уже было составлено отдельно для движения глаз.

Данное выражение оставляет желать лучшего и требует корректив. Ведь когда глаза смотрят прямо вверх, верхние веки не могут закрываться полностью. Для рассматриваемой здесь упрощенной модели лица такой недостаток вполне допустим. А для автоматического снаряжения потребуется более надежное выражение, описывающее движение верхних век. На большем участке диапазона перемещения ползунка `Ctrl_Lids` это выражение должно действовать как и прежде, а на последнем участке оно должно определять оставшееся расстояние между верхними и нижними веками и задавать перемещение в процентах от этого расстояния в зависимости от значения, определяемого ползунком. Если веки закрываются, они должны закрываться независимо от положения глаз, а если веки открываются, то должны также повторять движения глаз.

Снаряжение нижних век

Возможно, вы уже обратили внимание на то, что два последних ползунка оказывают воздействие на модель лица при перемещении не только вверх и вниз, но и влево и вправо. Так, если ползунок `Ctrl_Lids` перемещается вверх и вниз, он управляет верхними веками, а если он перемещается влево и вправо, то управляет нижними веками.

Выделите плоскость `LwrLids` и введите следующее выражение:

```
LwrLids.translateY = -Ctrl_Lids.translateX / 5
```

Это выражение лишь связывает плоскость `LwrLids` с перемещением влево и вправо того же ползунка, который служит для управления верхними веками. Не забудьте ввести в этом выражении знак “минус”! Перемещая ползунок `Ctrl_Lids` вверх, вниз, влево и вправо, можно получить самые разные комбинации для век (рис. 7.13).

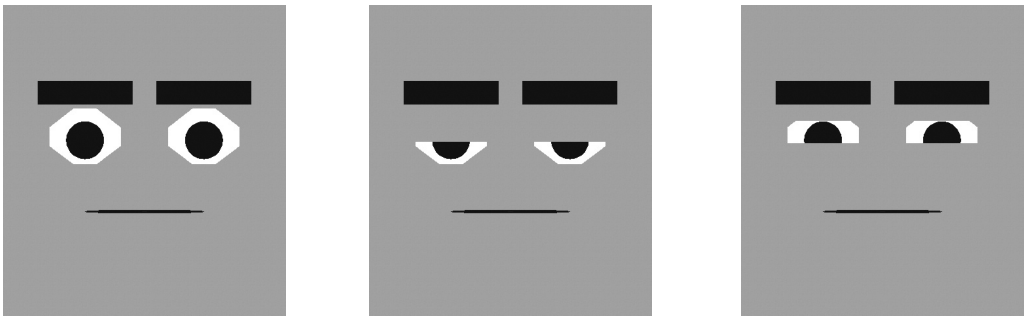


Рис. 7.13. В разных положениях ползунка получаются весьма интересные выражения глаз

Снаряжение бровей

Как и для всех остальных элементов лица, для бровей также требуется создать элемент управления. Вновь сдублируйте иерархию локатора `Ctrl_Prnt` и присвойте новой окружности имя `Ctrl_Brows` (Управление бровями).

Выделите родительский объект бровей (`Brows`) и введите следующее выражение:

```
Brows.translateY = Ctrl_Brows.translateY / 15
```

Это выражение смещает брови вверх и вниз. А теперь нам нужно сымитировать определенную эмоцию. Ранее уже немало было сказано о том, как нужно правильно передавать эмоции на лице человека, но рассматриваемое здесь лицо не очень похоже на человеческое. Поэтому для такого лица в качестве введения в стилизованное построение интерфейсов и ради практики воссоздадим ряд классических рисованных выражений. С этой целью выделите объект `LBrow` и введите следующее выражение:

```
LBrow.rotateZ = Ctrl_Brows.translateX * 10
```

А для объекта правой брови введите то же самое выражение, но со знаком “минус”, поскольку движение правой брови должно быть противоположно движению левой брови:

```
RBrow.rotateZ = -Ctrl_Brows.translateX * 10
```

Оба введенных выше выражения позволяют, по существу, задавать грустное и рассерженное выражения лица, как показано на рис. 7.14.

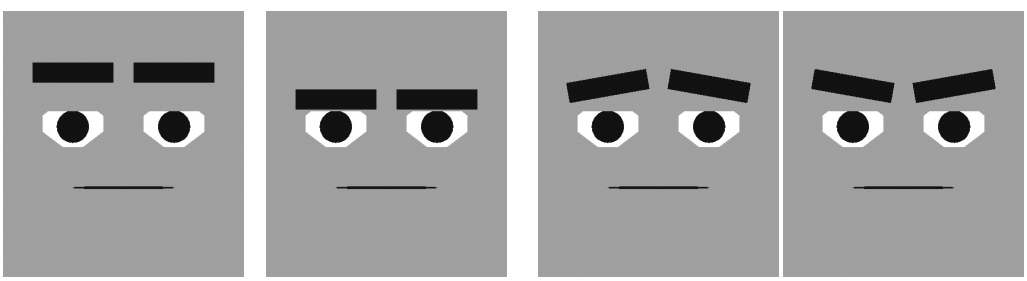


Рис. 7.14. В разных положениях элемента управления бровями воссоздаются практически любые выражения лица, которые могут потребоваться для столь простого персонажа

Переснаряжение рта

В соответствии с выбранной схемой построения элементов управления свяжем рот с ползунком, как это делалось с остальными порожденными объектами. Для этого можно воспользоваться исходным объектом `Ctrl`, а не его копией, поскольку это последний ползунок, который потребуется нам для управления моделью `Box Head`. Переименуйте этот объект в `Ctrl_Sync` (Управление синхронизацией движения губ), после чего останется внести лишь одну дополнительную коррективу. С этой целью откройте окно Attribute Editor и ограничьте перемещение объекта `Ctrl_Sync` осью Y, установив нулевой максимальный предел. Затем выделите объект `Mouth`, откройте узел `MouthShapes` (Формы рта) в области Inputs (Входящие) на панели каналов (Channel Box), а затем выделите форму `WideNarrow` (Растягивание–сужение) и щелкните на ней правой кнопкой мыши. Перейдя в окно Expression Editor, выберите атрибут `WideNarrow` из списка в правой части этого окна и полностью замените существующее выражение следующим:

```
MouthShapes.WideNarrow = Ctrl_Sync.translateX
```

Затем измените выражение для атрибута `OpenClosed` (Открытие–закрытие) на следующее:

```
MouthShapes.OpenClosed = -Ctrl_Sync.translateY
```

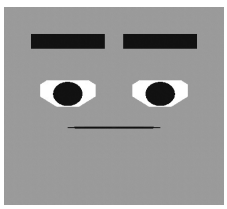
Итак, вы самостоятельно получили снаряжение лица, действующее по образу и подобию более сложных видов снаряжения персонажей. Ради простоты его использования (и по причине переноса выражения для рта в новый ползунок) вы можете при желании сделать локаторы невидимыми (по команде Show⇨Locators (Off) (Показать⇨Выключить локаторы) в Maya), чтобы выбирать не случайные и ненужные объекты, а только новые ползунки. Кроме того, вы можете изменить форму окружностей, сделав их похожими на пиктограммы (рис. 7.15) и даже обозначить метками, чтобы упростить их распознавание.

Рис. 7.15. Примеры пиктограмм для каждого из ползунков. Сверху вниз: элементы управления лицом, бровями, синхронизацией движения губ, губами и глазами

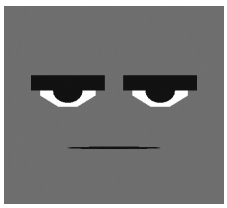
Применение модели `Box Head`

Рассмотрим для начала некоторые примеры наклона головы и движения век вслед за глазами, которые были описаны ранее, но не показаны в действии. Сначала будут представлены соответствующие инструменты, а затем использована построенная ранее модель лица для воссоздания ряда выражений и эмоций, чтобы дать вам возможность почувствовать, как это делается на практике.

Наклон головы. Для того чтобы изменить наклон головы, переместите ползунок `Ctrl_Face` вниз или вверх, наблюдая за тем, как заметно изменяется положение глаз и бровей с учетом взаимных расстояний и перспективы (рис. 7.16). Именно таким образом рекомендуется получать большинство эффектов поднятия и опускания бровей, т.е. перемещая голову, а не сами брови. Правда, пропорции в данном снаряже-



а наклон назад



б наклон вперед

Рис. 7.16. Увеличение и сокращение расстояний между бровями и глазами воспринимается как крайнее положение головы при наклонах

нии такие, как будто лоб у персонажа величиной в 10 см, но это имеет определенный смысл, поскольку делает более очевидным то, что вы познаете на практике.

Следование век за глазами. Переместите ползунок `Ctrl_Lids` вниз, чтобы придать данному персонажу безучастный или сонный вид (рис. 7.17). Затем переместите ползунок `Ctrl_Eyes`, следя за тем, как веки следуют за глазами, независимо от того, куда они глядят. Если на таком простом лице следование век за глазами придает его выражению большее правдоподобие, то для реалистичного лица этого явно недостаточно. Несмотря на то что я не раз видел, как это движение происходит в действительности, мне обычно требуется не один час, чтобы правильно настроить данную часть снаряжения персонажа.

Добавление нижних век. Попробуйте самостоятельно воссоздать разгневанное выражение лица. Для этого переместите ползунок `Ctrl_Brows` вниз и вправо, наклоните голову вперед, чтобы сократить расстояние между бровями и глазами, как показано на рис. 7.18. Затем переместите ползунок `Ctrl_Lids` влево, добавив немного прищуривание. Далее поэкспериментируйте с включением и исключением прищуривания из данного выражения лица, чтобы увидеть существенные отличия. Как упоминалось выше, прищуривание усиливает это и любое другое выражение лица.

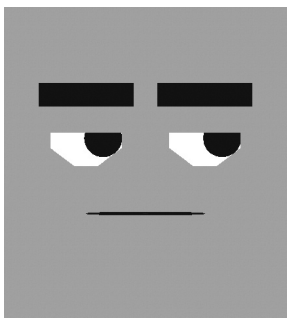


Рис. 7.17. Следование век за глазами в немалой степени способствует сохранению правдоподобия выражений лица

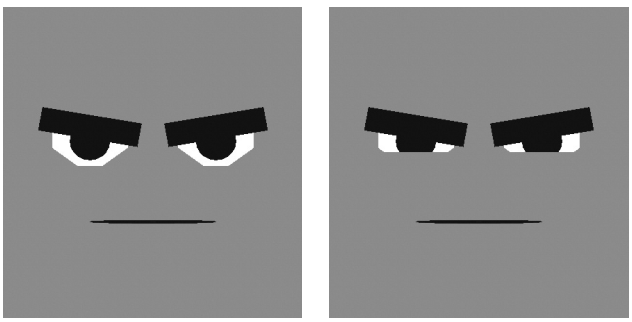


Рис. 7.18. Разгневанное выражение лица, воссозданное на модели Box Head, как с прищуриванием и нижними веками, так и без таковых

На этом можно временно прекратить упражнения со снаряжением модели `Box Head`, а с остальными действиями и функциями рассмотренных выше элементов интерфейса этого снаряжения вы можете ознакомиться в табл. 7.1.

Правила игры

В действительности наши глаза много двигаются, чтобы охватывать взглядом самые разные предметы, о которых нам нужно знать или же просто наблюдать за ними. Кроме того, наши глаза иногда двигаются не к предметам, а в противоположную от них сторону. Так, мы стараемся не глядеть на слишком яркие предметы, чтобы уберечь свои глаза. Как упоминалось ранее и дополнительно подчеркивается теперь, сами глаза практически не передают эмоции. Это делается в определенном контексте и временны*х* рамках.

Таблица 7.1. **Функции и действия элементов интерфейса модели** `Box Head`

ДЕЙСТВИЕ ЭЛЕМЕНТА УПРАВЛЕНИЯ	ДЕЙСТВИЕ МОДЕЛИ ЛИЦА
Перемещение ползунка `Ctrl_Face` *вверх/вниз*	*Наклон всей головы вперед и назад. Сокращение и увеличение расстояний между чертами лица по вертикали*
Перемещение ползунка `Ctrl_Face` *влево/вправо*	*Поворот головы влево и вправо, но лишь ограниченно, поскольку данное лицо можно видеть только спереди*
Перемещение ползунка `Ctrl_Eyes` *вверх/вниз*	*Перемещение глаз вверх и вниз в заданных пределах*
Перемещение ползунка `Ctrl_Eyes` *влево/вправо*	*Перемещение глаз влево и вправо в заданных пределах*
Перемещение ползунка `Ctrl_Lids` *вверх/вниз*	*Перемещение верхних век вверх и вниз для воссоздания настроженности*
Перемещение ползунка `Ctrl_Lids` *влево/вправо*	*Перемещение верхних век влево и вправо для повышения и уменьшения эмоциональной силы*
Перемещение ползунка `Ctrl_Brows` *вверх/вниз*	*Перемещение бровей вверх и вниз. Применяется только в определенном контексте и не гарантирует нужный эффект без других воздействий*
Перемещение ползунка `Ctrl_Brows` *влево/вправо*	*Перемещение бровей влево и вправо для воссоздания грустного или рассерженного выражения лица*

Под контекстом здесь подразумеваются сцены, связанные с сюжетом, непосредственные ситуации и физическое окружение. Глаза, смотрящие вниз, когда брови приподняты в печали, дают совершенно иной эффект, чем в том случае, когда брови опущены в гневе. Если же изменить высоту расположения век, то можно получить и другие разновидности этих выражений лица. Постарайтесь забыть об уже сложившихся у вас представлениях о положении глаз и о том, что именно каждое такое положение означает, поскольку теперь мы установим новые правила. Для синхронизации движения губ мы ввели ряд визуальных фонем, определяющих формы наиболее важных звуков. У большинства из них имеется вполне конкретное определение, но у таких звуков, как *p* и *m*, определение имеет характер ссылки и является относительным: шире, чем это, и уже, чем то. Что же касается глаз, то степень сосредоточения или отвлечения внимания имеет почти полностью относительный характер. Почти, но не совсем, поскольку для этого существует ряд правил.

Правила сосредоточения и отвлечения внимания для глаз

Практически все, что касается правил для глаз, имеет отношение к сосредоточению и отвлечению внимания как персонажей, так и зрителей. К этим правилам относятся сосредоточение внимания, связанное с движением, согласование во времени и непроизвольное отвлечение внимания, способное буквально вырвать зрителей из сцены.

Сосредоточение внимания и движение

Если глаза и двигаются, то не случайным образом. Когда люди что-то обсуждают, бросая вокруг свой взгляд, их глаза не движутся постоянно. Они то движутся, то останавливаются. По прошествии некоторого периода времени они вновь начинают двигаться, а затем опять останавливаются. Для глаз совершенно неестественно не сосредоточиваться на чем-нибудь, если у них есть такая возможность. Именно это и заставляет их то двигаться, то останавливаться,

а не пребывать в постоянном движении — даже когда они что-то разглядывают. Следовательно, глаза двигаются от одной точки сосредоточения внимания к другой. Данное обстоятельство следует иметь в виду, поскольку в последующих разделах этой главы, посвященных конкретным примерам сосредоточения и отвлечения внимания, вы убедитесь на практике в том, что движение глаз не является постоянным — даже если кажется, что оно вообще не прекращается. В движении глаз, так или иначе, возникают паузы и остановки. Глаза не могут постоянно бегать по комнате; они должны переходить от одной точки сосредоточения внимания к другой. В этом и заключается характер их движения. Пренебрегая данной особенностью, можно потерять внимание зрителей. Правило сосредоточения внимания действует и в том случае, если глаза следят за подвижным объектом. Но точка сосредоточения внимания не является при этом неподвижной, что служит серьезным препятствием для реализации данного правила.

Некоторые из читателей, как некогда и я, могут посчитать, что данное правило движения глаз не распространяется на стилизованные персонажи. К сожалению, распространяется. Поведение глаз даже наиболее радикально стилизованных персонажей в машинной графике должно отражать реалистичное движение глаз человека. Причина этого, на мой взгляд, кроется во внешнем виде машинной графики. Ведь даже если глаз неудачно смоделирован и текстурирован в машинной графике, он все равно очень похож на настоящий глаз. Возможно, это объясняется усовершенствованием зеркальных подсветок и повышением качества средств визуализации в машинной графике — кто знает. Так или иначе, если глазные яблоки персонажа похожи на настоящие глазные яблоки, мы в праве ожидать, что они будут вести себя соответственно.

Представьте себе зеленое одноглазое чудовище, например персонаж Майк Вазовски (Mike Wazowski) из фильма “Корпорация монстров” (Monsters Inc.) . Каким бы странным и далеким от реальности оно ни было, поведение его большого глаза все равно подчиняется рассматриваемым здесь правилам для настоящих глаз.

Согласование во времени

Сосредоточенный персонаж обычно имеет не только соответствующую позу, но и выражения лица, особенно глаз. У аниматоров нередко возникает соблазн привести в движение все, что только может двигаться, а это способно испортить весь эффект, который они пытаются воспроизвести. Глаза обычно двигаются очень быстро, но для создания иллюзии сосредоточенности или напряженности зачастую приходится задерживать их движение. И поэтому вполне уместно, чтобы персонаж немного задержал на чем-нибудь свой взгляд. Если прервать этот сосредоточенный взгляд слишком рано, то напряженность или ее иллюзия быстро исчезнет.

Непроизвольное отвлечение внимания — враг всякого представления

Как известно, отвлечение внимания — враг всякого представления. Если любое порождение анимации отвлечет внимание зрителей, они начнут следить за самой анимацией, а не за действием персонажа на сцене, упустив нить сюжета. Для всего, что подлежит анимации в кадрах, снимаемых общим планом, такой опасности нет. Но она настолько велика для анимации лица и глаз, показываемых крупным планом, что аниматор часто уделяет больше внимания тому, что *не* следует делать, чем тому, что требуется сделать.

Правила для бровей

Правила в виде запретов и разрешений для бровей достаточно расплывчаты, но ниже мы привели самые основные из них.

Ограничение пределов

Постарайтесь совершенно сознательно не допускать того, чтобы брови достигали своих крайних пределов. Конечно, для крайних пределов расположения бровей могут быть веские

основания, но если не наложить подобные ограничения сознательно, то при использовании всего доступного арсенала средства придется проявить больше изобретательности и творческой инициативы, чем нужно. Я лично готов больше поверить персонажу, который печален, чем персонажу, который выглядит таким печальным, как никогда прежде, и настолько грустным, что его лицо буквально искажается от сокращения мускулов. Обычно я стараюсь оставить себе резерв для экспериментирования, но анимация бровей практически всегда выглядит лучше, если она довольно близко придерживается исходной формы. Как и для анимации рта, в данном случае вполне уместны принципы противоположности и пошагового изменения. Допустим, что в первой реплике диалога персонаж рассержен, а во второй реплике его гнев нарастает. Если установить брови в крайнее положение в первой реплике, то действие застопорится во второй. Выходом из этого положение может служить ограничение пределов.

Стремительное движение

Брови обычно не двигаются медленно. Убедитесь в этом сами, посмотрев в зеркало. Если вы попытаетесь двигать бровями медленно, у вас ничего не получится. Добиться чего-то подобного проще при опускании бровей, но все равно это выглядит не совсем естественно. Обычно брови стремятся быстро занять определенное положение, задержаться в нем, а затем вернуться в исходное положение.

Иногда отсутствие всякой формы и есть самая лучшая форма

Что касается анимации лица, то образцом для меня служит персонаж Голлум (Gollum) из фильма “Властелин Колец. Две башни” (The Lord of the Rings: The Two Towers) — тщедушный изгнанник, помогающий нынешнему владельцу драгоценного кольца. В одной из сцен фильма он обращается к самому себе (не в задумчивости, а как при повреждении рассудка и раздвоении личности), причем быстрое переключение камер помогает различить эти личности. В один из моментов, когда Голлум отступает назад и говорит: “Что?”, даже кажется, что прекрасно выполненная компьютерная анимация и фиксация движения превосходит саму себя и становится настоящей.

Я выделил эту сцену потому, что на протяжении всего фильма выражения лица этого персонажа все время переходят из одного крайнего положения в другое, его лицо ни на мгновение не остается спокойным, хотя формирование и анимация всех этих выражений сделаны замечательно и довольно выразительно. А данная сцена начиналась с гневного выражения лица персонажа, далее следовал пристальный взгляд и затем эмоциональный взрыв! Напряжение мускулов спало, а глаза немного расширились. Вот как это было. Аниматор воздержался от искушения сразу же перейти к противоположному краю эффекта, остановив его практически “нигде”, т.е. без всякой формы. Меня потрясло именно это отсутствие формы, спад напряжения, настоящее, подлинное, почти осязаемое потрясение, испытанное персонажем во время обращения к самому себе. Персонаж раздирало на части, и мгновение спустя последовала настоящая реакция. Я увидел то, о чем смутно догадывался, но не осознавал: выход из формы может оказаться еще более эффективным, чем переход к ней. С тех пор я всегда искал возможность воспользоваться этим приемом, поскольку он позволял лучше понять и передать определенные эмоции и моменты действия. Честь и слава тем, кто выполнял анимацию данной сцены, — отличная работа!

Порядок выполнения операций

Это порядок, в котором я предпочитаю выполнять операции, связанные с анимацией лица. Перечень этих операций далеко не полный, поскольку они не решают некоторые производственные вопросы и не предполагают воссоздание ряда эмоций ртом, но обо всем этом речь пойдет в последней главе книги. А в данном перечне их место перед операцией доводки.

1. Синхронизация движения губ.
2. Наклон головы (вперед/назад).
3. Глаза.
4. Веки.
5. Брови.
6. Доводка.

Синхронизация движения губ

Ради экономии времени я сначала выполняю синхронизацию движения губ. Это относится ко всем анимационным проектам, над которыми я работаю. Так, если сцена в основном немая, но в ней все же появляется звук, я приступаю сразу же к синхронизации движения губ. Это помогает мне войти в ритм и прочувствовать материал, прежде чем приступать к воссозданию крупных размашистых движений. Иногда я составляю также подготовительную таблицу на основании согласования во времени синхронизации движения губ.

Наклон головы

Эту операцию я выполняю во вторую очередь, но с некоторыми оговорками. После синхронизации движения губ в крупной сцене, показываемой общим планом, я осуществляю сначала постановку действия в полный рост, а затем наклон головы, а для показа крупным планом я выполняю наклон головы во вторую очередь. Наклон головы я рассматриваю как элемент, отдельный от остальной постановки поз тела персонажа. Так, если я работаю над головой, парящей на сцене, то наклоны головы вперед и назад выполняются как обычно. Если же я работаю над персонажем, уже установленным в определенную позу, как на рис. 7.19, то степень наклона головы вперед и назад определяется позой персонажа в качестве исходной линии.

На данном этапе выполнения операций я ограничиваюсь лишь наклонами головы вперед и назад, поскольку обычно не стремлюсь вводить какие-либо другие движения головы до тех пор, пока не будут завершены все остальные этапы анимации лица. Наклоны головы вперед и назад служат мне в качестве удобного базового движения, но если после этого потребуется поворачивать голову на месте, то будет очень трудно сосредоточиться на других элементах, в том числе на глазах и бровях. Этот потенциальный недостаток рассматриваемого процесса

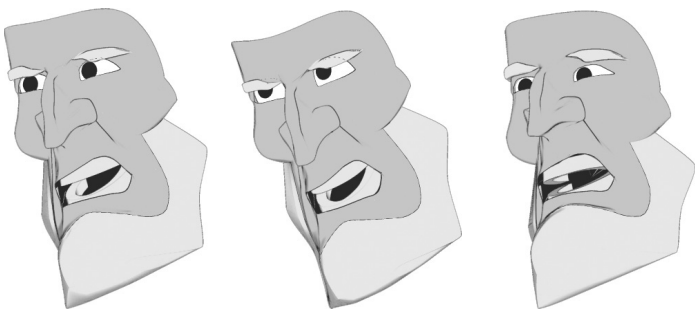


Рис. 7.19. Интерпретация наклонов головы вперед и назад с использованием позы персонажа, взятой из сцены в качестве исходной линии

мы в дальнейшем превратим в преимущество. Вводя дополнительные движения головы по завершении остальной работы над анимацией лица, мы тем самым затрудняем отслеживание незначительных деталей, но благодаря этому они обычно выглядят лучше. Ведь нельзя же в самом деле выискивать мелкие погрешности на подвижном лице!

Глаза

Данный этап можно вполне поменять местами с наклоном головы. В действительности эти операции разделены на отдельные этапы ради сохранения различий между ними исключительно в учебных целях. Но в своей анимационной практике я выполняю их одновременно, хотя и рекомендую вам делать это только после того, как вы научитесь различать цели, преследуемые этими операциями. Организовав как можно раньше движение головы и глаз, как показано на рис. 7.20, вы получите полное представление о сцене перед тем, как переходить к такому более очевидному и не совсем творческому элементу, как брови.

Веки

В этой операции верхние веки применяются как в плане выразительности (растягивания, сужения), так и в плане функциональности (мигания). Именно с этого момента на лице персонажа начинают проявляться эмоции, как показано на рис. 7.21. С этой целью мы ищем способы передачи степени возбуждения, удобные места для мигания и пути проникновения в образ мыслей персонажа. И здесь могут также пригодиться нижние веки, чтобы усилить эмоции и подчеркнуть мысли персонажа.

Брови

Работа над бровями — последняя явная, но не менее важная операция (рис. 7.22). Я положил себе за правило выполнять ее (вместе с эмоциями, воссоздаваемыми ртом) в последнюю очередь, как только начал по-настоящему постигать особенности анимации лица. Поначалу

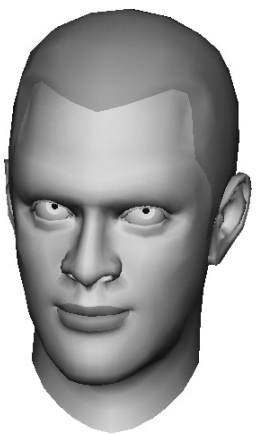


Рис. 7.20. Наклона головы и выражения глаз уже достаточно для передачи эмоций и образа мыслей персонажа

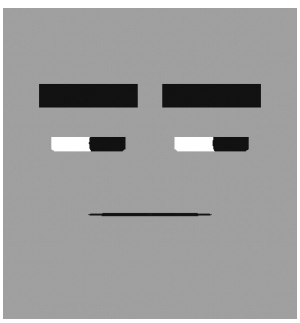


Рис. 7.21. Этому типу нельзя доверять

Рис. 7.22. "Нет, нет, я думаю, что Дед Мороз — настоящий!"

это помогало мне узнать больше о других чертах лица. И я настолько преуспел в этом, что в конце концов осознал, что брови просто мешают моему совершенствованию в анимации, как костыли. С этого момента я решил выполнять операции над бровями в конце, и настоятельно рекомендую делать это вам. У бровей огромный потенциал в отношении передачи эмоций, но к ним следует прибегать лишь как к последнему средству. На данном этапе они позволяют внести завершающие штрихи в уже готовое выражение лица после всех предыдущих этапов.

Доводка

Как только все элементы лица окажутся на своих местах, неизбежно возникает потребность внести в его выражение какие-то коррективы. В этом отношении может оказаться полезной многослойная анимация, если выполнить ее правильно. Такой метод позволяет не заглядывать далеко вперед и не уделять каждому слою особое внимание, а просто выполнять анимацию напрямую и вне всякой последовательности операций! Именно на данном этапе я обычно решаю, что в сцене что-то не так, и тогда ввожу другие виды движения головы и сдвигаю ключи анимации, чтобы мысль опережала действие и звук.

Примеры анимации

Эта глава посвящена действию глаз и бровей, поэтому приведем их в действие. Начнем со звукового файла и сцены из главы 4. Если вы сохранили сцену, с которой вы работали в главе 4, то можете импортировать ее и скопировать функциональные кривые анимации из локатора `MouthControl` в новый ползунок `Ctrl_Sync`. Анимация должна получиться автоматически. Это вариант для ленивых. Если же вам требуется практика, а она вам действительно нужна, то анимацию данной сцены рекомендуется выполнить еще раз.

В первом примере из этого раздела будут даны достаточно подробные пояснения, в которых уделяется внимание каждой детали анимации. А в последующих примерах пояснение станет не таким подробным и будет касаться лишь менее очевидных аспектов анимации. Все рассматриваемые здесь сцены предполагают дальнейшее усовершенствование, но этот последний этап покадровой доводки анимации вы можете выполнить самостоятельно, и поэтому на нем не стоит останавливаться подробно.

В остальной части этой главы вам придется обращаться к файлам анимации на прилагаемом к этой книге компакт-диске. Отдельные кадры из рассматриваемых далее примеров анимации приводятся ниже в качестве иллюстраций, но для того чтобы получить полное представление об этих примерах анимации, вам следует просмотреть и прослушать их полностью.

Если номера кадров в вашей сцене не совпадают с указанными, проверьте частоту кадров по команде Window⇨Settings/Preferences⇨Preferences⇨Settings. Она должна быть установлена в режиме Realtime [24 fps], т.е. 24 кадра в секунду в реальном масштабе времени. Кроме того, проверьте режим воспроизведения в реальном масштабе времени по команде Window⇨Settings/Preferences⇨Preferences⇨Timeline.

Сцена “What am I sayin’ in here?”

Прежде всего импортируйте звук и/или сцену “What am I sayin’ in here?” (Что я здесь говорю?), с которыми выше уже работали в главе 4. Если же вы только приступаете к работе над этой сценой, загрузите файлы `WhatAmISayinInHere.wav` и `WhatAmISayinInHere.`

aif из папки \Chapter_Files\C04\ на прилагаемом к этой книге компакт-диске. Анимация данной сцены представляет собой фрагмент с нулевого по 35-й кадр.

Контроль времени: на выполнение данного процесса анимации и получение результата требуется около 20 минут.

Завершенный вариант данной сцены находится в файле \Chapter_Files\C07\WhatAmISayin.ma на прилагаемом к этой книге компакт-диске. Там же находятся следующие файлы анимации формата AVI для каждого завершенного этапа рассматриваемого здесь процесса анимации.

```
WhatAmI_01_Sync.avi
WhatAmI_02_Tilt.avi
WhatAmI_03_Eyes.avi
WhatAmI_04_Lids.avi
WhatAmI_05_Brows.avi
WhatAmI_06_Finesse.avi
```

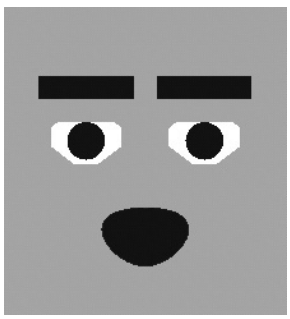
Этап синхронизации движения губ в рассматриваемых здесь примерах анимации опускается, поскольку он был подробно изложен в предыдущих главах, посвященных моделированию и анимации рта.

КИВАНИЕ

Под *киванием* подразумевается не только наклон головы, но и отклонение позы от нормы и последующее ее исправление. Благодаря этому получается аккуратное резкое движение. Нечто подобное люди делают во время разговора, выбрасывая голову вперед, а затем фиксируя ее, как при коротком кивке.

Наклон головы

Выше уже шла речь об анимации головы в ритме диалога, а теперь будет показано, как это делается на практике. В реплике "What am I sayin' in here?" фраза *what am I* звучит, на мой взгляд, достаточно ровно как по тембру, так и по громкости. А прослушивая слово *sayin*, можно отчетливо услышать довольно резкое изменение громкости и тона. Я лично воспринимаю это как повышение тона, а следовательно, голова должна двигаться аналогичным образом, т.е. подниматься, наклоняясь назад. Слово *sayin* звучит приблизительно в течение кадров 12–18, поэтому в кадре 12 следует установить ключ анимации ползунка Ctrl_Face для наклона головы в модели Box Head назад. А для того чтобы это движение не было похоже на слишком тесную взаимосвязь между ритмом речи и положением головы, вместо очередного наклона головы следует проанализировать один или два следующих звука и выяснить, дают ли они какие-то основания для поднятия головы.



Кадр 12

Следующее слово *in* звучит по тембру и громкости аналогично слову *sayin*, поэтому в течение этого звука следует сохранить голову в приподнятом положении. Далее звучит слово *here*. При этом ощущается значительное падение тона, а значит, в кадре 25 следует вновь опустить голову вниз, причем еще ниже, чем прежде. А поскольку слово *in* звучит приблизительно до кадра 20,

в данном кадре следует установить ключ анимации поднятия головы и продолжить это движение в промежутке между словами *in* и *here* в течение 5 кадров. Это весьма продолжительное движение в довольно ограниченном пространстве, и для того, чтобы оно не выглядело странно, его нужно превратить в кивок. Для этого голову следует поднять чуть выше в кадре 30 и оставить ее в таком положении вплоть до кадра 35, т.е. почти до конца анимации сцены.

При выполнении анимации головы по синхронизации движения губ и после анимации остальной части тела персонажа все описываемые здесь движения накладываются на уже существующие позы. Поэтому для организации этих движений используйте установленные позы в качестве исходной линии. Перемещение головы согласованно с синхронизацией движения губ позволяет дольше сохранить позу всего тела персонажа.

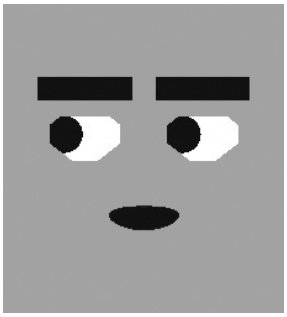
После просмотра и прослушивания данный фрагмент анимации выглядит в целом неплохо. Тем не менее голова медленно ползет вверх, начиная с нулевого кадра (прежде чем приступать к анимации, я обычно устанавливаю стандартные ключи анимации всех ползунков в крайних кадрах (в данном случае это нулевой и 35-й кадры), "покрывая концы" аналогично описанному в главе 4). Для исправления этого недостатка целесообразно задержать голову в опущенном положении вплоть до первого ключа анимации ее поднятия. С этой целью в кадре 7 необходимо установить ключ анимации незначительного опускания головы относительно ее исходного положения. А поскольку это может быть похоже, скорее, на позу, чем на медленное перемещение, в кадре 2 следует установить еще один аналогичный ключ анимации опускания головы.

Глаза

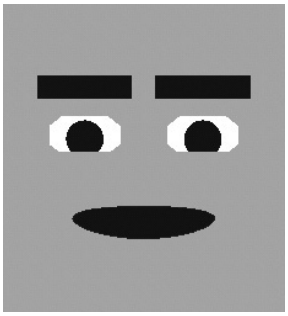
Порядок анимации отдельных частей глаз и бровей особого значения не имеет по сравнению с синхронизацией движения губ. Тем не менее анимацию наклонов головы и глаз следует стараться выполнять в первую очередь. Анимацию глаз можно выполнять самыми разными способами. Поэтому допустим, что в данной сцене персонаж попал в ловушку и обращается не к кому-то конкретно, а ко всем вообще. Для того чтобы показать это, попробуем сделать так, чтобы он оглядывался вокруг.

Для анимации глаз и век практически всегда следует выбирать линейные функциональные кривые как во время движения, так и при его задержке.

В качестве целей для глаз можно выбрать ряд произвольных точек. Когда персонаж оглядывается вокруг, его глаза двигаются, скорее, влево и вправо, чем вверх и вниз, поэтому целевые точки целесообразно выбрать на уровне глаз. Как упоминалось выше, глаза то быстро двигаются, оглядывая окружающую обстановку, то останавливаются на чем-то конкретном, поэтому следует установить ключ в одном положении глаз, перетащить ползунок временной шкалы анимации средней кнопкой мыши или колесиком, чтобы перейти к следующему временному отрезку, а не состоянию, и вновь установить тот же самый ключ. Ведь если глаза будут двигаться согласованно с наклонами головы, такие движения будут похожи на танец. Следовательно, глаза персонажа должны переместиться влево в кадре 3, задержаться в этом положении вплоть до кадра 5, а затем переместиться вправо в кадре 7, оставшись в новом положении до кадра 10, и, наконец, вернуться в исходное положение в кадре 14 и остаться в нем до конца анимации сцены. Благодаря тому что глаза персонажа сначала двигаются по сторонам, а затем останавливаются по центру, создается впечатление, будто персонаж что-то хочет выяснить и задает вопрос тому, на кого направлен его взгляд в самом конце анимации, где глаза занимают единственное устойчивое положение.



Кадр 10



Кадр 21

Веки

Анимация век разделяется на две части: изменение высоты положения век ради эмоционального эффекта и, конечно, мигание. Начнем с высоты положения век. Тональность всей рассматриваемой здесь реплики оказывается повышенной, а следовательно, глаза должны быть немного выпучены. Для этого нужно поднять веки в кадре 4 и совсем немного сузить их в кадре 21. Но дело в том, что слово *here* звучит громко, несмотря на падение тона, и поэтому требуется показать его эмоциональное воздействие, причем так, как будто это воздействие уже происходит. Применяя с этой целью принцип противоположностей, необходимо уменьшить значение входящего ключа, затем вернуть его назад в кадре 24, чтобы сделать верхние веки чуть шире и задержать их в этом положении до конца анимации.

А теперь перейдем к миганию. Чаще всего мигание оказывается уместным во время крупных движений глаз. Этому критерию вполне отвечают пределы, которые персонаж охватывает своим взглядом. Для анимации мигания глаз достаточно переместить вниз ползунок `Ctrl_Lids` в кадре 2.

Иногда, хотя и не всегда, резкое поднятие век только в одном ключевом кадре придает им неестественный вид при последующем опускании. Именно поэтому положение век было задержано до конца анимации.

Но для второго вида движения глаз мигание вряд ли требуется, поскольку анимация лица в данной сцене может превратиться в сплошное мигание. Как правило, последовательных миганий следует избегать из соображений их функциональности. Несмотря на значительный эмоциональный эффект последовательных миганий, они обычно показывают недоверие, потрясение, замешательство и т.д. Рассматриваемый здесь персонаж задает вопрос, и поэтому у него может быть немного озабоченный, но не потрясенный или недоверчивый вид. Если же дополнить второе движение глаз миганием, то его эмоциональный побочный эффект останется, и поэтому лучше от него вообще отказаться. Именно это было моим первым побуждением, но в реплике персонажа обнаруживается некий подтекст, связанный с миганием.

Если ваш собеседник обращается к вам и продолжает смотреть на вас пристально и не мигая, вы не знаете, когда ваш черед говорить. А если он, напротив, скажет вам что-то и мигнет, это послужит вам своего рода сигналом, хотя и совершенно бессознательным, что теперь слово за вами. Отсутствие мигания, по существу, означает отсутствие сигнала к продолжению беседы. Убедитесь в этом сами, обратившись к кому-нибудь не мигая. Вероятнее всего, вы не услышите ничего в ответ. Так или иначе, но именно этот подтекст и навел меня на

мысль о необходимости мигания глаз в конце рассматриваемой здесь реплики. Прослушав эту реплику несколько раз, я пришел к выводу, что мигание следует ввести в том месте, где глаза расширяются при произнесении слова *here*. Это самое подходящее место, где расширение глаз следует заменить миганием. Таким образом, анимация век (т.е. мигание вместо расширения глаз) точно соответствует звучанию слова *here*.

Поднятие нижних век (т.е. прищуривание) способствует усилению передаваемых эмоций и придает лицу более осмысленный вид. Учитывая данное обстоятельство, необходимо найти место для передачи образа мыслей персонажа. Если просмотреть и прослушать полученную до сих пор сцену, то можно обнаружить, что персонаж, прежде всего, обдумывает свое положение, оглядываясь вокруг. Кроме того, изменяя положение нижних век одновременно с верхними веками, можно усовершенствовать переходы между миганиями. С учетом всего сказанного выше, следует выполнить анимацию поднятия нижних век (перемещением ползунка `Ctrl_Lids` влево) со 2-го по 21-й кадр, а затем вернуть их в исходное положение в кадре 24. По существу, нижние веки двигаются в промежутке между двумя ключами анимации мигания. Это позволяет также сделать акцент на слове *here*, поскольку далее следует расширение глаз. При поднятии нижних век глаза сужаются, а после их возврата в исходное положение — расширяются. Как видите, в анимации лица все взаимосвязано.

ПРИМЕЧАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ХАРАКТЕРА

В отличие от рассматриваемого здесь примера, в реальных условиях производства мигание в первых и последних 5–10 кадрах анимации не практикуется, если на этом не настаивает режиссер или ведущий аниматор. Ведь монтажерам требуется некоторый запас кадров для монтажных переходов. Если же поместить мигание в зоне монтажных переходов, а для перехода будет выбран кадр, в котором глаза закрыты, это приведет к потере согласованности с соседними кадрами, а следовательно, добавит аниматору больше работы и вызовет недовольство у монтажеров.

Брови

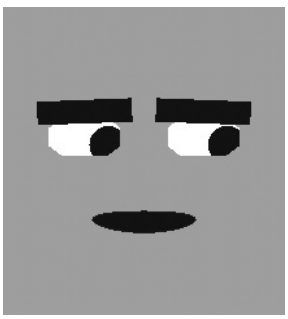
Наблюдая анимацию, нетрудно заметить, что при поднятии и опускании головы создается впечатление, будто брови также поднимаются и опускаются. Многие выполняют анимацию бровей по громкости звука. Аналогичное восприятие обеспечивает и анимация наклона головы. Отличие заключается в том, что поднятие и опускание бровей в силу определенной перспективы при наклонах головы точнее отражает реальность, а сами брови не выглядят маниакально.

Пользуйтесь бровями, главным образом, для усиления эмоций. В данном примере кажущееся поднятие бровей при наклоне головы назад, когда произносится слово *sayin*, выглядит вполне уместно. Но для того, чтобы брови не "зависли в воздухе", их следует не приподнять, а заранее опустить в соответствии с принципом противоположностей или упреждения. С этой целью необходимо установить ключ анимации опускания бровей в кадрах 4 и 10, а в кадре 13 — ключ для возврата бровей в исходное положение, т.е. приблизительно на период звучания слова *sayin*.

Не придавайте особого значения выравниванию всех ключевых кадров для положений головы и лица персонажа в одном и том же кадре анимации так же строго, как и для положений его тела. Ведь на лице персонажа нужно отследить столько нюансов, что неточности способны даже придать ему более привлекательный вид, а устранить их не составит особого труда.

Для данного примера такой анимации бровей будет совершенно достаточно. Как аниматору мне, конечно, хотелось бы сделать в этом отношении еще немало, но это вряд ли улучшило бы результат.

В других случаях брови могут взаимодействовать друг с другом несколько иначе. Из комбинации имеющихся форм можно воссоздать любые сочетания выражений печали и гнева. Но для модели `Box Head` достаточно и двух вариантов: печали и гнева. Так, выражение печали способно подчеркнуть самые разные эмоции: подходящая улыбка с незначительной печалью в бровях делает лицо счастливым. Как правило, выражение печали передает более тонкие эмоции или даже недоверчивость, которую можно, например, услышать в рассматриваемой здесь реплике. Задавая вопрос, персонаж немного смущен. Вопрос — это более мягкая форма мольбы, они отличаются лишь по эмоциональной силе. Вся рассматриваемая здесь реплика произносится практически в одном тоне, поэтому для усиления отдельных ее частей можно прибегнуть к пошаговому изменению. С этой целью необходимо перейти в конец сцены, выбрать самый громкий звук и установить первый ключ со значением, равным около 70% интенсивности формы, затем вернуться назад и установить второй ключ в кадре 27, чтобы оставить данное положение до конца анимации, и, наконец, установить ряд ключей в промежутке между кадрами 13 и 21, когда произносится фраза *sayin in*, со значением, равным около 40–50% интенсивности формы, сформировав тем самым "шаг".



Кадр 4

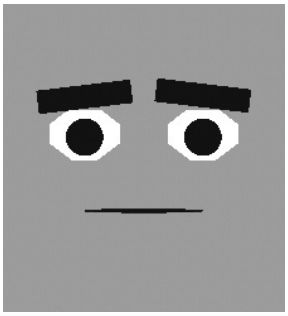
После этого в промежутке между кадрами 3 и 10 следует сформировать еще более крутой шаг, чтобы усилить эмоциональное воздействие фразы *what am I*, а уже имеющийся ключ анимации возврата в исходное положение можно оставить без изменения. Если теперь просмотреть полученную сцену, то резких изменений в движении бровей не наблюдается. Вместо этого форма бровей незначительно смещается на протяжении всей реплики.

Промежуток между кадрами 21 и 27 выбран для изменения выражения лица неслучайно. Для того чтобы изменение выражения лица выглядело более правдоподобно, в качестве вспомогательного средства применяется мигание, которое вполне подходит для этой цели.

Доводка

На данном этапе вы вольны не придерживаться никаких правил и поступать по собственному усмотрению. В частности, вы можете ввести незначительные движения головы влево и вправо и посмотреть, что из этого получится. На стадии доводки вас должна в первую очередь интересовать ваша собственная реакция на полученную анимацию на эмоциональном и функциональном уровне. Так, если персонаж не выглядит живым хотя бы немного, проанализируйте каждый этап его анимации, чтобы выяснить, что именно было упущено, что можно добавить и что, наоборот, убавить.

Движение головы подобно глазам. В некоторых случаях, хотя и не всегда, вполне уместно перемещать голову вместе с глазами. Благодаря незначительному движению головы вместе с глазами удается избавиться от ощущения, будто персонаж носит ошейник. В данной сцене нужно лишь переместить голову персонажа влево и вправо, т.е. туда, куда направлены его глаза. Так, в кадре 4 голова персонажа перемещается влево, а в кадре 9 — вправо и возвраща-



Кадр 35

ется в среднее положение в кадре 13. Если же оставить голову неподвижной или обращенной лицом вперед в течение последней части реплики, где персонаж обращается с экрана к зрителям, это придаст ему более сосредоточенный вид.

Выбор сцены. На мой взгляд, выпученные глаза очень удачно передают эмоциональное состояние персонажа, поэтому там, где они расширяются (например, в кадре 35), их можно сделать еще шире.

Мысль должна опережать действие. Данная сцена слишком коротка, чтобы особенно беспокоиться о смещении вперед в выражениях лица. В таких коротких сценах следует больше беспокоиться об однородности выражений лица в целом, чтобы зрители могли сразу же их воспринимать правильно. В данной сцене можно оставить все как есть. А в более продолжительных сценах смещение исполнительской части анимации вперед позволяет создать впечатление, будто персонаж сначала думает, а затем действует.

Конечно, данный пример анимации вряд ли может претендовать на какие-нибудь награды, но согласитесь, что это было сделано достаточно быстро. В этом, собственно, и состоит цель обучения анимации лица на данной стадии, поэтому будем стремиться к ней и впредь!

Впоследствии вы можете провести следующий забавный эксперимент: скопировать кривые анимации ползунков из снаряжения данного персонажа в ползунки снаряжения ряда других, более утонченных персонажей, повторно применив полученную выше анимацию к реалистичной модели головы или же к модели головы иного типа. Было бы интересно посмотреть, как модель `Box Head` исполняет свою роль рядом с другим персонажем!

Совершенная красавица

Итак, перейдем ко второму примеру, в котором персонаж произносит следующую реплику: “Listen up buddy, there’s two kinds of people in this world: big dumb stupid heads like you, and super beautiful perfects, like me!” (Слушай внимательно, парень! На свете существуют два типа людей: большие, невежественные тупицы, вроде тебя, и такие сверхсовершенные красавицы, как я!) Звучит довольно круто для молодой особы!

Два других звуковых файла из главы 4 содержат такие же короткие вопросы, как и в приведенном выше примере, поэтому в этом и последующем примерах будут использованы звуковые файлы с более длинными репликами. Для того чтобы продолжить работу над анимацией лица, импортируйте звуковой файл `\Chapter_Files\C07\BeautifulPerfect.wav`, находящийся на прилагаемом к этой книге компакт-диске, в сцену с моделью `Box Head`. Установите пределы анимации в данной сцене с нулевого кадра по 250-й кадр. Завершенный вариант данной сцены находится в файле `\Chapter_Files\C07\BeautifulPerfect.ma`.

Контроль времени: на выполнение работы в данном случае потребуется около 30–45 минут.

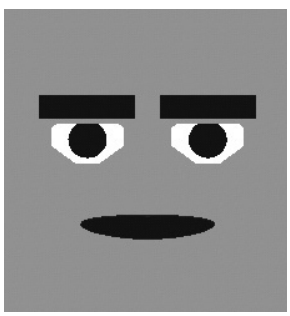
В папке `\Chapter_Files\C07\` на прилагаемом к этой книге компакт-диске находятся следующие файлы анимации формата AVI для каждого завершенного этапа рассматриваемого здесь процесса анимации:

```
Beautiful_01_Sync.avi
Beautiful_02_Tilt.avi
Beautiful_03_Eyes.avi
Beautiful_04_Lids.avi
Beautiful_05_Brows.avi
Beautiful_06_Finesse.avi
```

Ради практики в данную сцену введен один изъян. Иногда перед звуком получается слишком продолжительная зона молчания. Для того чтобы звук начинался чуть раньше, щелкните правой кнопкой мыши на временной шкале и выберите сначала вариант Sound (Звук) в нижней части этой шкалы, а затем требуемый звук из подменю и перейдите к панели параметров. Найдите в области Audio Attributes (Атрибуты звука) параметр Offset (Смещение). Изменив значение этого параметра, вы можете изменить момент, с которого начинается звук. Положительное значение параметра Offset смещает этот момент на определенное число кадров вперед, а отрицательное значение — на соответствующее число кадров назад. Для анимации данной сцены с нулевого кадра по 250-й кадр рекомендуется ввести значение `-30` в поле параметра Offset.

Наклон головы

Музыкальная речь обычно вдохновляет на анимацию головы, поэтому вам будет интересно работать над выражениями лица данного женского персонажа со столь цветистой репликой. Что же касается первой фразы *listen up*, то во время звучания слова *listen* происходит смещение тона вверх, и оно сохраняется до окончания слова *up*. Поэтому в данном промежутке времени следует наклонить голову назад и сохранить ее в таком положении. Когда произносится слово *buddy*, существенно падает не только тембр, но и резкость звука. Таким образом, фраза *listen up* невольно произносится со значительным упреждением по сравнению со словом *buddy*. В следующей длинной фразе *there's two kinds of people in this world* делается особое ударение на словах *two* и *people*. Разумеется, точно согласовать движение головы с каждым изменением тона в данной реплике невозможно, но эти два звука можно припасти для анимации других черт лица, в том числе бровей и век. Голову следует приподнять чуть выше до момента звучания слова *people*, а когда оно произносится, вновь опустить ее обратно вниз. На этой высоте голова остается после слова *world*, когда наступает пауза и слышно лишь чмокание губ актера, озвучивающего речь персонажа.



Кадр 26

Пауза в речи персонажа — всегда благо для аниматора, поскольку это удобный момент для смещения выражений лица между отдельными репликами и фразами. Когда актер набирает воздух или производит иной шум в промежутке между репликами, вам как аниматору предоставляется возможность делать все, что угодно. В течение этой паузы вы, в частности, можете установить персонаж в крайнюю позу, если это уместно. Таким образом, во время паузы в речи персонажа вам предоставляется идеальный момент для изменения выражения. А поскольку такой момент иногда бывает очень трудно найти, им нужно непременно воспользоваться. На данной стадии анимации следует

переместить голову вверх, а на последующих ее стадиях в этот момент можно будет сделать еще что-нибудь полезное.

Оба слова, *big* и *dumb*, произносятся с повышением тона, и поэтому на данном временном отрезке голову следует поднять еще выше, а затем резко опустить ее кивком вниз, когда произносится слово *stupid*. Во фразе *heads like you* тон повышается только в слове *like*, а значит, голову нужно сохранить на том же самом уровне, что и после слова *stupid*, а затем вскинуть на мгновение вверх на слове *like*, делая небрежный кивок на слове *you*.

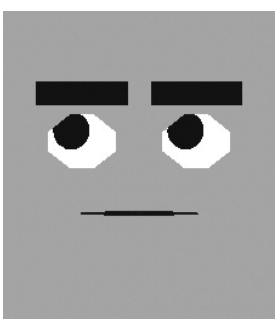
Когда произносится длинная фраза *and super beautiful perfects like me*, персонаж как бы любуется собой, и поэтому вполне уместно направить его голову прямо вверх. После этого голова опускается с некоторым ускорением движения вниз в течение слова *perfects*, а затем поднимается назад в очередном кивке на слове *me*.

Глаза

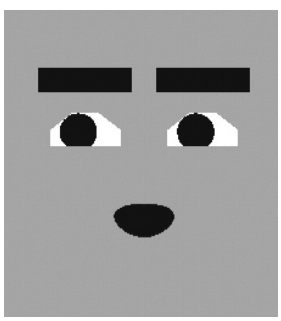
В данной сцене подразумевается, что женский персонаж обращается к кому-то за кадром, поэтому в качестве цели для его глаз можно выбрать точку, находящуюся слева за экраном. Таким образом, по ходу исполнения персонаж будет твердо знать, что ему говорить и к кому обращаться, задерживая свой взгляд на предполагаемом собеседнике в указанной точке. А в те моменты, когда он произносит фразы *big dumb* и *super beautiful perfects*, его глаза должны быть направлены вверх, блуждая по сторонам. Для этого следует выбрать две точки в стороне от предполагаемого собеседника. Когда произносится слово *big*, глаза данного персонажа направлены вверх и влево, а затем вверх и вправо, когда произносится слово *dumb*. Для того чтобы достигнуть каждой из этих точек, глазам требуется два или более кадра, после чего они поочередно останавливаются в каждой из них и двигаются дальше. Аналогичное блуждание глаз организуется и в течение фразы *super beautiful perfects*. После этого взгляд персонажа вновь сосредоточивается на предполагаемом собеседнике за кадром, что удобно сделать во время кивка.

Веки

В течение фразы *listen up* верхние веки широко открываются согласованно с движением головы, а на слове *buddy* опускаются ниже. Для подчеркивания характера звучания фразы *there's two kinds of people*, которую женский персонаж произносит с нескрываемым презрением, целесообразно дважды прищурить его глаза на словах *two* и *people*. После этого не происходит ничего примечательного вплоть до фразы *big dumb*, когда персонаж поднимает глаза вверх. В этот промежуток времени чмокание губ уместно дополнить миганием глаз. С этой целью необходимо поправить немного положение нижних век, чтобы они приподнимались вверх согласованно с движением глаз.



Кадр 101



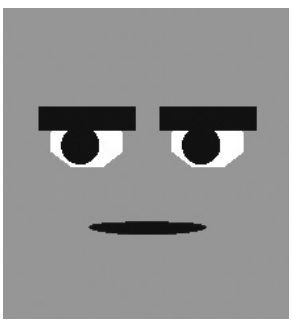
Кадр 189

На слове *stupid* глаза персонажа возвращаются к основной точке сосредоточения его взгляда, а значит, для того чтобы вернуть персонаж к "реальности", следует организовать еще одно мигание его глаз. Такое мигание вместе с кивком головы и изменением точки сосредоточения взгляда персонажа явно указывает на резкий переход в действии, что вполне уместно. Кроме того, мигание служит удобным приемом для опускания нижних век, когда исчерпываются пределы их пе-

ремещения, — благодаря общему смещению век удается скрыть момент установки нижних век в крайнее нижнее положение. До и после слова *you* веки можно оставить в текущем положении, а на слове *you* изменить их положение, чтобы подчеркнуть его.

После этого положение век не меняется вплоть до того момента, когда персонаж вновь направляет свой взгляд вверх, произнося фразу *super beautiful perfects*. В начале этой фразы уместно ввести мигание, подняв нижние веки чуть выше до окончания фразы. Это придает женскому персонажу чуть более гордый вид, поскольку позволяет сосредоточить больше внимания на заявлении этой молодой особы о ее необыкновенных совершенствах. На слове *perfects* уместно вновь ввести мигание, поскольку мигание на ударных звуках придает им значительную эмоциональную силу. На данное обстоятельство обратил внимание мой коллега, который знает в этом деле толк и фактически многому меня научил. Глаза должны открываться и закрываться согласованно со ртом. Это способствует более полному согласованию общего выражения лица со звуком. Я предпочитаю делать это лишь на самых подходящих ударных звуках, например на звуке *p* в слове *perfects*, но практически всегда данный процесс выполняется методом проб и ошибок. После данной фразы остается лишь добавить еще одно мигание, как только взгляд персонажа вернется с небес и вновь обратится на предполагаемого собеседника за кадром.

Брови



Кадр 35

Для того чтобы подчеркнуть звучание начальной фразы *listen up buddy*, но выразить лишь то, что требует сама реплика, следует опустить брови персонажа вниз, не придавая им какого-то особого выражения. Начиная с фразы *there's two kinds*, брови можно сделать немного грустными, т.е. опустить их вместе с аклоненной вперед головой, придав, наконец, персонажу искомый высокомерный вид в течение данной фразы. А для фразы *big dumb* достаточно сделать брови грустными и приподнятыми, дополнив мигание и чмокание губ. В итоге данный переходный момент становится чуть более привлекательным. После этого остается подчеркнуть лишь два слова: *stupid* и *you*. Для того чтобы оставить небольшой запас для перемещения бровей, целесообразно не опускать их на слове *stupid*, а сдвинуть в гневе и затем опустить, лишив их всякого выражения на слове *you*. В данном случае такая невыразительность опущенных бровей оказывается, на мой взгляд, более уместной, чем переходное положение. Кроме того, данное положение бровей в большей степени отвечает выражениям лица в начале реплики и делает исполнение более согласованным.

Далее брови сдвигаются при взгляде вверх аналогично их положению для первой фразы. Благодаря этому образуется цикл из трех кадров с переходами между установившимися позами, как в японской анимации, называемой "аниме". При умелом использовании такой цикл из трех поз усиливает сцену и делает ее более запоминающейся для зрителей. Впрочем, данный метод не стоит применять *повсеместно*!

Доводка

Анимация лица в данной сцене производит в целом благоприятное впечатление, поэтому в ней нужно лишь немного согласовать движения глаз по сторонам с движениями головы. А поскольку данная анимация оказывается несколько более продолжительной, ее начало следует сместить на три кадра назад, чтобы убедиться, действительно ли создается впечатление, будто мысль опережает действие. Если эмоции, движения глаз и головы будут воспроизводиться правильно, а синхронизация движения губ нарушится, последнюю операцию придет-

ся отменить и затем сместить вперед анимацию всех остальных ползунков, кроме ползунка `Ctrl_Sync`. Такое смещение на несколько кадров действительно способствует созданию иллюзии, будто мысль опережает действие.

Стандартная серость

А теперь вам предстоит анимация простого серого прямоугольника (модели `Box Head`), забыв на какое-то время о всех прелестях цветных, фотореалистичных, идеально текстурированных моделей, снабженных волосяным покровом, динамикой мягких тел и прочими атрибутами трехмерной анимации. Итак, импортируйте в сцену с моделью `Box Head` звуковой файл `\Chapter_Files\C07\DefaultGrey.wav`, находящийся на прилагаемом к этой книге компакт-диске. Этот файл содержит следующую реплику: "I'm default grey. Stupid grey. Boring. Doof. You'll get yours, red. Flashy, oo! Look at me, I'm red! Oh you, srr err razafraz..." (Я стандартная серость. Тупая, досадная, скучная серость. А ты, такой красный и броский, тоже станешь серым! Посмотри на меня, какой я красный! О, ты срр эрр разафраз...). Установите пределы создаваемого фрагмента анимации с нулевого кадра по 550-й кадр. Завершенный вариант данной сцены находится в файле `\Chapter_Files\C07\DefaultGrey.ma` на прилагаемом к этой книге компакт-диске.

Контроль времени: анимация данной сцены от начала и до конца занимает около часа.

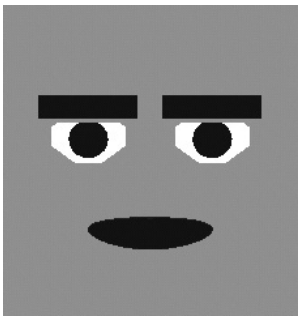
В папке `\Chapter_Files\C07\` на прилагаемом к этой книге компакт-диске находятся следующие файлы анимации формата AVI для каждого завершенного этапа рассматриваемого здесь процесса анимации:

```
DefaultGrey_01_Sync.avi
DefaultGrey_02_Tilt.avi
DefaultGrey_03_Eyes.avi
DefaultGrey_04_Lids.avi
DefaultGrey_05_Brows.avi
DefaultGrey_06_Finesse.avi
```

Наклон головы

Это первый пример анимации, включающий продолжительный вздох. Вздохи следует рассматривать в анимации как музыкальные звуки: вдох — нарастание звука, выдох — убывание. В течение первого вздоха, выражающего досаду, следует медленно поднять голову до крайнего верхнего положения при вдохе, а затем быстро опустить ее при выдохе. В данном случае это делается фактически в тот момент, когда произносится первая фраза *I'm default grey*. Как и во всех аналогичных звуках, голова сначала поднимается вверх в течение фразы *I'm default*, а затем опускается кивком вниз на слове *grey*, когда уровень громкости звука снижается. Таким образом, воспроизведение данной фразы похоже на вокальное исполнение. После этого актер, произносящий текст, делает быстрый выдох. Движение, которое ему сопутствует, должно быть похоже на кивок, но не вниз, а вверх, визуально имитируя испускаемый звук и соответствующий его тон. В течение слова *stupid* можно опустить голову, а затем сделать еще один кивок в обратном направлении на слове *grey*. Когда реплика подается последовательно, уместны именно такие повторяющиеся движения. Далее следует пауза до слова *boring*, когда ничего особенного не происходит, а слово *boring* произносится достаточно твердо. Поэтому на этом звуке необходимо сделать кивок, но вернуть голову в предыдущее положение. Аналогичным образом следует поступить и на слове *doof*. Но для того чтобы

сделать больший акцент на слове *doof*, голову нужно поднять чуть выше после слова *boring*. А для опускания головы до того же уровня, что и на слове *boring*, ее необходимо продвинуть подальше вниз от наивысшей точки ее местонахождения.



В течение слов *flashy oo look at me I'm red* голова должна подниматься все выше и выше, но, как и прежде, то поднимаясь, то опускаясь. Эти слова произносятся с воплями и трелями, и поэтому они имитируются движением поднимающейся и опускающейся головы. После этого уровень громкости звука снижается на фразе *oh you* и остальных звуках. В этот момент следует опустить голову и на этом завершить ее движения вверх и вниз.

Глаза

Когда слышен обреченный вздох, глаза опускаются вниз, и персонаж приобретает несчастный вид. Как отмечалось ранее, опускание глаз не создает автоматически ощущение грусти, но в случаях, подобных рассматриваемому, этого иногда оказывается достаточно. Ради большего правдоподобия глаза целесообразно задержать в опущенном положении на длительное время, чтобы создать впечатление, будто взгляд персонажа на чем-то сосредоточен. На чем именно — не так важно, главное, чтобы это было сделано. Когда же глаза персонажа перемещаются на краткое мгновение вправо, то кажется, что место, на котором задержался его взгляд, послужило причиной для размышления, а не просто для сосредоточения. Глаза перемещаются вправо в течение краткого выдоха, а затем быстро возвращаются в противоположный нижний угол на слове *stupid* и, наконец, останавливаются на чем-то слева от персонажа как бы в очередном раздумье, когда произносится слово *grey*. В этом положении они остаются в течение слова *boring* и затем на слове *doof* возвращаются в исходное положение, обозначающее удрученное состояние персонажа.

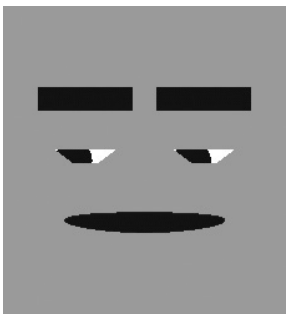
Далее наступает особый момент согласования анимации во времени. В данной сцене персонаж, представленный моделью `Box Head`, смотрит на какой-то "красный" предмет, находящийся рядом с ним. Момент для перевода взгляда на данный предмет следует выбрать на слове *yours* и перед словом *red*. Если же это сделать в реплике раньше, то тем самым будет обозначен некий реальный конфликт между моделью `Box Head` и красным цветом. А так создается впечатление, будто персонаж просто сердится и смотрит на кого-то с упреком. На мой взгляд, это более удачный вариант изменения направления взгляда. Для того чтобы почувствовать разницу, измените в сцене направление взгляда персонажа раньше. Для вас сразу же станет более очевидным презрение персонажа к красному предмету, а также предыстория их взаимоотношений.

После этого глаза задерживаются на новой точке сосредоточения вплоть до появления явно насмешливых звуков. В этот момент глаза должны подниматься вверх. Насмешка нередко сопровождается поднятием глаз. Я лично не знаю, почему это происходит, но так уж сложилось в реальной жизни и в мультипликации. В течение издаваемых трелью звуков глаза должны возвратиться к точке сосредоточения взгляда персонажа и остаться в этом положении до конца сцены. Благодаря этому реализуется упоминавшийся ранее принцип: не переводить взгляд слишком рано. Теперь направленность взгляда вполне соответствует его индивидуальному характеру. Это также способ пошагового изменения нескольких положений. Не уделяя красному предмету слишком много внимания поначалу, мы можем вернуть глаза персонажа в данное положение и задержать их в нем, завершив сцену на более сильной ноте.

Веки

Продолжительный выдох — подходящий момент для замедленного мигания глаз. При замедленном мигании глаза должны закрываться полностью, когда голова персонажа достигает крайней точки своего движения вверх в течение вздоха, а опускание головы вниз оказывается еще более затянутым и тягостным. Если же сделать это раньше, то время действия заметно сократится. Используя упоминавшийся ранее метод совпадения мигания с ударными звуками, воспроизводимыми закрытым ртом, мигание в данном случае следует начать со звука *m* в словосочетании *I'm* и вновь повторить на первом слове *grey*. Удобным местом для ввода мигания может служить кивок, поскольку оба действия усиливают друг друга.

Веки можно оставить в текущем положении вплоть до слова *stupid*, а на слове *stupid* поднять нижние веки, воссоздав прищуривание в течение только одного этого слова, чтобы подчеркнуть на мгновение презрение данного персонажа, что все равно кажется очень похожим на вокальное представление. Следующий момент для мигания наступает на слове *boring*, после чего должны быть подняты нижние веки. Благодаря сочетанию кивка, мигания и изменения положения век слово *boring* приобретает дополнительную силу. Далее веки остаются в текущем положении вплоть до фразы *flashy oo*, за исключением того, что нижние веки не должны мешать персонажу смотреть вниз. А поскольку в этот момент происходит эмоциональная смена гнева насмешкой, глаза следует расширить, создав ощущение сарказма. Это положение будет оставаться без изменения до тех пор, пока персонаж вновь не посмотрит вниз. Именно тогда и целесообразно ввести мигание для эмоционального перехода (мигание всегда уместно при эмоциональных переходах).

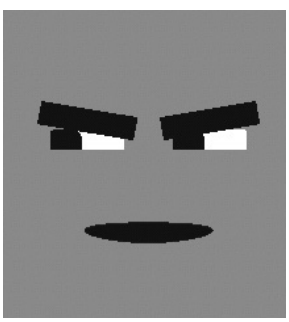


Кадр 160

После этого и до конца сцены нижние веки должны быть подняты, а верхние веки — немного опущены, создавая вид суженных в явном гневе глаз.

Брови

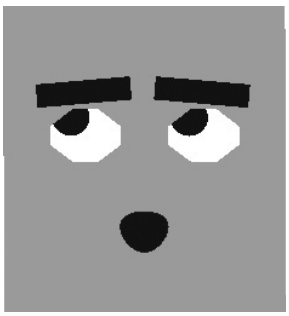
В первой части реплики, за исключением слова *stupid*, брови следует установить в грустное положение, чтобы подчеркнуть движения головы. А на слове *grey* брови должны опуститься вниз и оставить грустное выражение, в котором они до сих пор пребывали. Наряду с уплотнением нижних век это создает заметный эмоциональный сдвиг, в результате которого персонаж переходит от грусти к гневу по поводу своей бесцветности, несмотря на то, что брови не были установлены в сердитое положение. В течение фразы *you'll get yours, red* брови следует установить в сердитое положение, как бы предвосхищая положение, в которое придется вернуться в конце данной фразы и в то же время немного усилив ее.



Кадр 464

В остальной, насмешливой части реплики брови должны быть приподняты в печали, чтобы придать персонажу намного менее решительный вид, идеально подходящий для насмешки. При этом можно выделить отдельные слова и звуки, но не очень сильно. По завершении насмешки брови должны быть опущены вниз, вновь приняв сердитое положение. Несмотря на искушение перемещать брови для подчеркивания различных интересных звуков, на мой взгляд, лучше оставить их в данном положении для усиления общего эффекта.

Доводка



Кадр 376

Этот обычный этап процесса анимации лица, безусловно, необходим и в данном случае. Прежде всего следует убедиться в силе передаваемых эмоций, их переходах и взаимосвязях с соответствующими звуками. Для этого проще всего начать с движений головы влево и вправо, скопировав движения глаз, а фактически функциональные кривые, которые можно затем поправить. После этого в выражениях недоверия, печали и всего, что связано с недовольством персонажа, рекомендуется ввести качание головой. Ведь одного только покачивания головы достаточно для того, чтобы придать выражению недовольства дополнительную выразительность. Это, в частности, уместно сделать в течение фразы *I'm default grey*, а также в конце реплики, когда персонаж бормочет какую-то чушь. Бормотание в сочетании с окачиванием головы и сердитым выражением лица превращается скорее в неодобрение, чем в гнев, что в данном случае более уместно.

Во время вздоха в самом начале анимации брови кажутся слишком долго приподнятыми, сохраняя напряжение, вместо того, чтобы снять его наряду с движением головы и появляющимся звуком. Поэтому рекомендуется опустить брови вслед за опусканием головы персонажа, что позволит продлить ощущение обреченности, причем более непринужденно.

Если бы все это происходило одновременно, персонаж просто менял бы выражение лица, а не впадал бы в отчаяние. Это обстоятельство дает также возможность использовать брови для подчеркивания звука в последующей длинной паузе. Дополнительное поднятие бровей в течение фразы *I'm default* лишь подчеркивает все остальное происходящее в этот момент на лице персонажа. Опускание бровей одновременно с головой и миганием и звуком может также оказаться вполне уместным.

После всех этих корректив остается лишь сместить анимацию на несколько кадров назад, чтобы мысль опережала действие, и дело будет сделано!

Продолжение практики

Данный процесс анимации лица мы продолжим в главе 14, где он будет рассмотрен более подробно от начала и до конца. А теперь, когда вы получили некоторое представление о видах выражений лица, получаемых сочетанием различных методов, настало время для перехода к процессу создания других важных частей лица, глаз и бровей, а также ключевых форм, которые им требуются.

Если эта глава ничему и не научила, то, по крайней мере, показала, почему такие, на первый взгляд, очевидные вещи, как различные виды положения бровей, улыбки и нахмуренности, были отложены до более удобного момента. Очень надеюсь, что эта глава убедила вас в том, что множество эмоций можно воссоздать весьма скромными средствами — даже в отсутствие форм улыбки и нахмуренности!

Для того чтобы продолжить практиковаться в анимации лица, вы можете воспользоваться звуковыми файлами, находящимися в папке `\Chapter_Files\C14` на прилагаемом к этой книге компакт-диске. Кроме того, для упражнений в синхронизации движения губ рекомендуется записывать звуковое сопровождение фильмов и телепрограмм. Наиболее подходящими для этой цели являются коммерческие телепередачи, поскольку они обычно содержат отдельные, законченные фразы. Если извлеченное из фильма зву-

ковое сопровождение продолжительностью в целую минуту может мало что значить вне контекста, то реплики из коммерческой телепередачи длятся не более нескольких секунд и имеют определенный смысл. Но я все же не рекомендую ротоскопировать игру актеров на экране, поскольку это сковывает творческую инициативу. Ведь в вашей голове запечатлеваются движения актеров вместо появления придуманных вами новых движений, соотнесенных со звуком.

ГЛАВА 8

Создание глаз и бровей

Глазные яблоки и окружающие их участки нетрудно смоделировать для приведения их в движение, но совсем другое требуется для того, чтобы сделать их движения более простыми для анимации. К основным видам движения в данном случае относятся сжатие, поднятие и опускание бровей, мигание и, конечно, прищуривание. Когда объекты трехмерной машинной графики приводятся в движение, они ведут себя наилучшим образом, если следуют по указанному пути или движутся по заданной траектории, вдоль которой уже расположены точки. Используя накопленный багаж знаний о разных видах движения, мы создадим сначала глазные яблоки в качестве опорного элемента для век, затем веки и глазницы, главным образом, из круглых форм, чтобы обеспечить мигание и прищуривание, и соединим все это с сетчатым расположением точек для формирования лба, чтобы поднимать, опускать и сжимать брови.

В этой главе...

- **Создание глазных яблок**
- **Создание глазниц**
- **Создание лба**

Создание глазных яблок

В реальной жизни глазные яблоки имеют несферическую форму, но их построение из сферы существенно упрощает задачу. Это, в частности, позволяет вращать сферический глаз вокруг его оси, не особенно беспокоясь о том, что он будет проглядывать сквозь веко.

Создание глазных яблок не вызывает больших трудностей. Для этого лучше всего начать со сферы NURBS (по команде Create⇨NURBS Primitives⇨Sphere ❑ (Создать⇨Примитивы NURBS⇨Сфера) в Maya). На панели параметров выберите сферу с 8 сегментами и 8 промежутками, а также с осью вращения Z. Когда сфера появится, она должна располагаться по оси Z в направлении спереди назад.

Щелкните правой кнопкой мыши на вновь созданной сфере и выберите пункт Isoparms (Изопараметрические линии) из маркированного контекстного меню. Перейдите к виду в перспективе, щелкните на первой же изопараметрической линии и перетащите ее вперед на то место, с которого приблизительно должна начинаться радужная оболочка глаза. При перетаскивании эта линия становится красной, а при опускании — желтой. Нажмите клавишу <Shift> и повторите операцию, перетащив следующую изопараметрическую линию и расположив ее чуть впереди предыдущей линии. В итоге на сфере должны появиться две желтые линии, расположенные рядом.

Еще раз нажмите клавишу <Shift> и повторите операцию перетаскивания. На этот раз опустите изопараметрическую линию там, где, на ваш взгляд, должен быть зрачок глаза. Подобным образом мы определяем местоположение различных частей глаза.

> Если не нажать клавишу <Shift> и не щелкнуть на изопараметрической линии, то каждое новое выделение такой линии будет отменять предыдущее. А нажатие клавиши <Shift> и щелчок позволяет продолжить добавление линий.

Вновь нажмите клавишу <Shift> и щелкните на еще одной изопараметрической линии, чтобы добавить ее позади последней перенесенной линии (рис. 8.1). Как только вы перетащите четыре изопараметрические линии, создайте их по команде Edit NURBS⇨Insert Isoparms (Правка NURBS⇨Вставить изопараметрические линии). Выделите все точки вблизи передней части сферы и нажмите клавишу <R> или щелкните на манипуляторе масштабирования, расположенном на панели инструментов. Нажмите клавишу <Insert>, чтобы сделать подвижной опорную точку манипулятора масштабирования. Как только изменится пиктограмма, перетащите эту опорную точку, чтобы выровнять ее по самой дальней в глубину линии на модели глаза. Это должна быть одна из исходных линии на сфере, поскольку все созданные ранее линии должны располагаться в передней части сферы. Если теперь вы вновь нажмете клавишу <Insert>, то вернетесь в обычный режим управления масштабированием. Масштабируйте выделенные управляющие вершины внутрь и назад, т.е. в направлении к центру глазного яблока. В итоге должна получиться впадина в виде блюдца (рис. 8.2), а глаз станет похожим на абсолютное оружие империи зла.

> Если вы получите неожиданные результаты выполнения команды Insert Isoparms, перейдите к панели параметров и воспользуйтесь командой Edit⇨Reset Settings (Правка⇨Установить исходные значения параметров).

Обратите внимание на то, что мы пока еще не вводим роговицу, поскольку она будет создана впоследствии из отдельной сферы. Поступив подобным образом и введя прозрачный, но блестящий материал, мы можем сформировать одну и ту же подсветку на разных поверх-

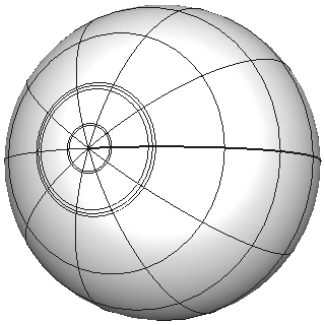


Рис. 8.1. Сфера с дополнительно введенными изопараметрическими линиями

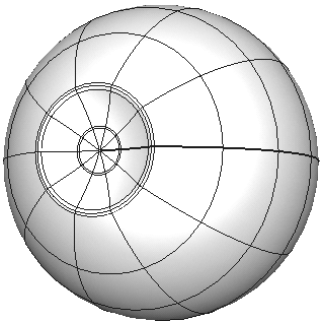


Рис. 8.2. Впадина в модели глаза послужит местом для расположения радужной оболочки и зрачка

ностях глаза, включая его роговицу и белок. Если же добавить роговицу к глазу аналогично контактной линзе, то подсветки на ней могут отличаться от подсветок на остальных поверхностях глаза, а в итоге глаз не будет выглядеть влажным.

Два способа моделирования зрачка глаза

С этого момента вы можете воспользоваться одним из двух способов моделирования, между которыми нет особой функциональной разницы. С одной стороны, вы можете изваять радужную оболочку и зрачок глаза, вытянув уже имеющуюся форму глазного яблока вперед (у такого способа имеются свои достоинства и недостатки), а с другой стороны — вырезать отверстие в модели глаза на месте предполагаемого расположения зрачка.

Ваяние зрачка из глазного яблока

Ваяние радужной оболочки глаза из уже имеющегося объекта и применение к полученной форме подходящих материалов (главным образом с затенением Blinn, т.е. по Блинну) позволяет сформировать дополнительную зеркальную подсветку на зрачке. Это может оказаться не совсем желательным и необычным, поскольку данный участок фактически превратится в отверстие внутри глазного яблока, но, к счастью, дополнительная подсветка фактически помогает придать глазному яблоку более правдоподобный вид. Возможно, вам уже приходилось создавать глаза персонажа самостоятельно, и поэтому вам должно быть хорошо известно, насколько это хлопотное дело. Создать глаз нетрудно, намного труднее сделать это грамотно. Отчасти подобные трудности объясняются тем, что глаз должен выглядеть влажным. И здесь на помощь приходит дополнительная подсветка, которая придает глазу более влажный вид.

Рассматриваемый способ ваяния радужной оболочки глаза очень прост. Для этого достаточно выделить самые мелкие ряды точек, расположенные ближе всего к верхушке, и вытянуть их вперед, как показано на рис. 8.3. Образовавшаяся небольшая выпуклость вполне может сойти за зрачок после надлежащего текстурирования.

Вырезание отверстия

Другой способ состоит в следующем: вместо вытягивания точек сначала отсоединяются поверхности там, где должен начинаться зрачок, а затем позади образовавшегося отверстия помещается другой объект. Для этого перейдите в режим выделения изопараметричес-

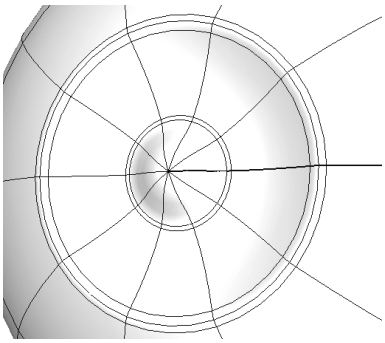


Рис. 8.3. При правильном затенении эта выпуклость может быть превращена в весьма изящный зрачок глаза

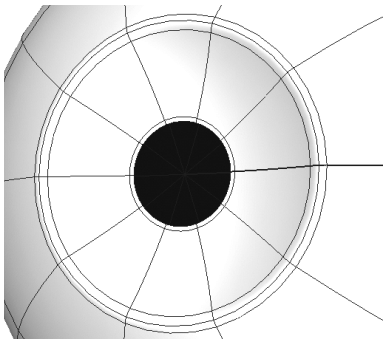


Рис. 8.4. Вырезание части геометрической формы и образование отверстия для зрачка

ких линий и выделите изопараметрическую линию там, где требуется открыть отверстие. Отделите два объекта вдоль этой изопараметрической линии, выбрав одну из команд Edit Curves⇨Detach Curves (Правка⇨Отсоединить кривые) или Edit NURBS⇨Detach Surfaces (Правка NURBS⇨Отсоединить поверхности).

А теперь выберите отрезанную часть геометрической формы, сформируйте ее и поместите позади отверстия для зрачка, как показано на рис. 8.4. Если зрачок должен расширяться, то расположенную позади отрезанную часть геометрической формы следует распространить достаточно далеко, чтобы зрачок мог изменять свою форму в широких пределах.

Создание роговицы

Как и при создании глазных яблок, начните моделирование роговицы со сферы NURBS с 8 сегментами и 8 промежутками и осью вращения Z. На этот раз перейдите к виду сбоку, выделите крайние спереди точки и вытяните их вперед. Затем масштабируйте весь объект немного вверх, сделав его обтекаемым другой поверхностью, как показано на рис. 8.5. А для того чтобы сделать роговицу прозрачной, примените к ней соответствующие материалы и текстуры. После этого установите родительскую связь между роговицей и глазным яблоком, и модель глаза можно считать готовой!

Для более стилизованных персонажей с большими глазами дополнительная выпуклость роговицы может и не понадобиться, и для этой цели вполне подойдет обычная сфера, с которой, как правило, меньше хлопот. Обычная сфера иногда подходит даже для человеческих персонажей, и хотя ее форма не вполне отвечает форме глаза, подсветки на ее поверхности перемещаются лучше. Впрочем, все зависит от того, на что должна быть похожа создаваемая модель!

Если требуется получить более изменчивое затенение при переходе от основной сферы к роговице, добавьте еще одну изопараметрическую линию перед тем, как вытягивать точки вперед.

Создание глазниц

Участок вокруг глаз интересен своей топологией, которая может быть разной у каждого персонажа, но расположение ребер на данном участке должно быть единообразным. Этот

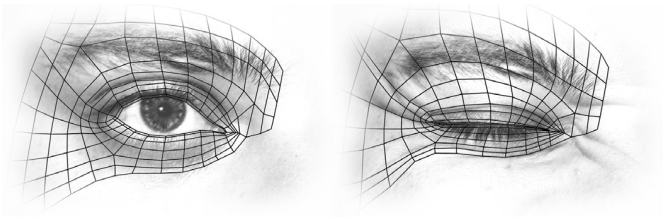


Рис. 8.5. Наложение топологии на фотографию с целью проиллюстрировать назначение расположения ребер

Рис. 8.6. Эпикантная складка

участок может играть важную роль как составляющая более крупного выражения лица, но не как отдельный, самостоятельный элемент. Основной мускул, оказывающий воздействие на область век, изменяя ее топологию, называется *orbicularis oculi* (круговая мышца глаза). Он преимущественно собирает всю кожу вокруг глаза, а с точки зрения движения это действие можно классифицировать как прищуривание. Во время прищуривания вся рассматриваемая область в значительной степени сжимается. Как и в области рта или на любом другом участке лица, покрытом кожей, при сжатии данного участка образуются складки, но кожа у глаз более склонна к формированию групп более мелких складок, чем ниже ко рту, где обычно образуются одна или две большие складки. На участке у глаз складки расходятся веером от глаза и в сторону виска и щеки. Для воссоздания такого сжатия кожи наряду с миганием верхних и нижних век и образованием морщинок в уголках глаз требуется нечто большее, чем простое расположение ребер по кругу. Это круговое расположение следует дополнить линейным, практически "сеточным" расположением, которое распространяется от глаз в направлении ушей. Более того, нижнее веко фактически подминается верхним веком там, где оба века сходятся на внешнем уголке глаза. Все это очень похоже на усложнение топологии, но не настолько, чтобы превратиться в неразрешимую задачу.

Рис. 8.7. Расположение складки верхнего века над нижним веком

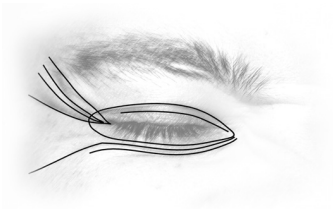


Рис. 8.8. Все участки образования складок, показанные вместе

На рис. 8.5 показана топология модели, наложенная на фотографию открытого и прищуренного глаза. Именно эту наложенную топологию нам и предстоит построить в данной главе. А на рис. 8.6 показаны ребра, наложенные на фотографию открытого глаза и обозначающие очертания эпикантной складки. На рис. 8.7 показан уголок глаза, где верхнее веко накладывается на нижнее, а на рис. 8.8 — линии складок, образующиеся ниже века и выше верхнего края щеки. Вот, собственно, и все основные аспекты построения участка вокруг глаз. Итак, мы наметили путь, по которому следует идти дальше, и теперь можем перейти от слов к делу.

Начните с создания плоскости размерами 5×4, обращенной вперед по оси Z, а затем вырежьте в ней все грани, исключая те, которые располагаются по периметру. На рис. 8.9 показана исходная плоскость до и после вырезания ее центральной части.

Аналогично моделированию рта, выберите вершины, расположенные рядом с углами плоскости, и привяжите их прямо к этим углам, но на этот раз оставьте без изменения пра-

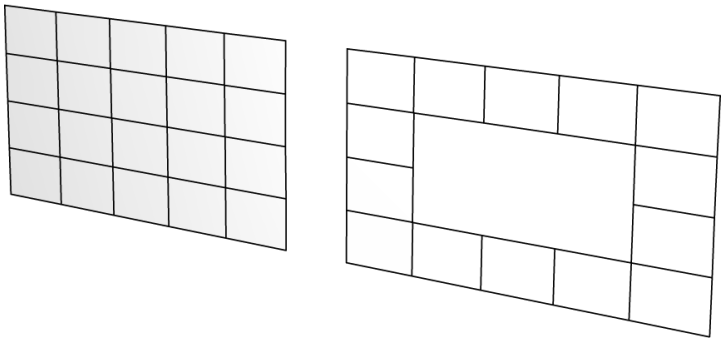


Рис. 8.9. Исходная многоугольная плоскость

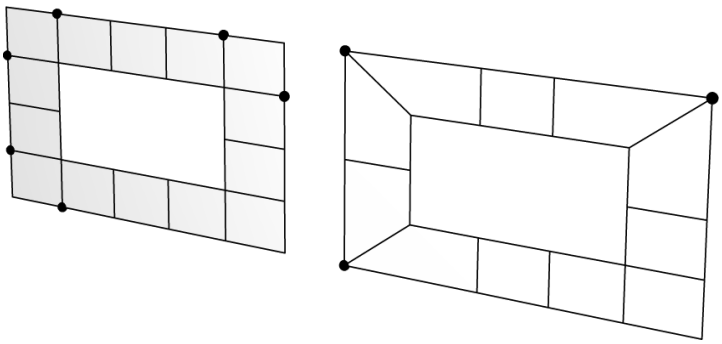


Рис. 8.10. Углы исходной плоскости до и после привязки вершин

вый нижний угол, если смотреть на плоскость спереди (рис. 8.10). Полученная форма послужит хорошим основанием для формирования топологии, которая подойдет как для круговых деформаций вокруг века, так и для линейных деформаций, необходимых для формирования морщинок в уголках глаз.

Изваяйте из плоскости с вырезанной центральной частью и привязанными к углам вершинами кольцевидную исходную форму участка вокруг глаз. Постарайтесь сделать так, чтобы верхняя часть этой формы обозначала эпикантную складку, которая образуется на веке, — даже в том случае, если глаз открыт и не прищурен (рис. 8.11). Затем выровняйте нижний край данной формы по линии, где должны оканчиваться мешки под глазами. Разумеется, мешки под глазами имеются не у каждого персонажа, но представьте себе такой персонаж после бурно проведенной ночи, и вам будет легче определить места образования подобных мешков, а затем и выровнять по ним нижний край изваянной формы (рис. 8.12).

> У пучеглазых персонажей многие ряды ребер должны оканчиваться ближе к уголкам глаз, для чего, как правило, требуется больше геометрической формы.

Далее нам требуется предпринять ряд шагов, чтобы верхнее веко накладывалось на нижнее. С этой целью разделите поперечные ребра по всему контуру формы, чтобы получить из

Рис. 8.11. Область образования складок над веком

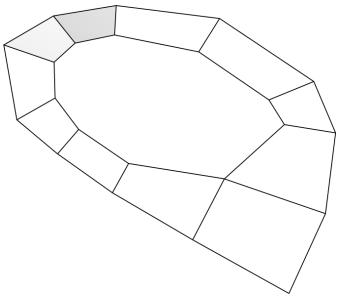


Рис. 8.12. Повернутый на три четверти вид первой реальной формы участка вокруг глаз

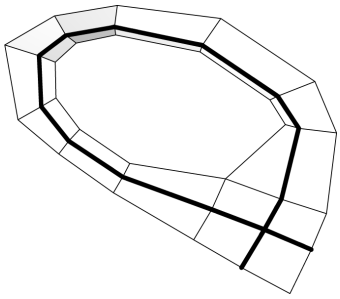


Рис. 8.13. Разделите кольцо из ребер и продолжите ваяние

них по два ребра, проходящих через один и тот же прямой угол и образующих в этом углу прямой крест: одно — сверху вниз, а другое — слева направо. После незначительного ваяния должна получиться форма, аналогичная приведенной на рис. 8.13.

Выделите и вытяните два новых ряда ребер вдоль внутреннего периметра формы, а затем как можно точнее изваяйте из них очертания глазных яблок, как показано на рис. 8.14 и 8.15. Новые ребра, расположенные ближе всего к внутреннему краю формы, следует рассматривать в качестве точек, в которых веки сходятся с глазом. Они и послужат для обозначения основного очертания век.

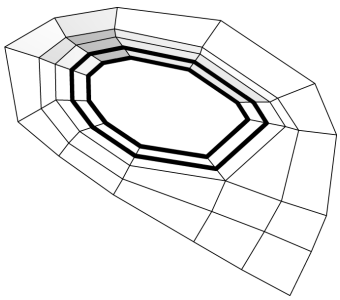


Рис. 8.14. Добавьте две петли из ребер

Далее требуется, чтобы края верхнего века плавно переходили в форму лица, но в настоящий момент у нас пока еще нет для этого подходящих ребер. Такие ребра должны образовать плавный переход по краю верхнего века к форме лица. Для того чтобы добиться этого подручными средствами, необходимо сначала привязать друг к другу вершины на внешнем уголке очертания глаза, превратив этот уголок в треугольник. На рис. 8.16 показан вид формы до и после этой операции.

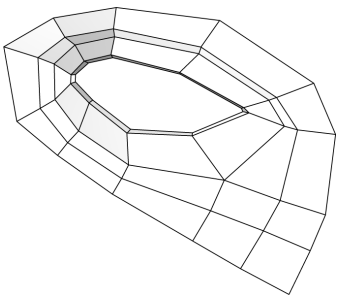


Рис. 8.15. Изваяйте новые петли из ребер поближе к внутреннему краю формы, чтобы обозначить очертания век

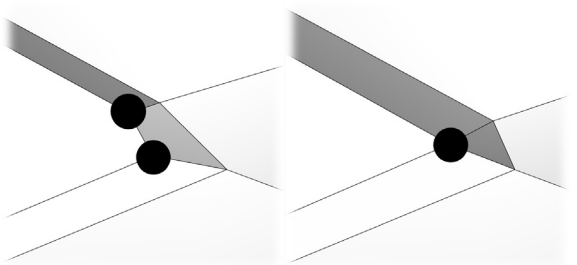


Рис. 8.16. Вид уголка глаза до и после привязки вершин. Выберите две вершины, показанные на этом рисунке слева, и привяжите их друг к другу, чтобы они выглядели так, как показано справа на этом же рисунке

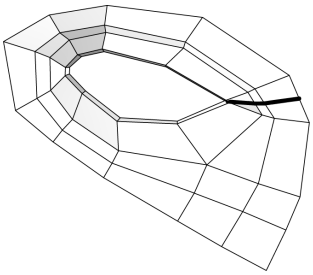


Рис. 8.17. Начало процесса расположения верхнего века над нижним

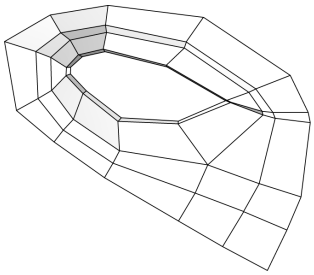


Рис. 8.18. Изваяйте новый край вдоль расположенного рядом нижнего края века

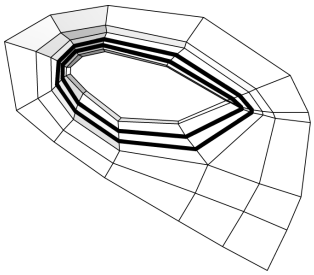


Рис. 8.19. Добавьте новую деталь и воспользуйтесь ею, чтобы заострить очертания формы века

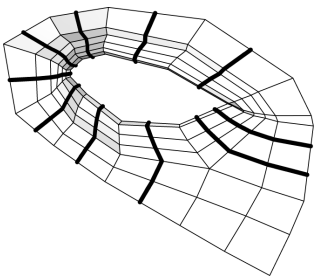


Рис. 8.20. Разделите кольца из ребер так, как показано на этом рисунке: один раз в каждом сегменте и два раза ниже точки, в которой веки сходятся снаружи

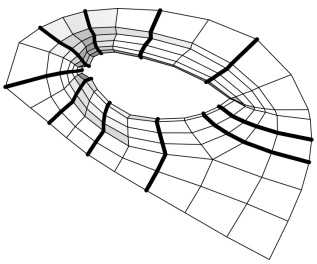


Рис. 8.21. Изваяйте из новых деталей отчетливую форму, сохранив равномерное расположение ребер

Добавьте еще одну петлю из ребер, чтобы разделить грани по сторонам, но остановите данный процесс, когда дойдете до треугольника, чтобы не доводить его до уголка глаза (рис. 8.17). В итоге должны получиться дополнительные ребра для ваяния, но при этом треугольник вновь превратится в четырехугольник.

Итак, у нас теперь имеется вся топология, необходимая для создания упомянутого выше участка перекрывающихся век. Остается лишь придать ему форму перекрытия. Поработав над уже имеющейся в вашем распоряжении геометрической формой, вы можете получить нечто похожее на рис. 18.8. Теперь плавный переход по краю верхнего века должен стать явно выраженным.

Это была самая трудная часть задачи. Нам пришлось добавить кольца из ребер и вытянуть их в нужной последовательности, а остальную топологию получить совсем не трудно. Для этого добавьте сначала два кольца из ребер вокруг века, а затем, используя новые точки, образуйте поворот формы века в сторону глаза, а также заострите эпикантную складку, руководствуясь в качестве образца рис. 8.19.

Мы практически достигли предела того, что позволяют сделать имеющиеся детали формы, поэтому нам нужно либо остановиться на этом, либо перейти на более высокий уровень детализации. В последнем случае придется разделить каждое ребро по всему объекту. Уделите особое внимание участку образования морщин в уголках глаз, добавив еще два ряда ребер ниже века и ни одного выше него. А поскольку вновь добавленные детали не сглаживаются автоматически (рис. 8.20), то вам придется изваять из них более отчетливую форму (рис. 8.21).

Создание слезного протока

Возможно, вы знаете, что во внутреннем уголке глаза находится слезный проток. Воспользуйтесь уже имеющейся геометрической формой, чтобы сформировать его из пяти

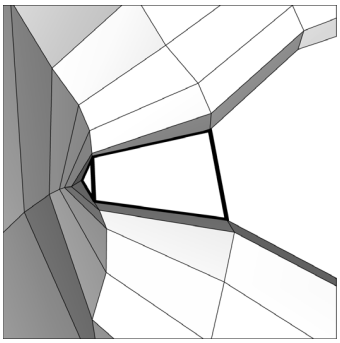


Рис. 8.22. Формирование участка слезного протока

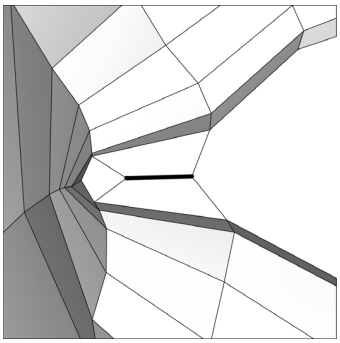


Рис. 8.23. Добавьте немного деталей и воспользуйтесь ими для смягчения формы

ребер: одно — изнутри и по два сверху и снизу. Сформировав таким образом очертания слезного протока, заполните его. Для этого создайте или же присоедините многоугольники, чтобы образовать сначала треугольник изнутри формы, а затем четырехугольник на один ряд ребер дальше к внешнему краю формы, получив в итоге новые грани, как показано на рис. 8.22.

Разделите четырехугольник, но не треугольник так, как это было сделано с уголком глаза, где перекрываются веки, чтобы вновь получились четырехугольники, как показано на рис. 8.23. Незначительного ваяния окажется достаточно для получения вполне определенной формы слезного протока с отчетливой топологией (если требуется, вы можете всегда добавить к этой форме больше деталей).

Для формирования перехода от участка вокруг глаза к брови и лбу захватите все ребра вдоль верхней и боковых сторон формы и вытяните их, руководствуясь в качестве образца рис. 8.24.

Между формируемым надбровным участком и аналогичным участком на противоположной стороне лица имеется достаточно свободного места. С учетом этого, а также всего разлета бровей вытяните два верхних ребра внутри формы четыре раза, а внешние ребра — один раз. Формально мы имеем теперь половину модели, поэтому линия, проходящая к центру, должна быть привязана прямо к оси для последующего зеркального отображения. Отступите немного от переносицы и продолжите ваяние. На рис. 8.25 показано, как образуется новая форма.

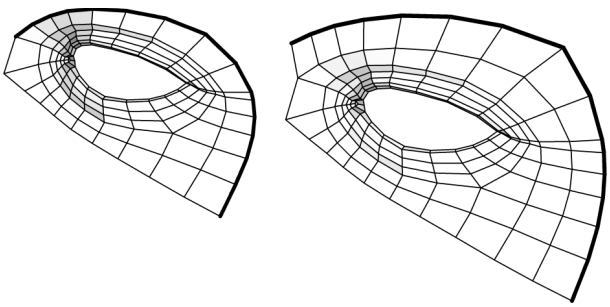


Рис. 8.24. Вытягивание ребер вдоль верхней и боковых сторон формы

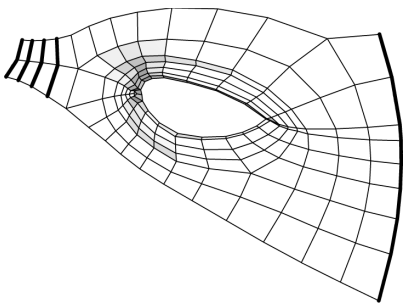


Рис. 8.25. Вытяните несколько рядов ребер в направлении носа и виска

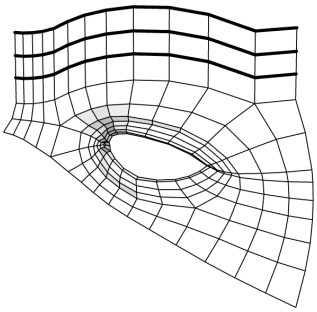


Рис. 8.26. Вытяните вверх верхний край, чтобы начать формирование лба

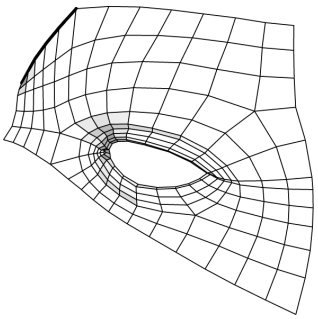


Рис. 8.27. Сверните участок посередине брови, чтобы образовать плавный переход от большого количества ребер на носу к меньшему их числу на лбу

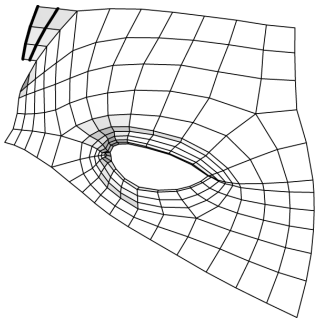


Рис. 8.28. Вытяните ребра в направлении центральной линии головы

Создание лба

Вытяните весь вновь образовавшийся верхний край три раза вверх и изваяйте новую форму, как показано на рис. 8.26. Подобным образом формируется нижняя половина лба.

Аналогично топологии участка вокруг глаза с плавным переходом по краю века создается и участок лба, для чего имеются все основания. Нам нужно расположить ребра на участке бровей таким образом, чтобы лоб морщился как на сердитом лице. Ребра, располагающиеся над переносицей, должны направляться прямо вверх на лоб, где мускулы слева и справа сжимаются, образуя глубокую складку. Для того чтобы правильно организовать такое движение и деформацию, требуется намного больше деталей, чем имеется на данном участке модели. В данный момент этих деталей достаточно для деформации, но для остальной части лба такое уплотнение не требуется, поэтому необходимо уменьшить верхний край модели, чтобы вытянуть его в дальнейшем и тем самым упорядочить ее топологию.

Отсчитайте пять вершин от центральной линии, включая и саму центральную линию, и вытяните их вниз под углом около 45°. Это также означает, что вытягиванию подлежат точки, расположенные ниже указанных вершин, но в любом случае постарайтесь добиться такого же результата, как и на рис. 8.27.

В результате сокращения данного участка с боку открываются ребра, проходившие ранее по верхнему краю. Выберите три верхних ребра, расположенных под углом, и вытяните их два раза к центру, выровняв ребро, наиболее удаленное от внешнего края, по оси аналогично находящимся ниже точкам. На рис. 8.28 показано, как это должно выглядеть.

Следующая операция выполняется достаточно просто. Она заключается в том, чтобы привязать ряд вершин, расположенных ниже новых ребер, к таким же точно вершинам и объединить их. Таким образом, мы получим топологию для образования морщин на лбу, аналогичную приведенной на рис. 8.29.

Продолжите ваяние полученной до сих пор формы, следя за четкими очертаниями различных частей брови. Воспользуйтесь введенными дополнительно деталями для формирования верхней части носа, обращая внимание на ее отличия от основания брови, а также на участки с каждой стороны брови, где проявляются мускулы и кость, сталкиваясь с центральным участком. Все эти особенности топологии, необходимые для правильного сопряжения поверхностей, достаточно ясно показаны на рис. 8.30 благодаря отличиям в затенении.

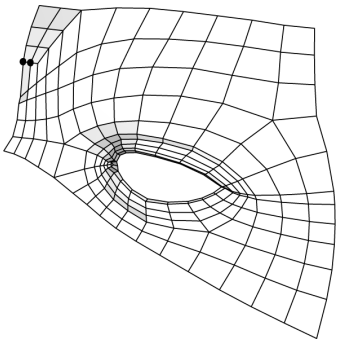


Рис. 8.29. Закройте открывшийся участок, привязав и объединив вершины, показанные на этом рисунке

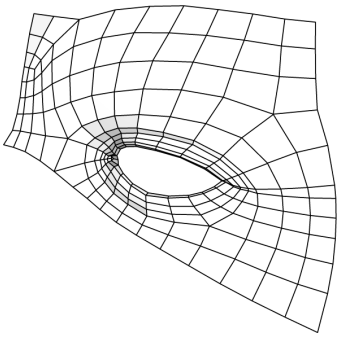


Рис. 8.30. Немного ваяния, и данный участок модели практически готов!

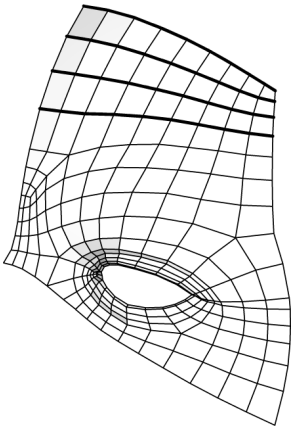


Рис. 8.31. Вытягивание и ваяние для внесения изменений в модель

Мы приблизились к стадии, на которой приходится иметь дело с симметрией модели, манипулируя обеими ее сторонами, но прежде необходимо уточнить некоторые детали. Ведь нам еще требуется завершить верхнюю половину лба, а также покрыть и поправить участки, где сходятся веки вокруг глаз.

Выделите все верхние ребра и вытяните их четыре раза вверх. Затем втяните новую деталь немного назад по дуге, начав формировать очертания верхней части лба и линии волос, как показано на рис. 8.31.

Волосяной покров бровей

Волосяной покров может быть сформирован на бровях разными способами, и для этого не существует какого-то вполне определенного решения, а возможны лишь варианты. Поэтому рассмотрите их самостоятельно и выберите наиболее подходящий для конкретного персонажа. Для некоторых стилей лучше всего подходит встраивание бровей в основную модель, как это было сделано с головой персонажа, приведенного на рис. 8.32. В этом случае постарайтесь сохранить расположение рядов точек и ребер как можно более организованным, чтобы оно стало удобным основанием для построения форм лица.

Рис. 8.32. Созданный мною персонаж разностороннего человека Миски имеет брови встроенного типа

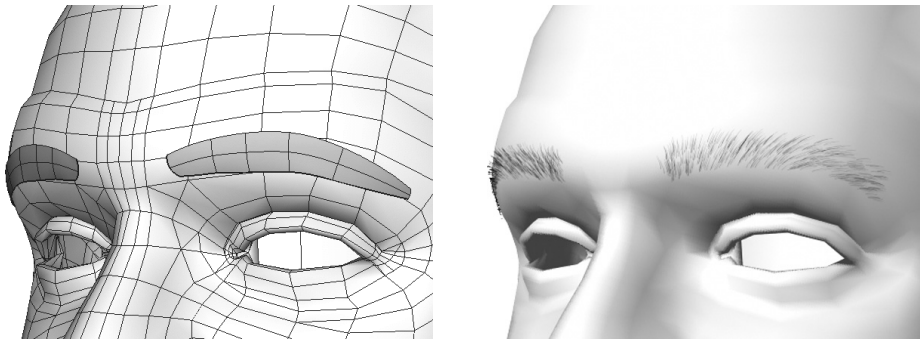


Рис. 8.33. Вид бровей до и после формирования волосяного покрова

Средства формирования волосяного покрова бровей

В зависимости от типа применяемого программного обеспечения для волосяной покрова могут потребоваться дополнительные объекты, вполне совместимые с базовой технологией. Так, если для этой цели в Maya используется модуль PaintFX, отдельные линии волос могут быть нарисованы прямо в воздухе, но данная технология действует надежнее, если такие линии рисуются на поверхности NURBS. Независимо от выбора модуля PaintFX или же стандартных средств формирования волосяного покрова достаточно создать объекты такой же формы, как и у бровей, и поместить их на поверхности бровей или чуть ниже, как показано на рис. 8.33. А во время визуализации их можно скрыть, оставив только волосы.

Когда же дело доходит до построения ключевых форм, то имеются два пути: создавать сопутствующие формы для дополнительных объектов бровей или использовать такое средство, как деформатор обтягивающих форм, чтобы прикрепить их к поверхности лица персонажа. Так, если объект NURBS имеет точно такую же форму, как и брови (а следовательно, и волосы на них), то форма последних не будет точно совпадать с формой лица, и тогда придется подгонять формы лица по формам бровей вручную или же возложить надежды на то, что обтягивающая форма поможет поправить все точки, которые окажутся не на своих местах. Это, конечно, вполне достижимо, но требует дополнительных трудозатрат (рис. 8.34).

Более совершенный путь заключается в согласовании многоугольной (или подразделенной) геометрической формы по точкам с поверхностью NURBS вокруг участка бровей, как показано на рис. 8.35. Это очень легко сделать, используя точки привязки. После создания каждой сопутствующей ключевой формы с помощью таких точек привязки можно практически идеально сымитировать нужную форму. Таким образом, сначала централизованно создаются любые формы лица, а затем с ними увязываются соответствующие поверхности NURBS. Как и прежде, во время визуализации такие поверхности скрываются и остается только волосяной покров бровей.

Для связывания обоих объектов можно было бы воспользоваться кластерами и ограничениями в каждой точке, но для этого потребовалось бы больше времени, чем для привязки точек вручную, что едва ли можно считать целесообразным для относительно небольшого числа форм бровей. Кроме того, при использовании кластеров реакция программы на действия пользователя несколько замедляется. В связи с этим рекомендуется другой метод: закатать рукава и отследить несколько форм вручную.

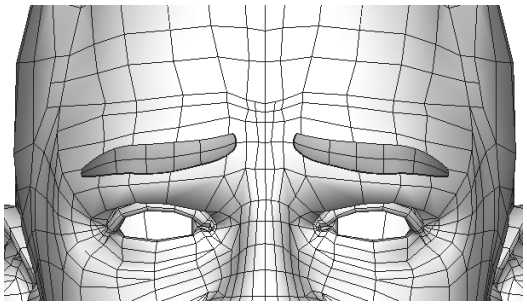


Рис. 8.34. Из-за неточного выравнивания объектов бровей и волосяного покрова для их согласованного перемещения потребуется приложить немало труда

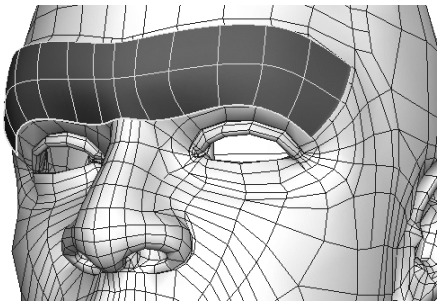


Рис. 8.35. Объект NURBS, используемый для присоединения бровей к модели персонажа. Управляющие вершины этого объекта полностью совпадают с базовым многоугольным каркасом

Особенности создания отдельных бровей

Если брови используются как отдельные объекты (подробнее об этом речь пойдет в главе 11), то все ключевые формы бровей и лица придется связать вместе. Для этой цели можно воспользоваться следующими выражениями:

```
browShapes.browsUp = faceShapes.browsUp
browShapes.browsSqueeze = faceShapes.browsSqueeze
```

Если не сделать этого, то брови будут отставать от модели лица при ее взаимодействии со всеми элементами интерфейса. Аналогичного результата можно добиться и с помощью связей, открыв окно Connection Editor (Редактор связей) и выделив слева выражение `browShapes.browsUp`, а справа — выражение `browShapes.browsSqueeze`.

Детализация внутреннего края глазницы

Вернемся к нашей модели глазницы. Выделите все ребра вдоль внутреннего края века и вытяните их три раза. Сформируйте два первых ряда ребер прямо внутри глазницы (рис. 8.36), а третий ряд разверните на ее внутреннем крае, отделав его так, как показано на рис. 8.37 (оба вида формы на этих рисунках представлены изнутри модели головы). Если же требуется, чтобы свет лучше попадал на слезный проток, выберите новые точки, которые связаны с ним непосредственно, но находятся позади него, и вытяните их вперед, чтобы второй ряд ребер также оказался впереди глазного яблока. В итоге образуется небольшая кромка, на которую иногда будут попадать отдельные блики света (рис. 8.38).

Нам осталось выполнить еще два шага, и первый из них состоит в зеркальном отображении всей модели относительно центральной оси. Если кривизна формы и прерывающиеся, слишком резко или плоско очерченные элементы посредине модели препятствуют ее зеркальному отображению, внесите в модель соответствующие коррективы, чтобы добиться в конечном итоге такого же результата, как и на рис. 8.39.

И последнее, что нужно сделать с данной моделью, — вытянуть один или более раз все ее стороны, кроме нижней, чтобы аккуратно подогнать ее под остальные части моделируемого лица, как показано на рис. 8.40 и 8.41.

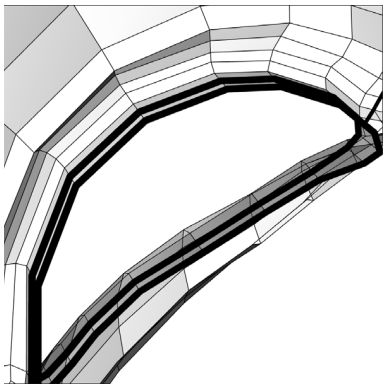


Рис. 8.36. Еще два ряда ребер внутри глазницы

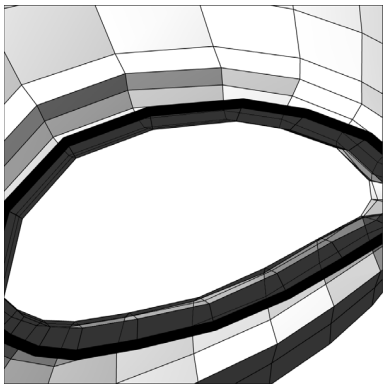


Рис. 8.37. Третий ряд, выступающий наружу

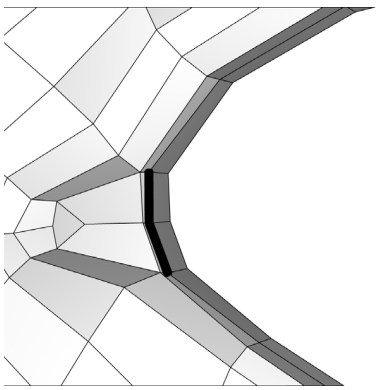


Рис. 8.38. Ваяние дополнительной формы для лучшего попадания света

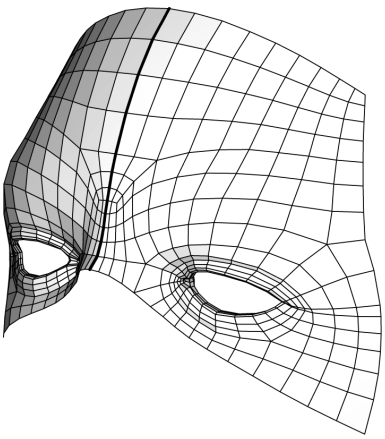


Рис. 8.39. Зеркально отображенная модель верхней части лица

Вот, собственно, и все! Основная область вокруг глаз и бровей готова. Единственной областью, которая требует тщательно построенной топологии, остается ухо, но об этом речь пойдет в главе 10. А все остальное делается очень просто!

Итак, мы получили общую топологию верхней части лица, которая требует видоизменения практически для каждого персонажа. Данную модель можно сделать более или менее тяжеловесной, получить особую форму линии волос, в общем, сделать с ней все, что угодно или нужно для анимации.

Если вы дошли до данной стадии моделирования, значит, у вас уже имеется подходящая конструкция для последующей деформации. Что же касается добавления и удаления лишней геометрической формы, то не забывайте сохранять общее расположение ребер. Ведь именно по этому принципу и была построена данная конструкция.

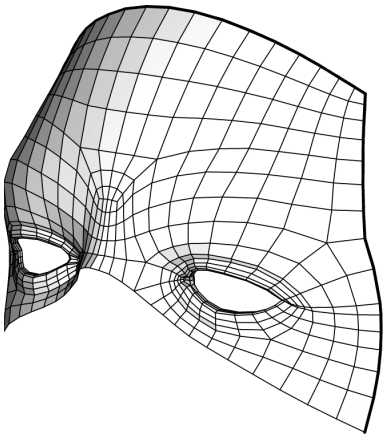


Рис. 8.40. Выделите внешние ребра по всей модели, кроме нижнего ее края, для последующего вытягивания

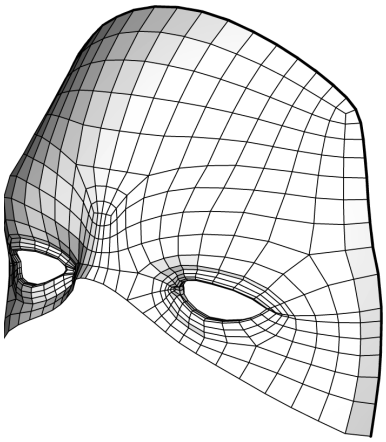


Рис. 8.41. Вытянутый внешний край модели

Book.indb 216 24.02.2008 16:34:24

ГЛАВА 9

Ключевые формы глаз и бровей

В главе 6 мы рассмотрели все ключевые формы, которые следует построить для анимации рта, но это, как правило, сделать труднее, чем создать ключевые формы для анимации глаз и бровей. Что касается бровей, то их формы создаются в целом быстрее и проще, хотя данный процесс имеет больше технических нюансов. Мне трудно вспомнить, когда я создавал в последний раз набор ключевых форм бровей дольше, чем за один присест. Но как только дело доходит до наложения текстур или применения отдельных объектов бровей как вспомогательных средств для создания персонажей, данный процесс усложняется и замедляется, но не настолько, чтобы обращать на это особое внимание!

Как и при создании форм рта (см. главу 6), рекомендуется сначала завершить полностью модель головы и лишь после этого переходить к созданию форм бровей. Эта книга организована таким образом, что все, что касается рта, сосредоточено в одной ее части, а все, что относится к бровям, — в другой, хотя и в той и в другой части речь идет о снаряжении лица персонажа для анимации. Вследствие этого создание головы персонажа в первый раз по материалам данной книги может превратиться в настоящую чехарду. Но, с другой стороны, такая организация книги упрощает поиск сведений о нужном элементе (в данном случае глазах и бровях).

В этой главе...

- **Формы бровей и карты рельефности**
- **Построение стандартных и стилизованных форм**

Формы бровей и текстурные карты

Ключевые формы бровей создаются несколько иначе. Как упоминалось ранее, для анимации всех требующихся форм лица следует создать упрощенные формы и затем комбинировать их. Все это так, но для некоторых более стилизованных персонажей формы лица проще создавать так, как они должны выглядеть в конечном итоге.

Если для человеческих персонажей достаточно создать формы прищуривания и бровей, сжатых, поднятых и опущенных в стороны и посередине, то для стилизованных, рисованных, человекоподобных или животных персонажей эти формы следует заменить или же дополнить формами грустных и рассерженных бровей. Несмотря на то что такие формы называются так же, как и формы для реалистичных персонажей, они создаются по другим критериям.

При создании многих форм бровей приходится принимать во внимание многочисленные складки, образующиеся на коже данного участка лица. Если при построении форм рта детали лучше всего встраивать в геометрическую форму, чтобы его очертания правдоподобно искажались под разными углами зрения, то для создания форм бровей может быть выбран иной подход. Несмотря на то что складки на участке бровей многочисленнее, а иногда и длиннее, чем вокруг рта, они зачастую не очень глубоки и не так существенно изменяют общие очертания головы. Для образования большинства складок, о которых пойдет речь при создании форм, рассматриваемых в этой главе, рекомендуется использовать текстурные карты, составляя для них выражения или устанавливая связь между интенсивностью текстуры и соответствующей переходной формой. Это можно сделать самыми разными способами, используя карты рельефности, нормалей и смещения. Ниже основное внимание будет уделено картам рельефности, хотя тот же самый подход применим и ко всем остальным типам карт.

Об UV-проецировании

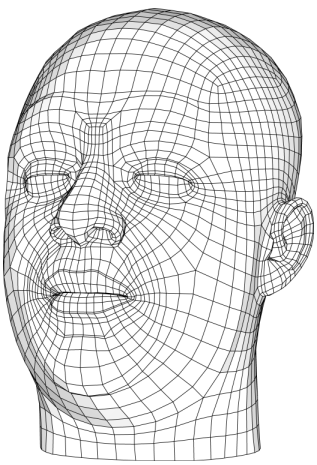


Рис. 9.1. Форма лица, подготовленная к проецированию. Моделирование формы лица с закрытыми глазами иногда способствует получению лучших результатов UV-проецирования

Мне бы не хотелось глубоко вдаваться в вопросы проецирования текстур, поскольку я не считаю себя специалистом в данной области. Но поскольку в этой главе речь пойдет о текстурировании, необходимо, хотя бы вскользь, коснуться этой темы. Ниже нам предстоит воспользоваться текстурами для создания большинства деталей складок в формах бровей, и для этой цели лучше всего подходят некоторые разновидности карт рельефности, в том числе карты нормалей и смещения.

Для того чтобы усвоить текстурирование, необходимо уяснить понятие координат UV. В отличие от системы координат X,Y, координаты UV служат для определения места текстур. У трехмерных моделей имеются координаты UV, обозначающие второй ряд точек, служащих зеркальным отражением первого ряда точек, используемых для определения геометрической формы модели (в данном случае головы). Координаты UV могут быть распределены по изображению, причем всякое изображение, оказывающееся в области, определяемой координатами UV, появляется затем на соответствующих многоугольных гранях модели.

В программах трехмерного моделирования обычно предоставляется целый ряд способов наложения точек, определяемых координатами UV, или UV-проецирования, но ради простоты далее речь пойдет только о том, что касается построения форм лица, и, в частности, о методах проецирования карт рельефности в Maya (рис. 9.1).

Оперативная справочная система Maya содержит достаточно информации, полезного учебного материала и демонстрационных примеров по разным видам проецирования. Поэтому рекомендуется ознакомиться со всем этим материалом, прежде чем продолжать чтение данной главы.

Цилиндрическое проецирование

Освоение UV-проецирования лучше всего начинать с *цилиндрического* проецирования. Представьте себе, что ваша голова помещается внутри трубы, открытой сверху и снизу, а затем разрывается на части, и вы видите, как она размазывается по стенкам трубы. Хотя это и не очень приятно, но дает ясное представление о том, как действует цилиндрическое проецирование.

Для того чтобы освоить цилиндрическое проецирование на практике, выделите находящуюся на сцене модель и выберите из меню команду Create UVs⇨Cylindrical Mapping (Сформировать координаты UV⇨Цилиндрическое проецирование).

На рис. 9.1 представлена несколько измененная модель лица по сравнению базовой моделью, упоминавшейся в главе 7. Вероятно, и ваша модель претерпела изменения, и это совершенно нормально, поскольку базовая модель служила лишь отправной точкой. В связи с этим обращайте внимание не на конкретные точки и координаты UV, указываемые далее, а на преследуемые общие цели и участки лица, подвергаемые воздействию на каждом рассматриваемом далее этапе UV-проецирования.

Откройте окно UV Texture Editor (Редактор текстурных координат UV) с помощью команды Window⇨UV Texture Editor. Если вы выделите модель головы в трехмерном виде, то увидите, как она развернута в плоскость по аналогии размазывания по стенкам трубы. Щелкните правой кнопкой мыши в окне UV Texture Editor на том участке, где отображается модель лица, и измените тип выделения на UV. Захватите любые точки (т.е. координаты) UV, которые стремятся вырваться во внешнее пространство, и втяните их обратно в основную область, занимаемую в модели остальными точками UV. Эти точки будут похожи скорее на полоски, поскольку между точками UV, оставшимися в нормальных пределах, и теми, что не остались в них, должны быть видны тянущиеся ребра.

Выберите в окне UV Texture Editor команду Polygons⇨Normalize (Многоугольники⇨Нормализовать), чтобы расположить все точки UV в нормальных пределах координат UV. (В окне UV Texture Editor отображается сетка по осям координат U и V в пределах от `-1` до `1`. Нормальными считаются пределы, не превышающие положительное значение 1 координат U и V.) Далее воспользуйтесь доступным в Maya изящным инструментом UV Relax (Ослабить координаты UV). Здесь трудно дать какие-то конкретные указания, но все же постарайтесь с помощью этого инструмента ослабить точки UV до тех пор, пока они не будут перекрываться, т.е. ни одна из точек UV из разных участков лица не должна занимать одно и то же место. Поэкспериментируйте с разными значениями параметров настройки данного инструмента, чтобы выяснить их влияние на каркас. Опять же это лишь самые общие указания по применению данного инструмента, а в конечном итоге ваша модель головы должна принять такой же вид, как и на рис. 9.2.

Манипулирование координатами UV выполняется в редакторе текстурных координат UV таким же образом, как и в любом стандартном видовом окне Maya. При этом активизируются следующие оперативные клавиши: <W> — для перемещения, <R> — для масштабирования, <E> — для вращения.

ТИПЫ КАРТ ДЕФОРМАЦИИ

К трем типам карт, имеющих отношение к имитации мелкой деформации и рассматриваемых в этой главе, относятся карты рельефности, смещения и нормалей. В этой книге вам придется иметь дело в основном с картами рельефности, хотя вы можете также исследовать самостоятельно возможности карт смещения и нормалей. В частности, для моделей с высоким разрешением обычно применяются карты смещения, а для моделей с низким разрешением, особенно игровых, — карты нормалей.

Карта рельефности

Карта рельефности представляет собой черно-белое изображение, в котором значение яркости (света или тени) интерпретируется средством визуализации как имитация глубины на поверхности модели. Даже если изображение, используемое для проецирования рельефа, является цветным, в Maya анализируется и затем интерпретируется как глубина лишь яркость каждого пикселя этого изображения. Именно поэтому большинство карт рельефности являются черно-белыми — так проще спрогнозировать результат их действия.

Если не изменить устанавливаемые по умолчанию параметры настройки карты рельефности, делающие ее равномерно серой при 50% (0,5) серого, то эффект рельефности не достигается. Черным цветом имитируется максимальная глубина, аналогично впадине на поверхности, а белым цветом — максимальная высота, подобно выпуклости. А благодаря плавному переходу от черного к белому создается иллюзия подъема под постоянным углом из глубины на высоту.

Карта смещения

Карта смещения действует аналогично карте рельефности, за исключением того, что во время визуализации она фактически создает геометрическую форму. Так, если карта рельефности создает визуализируемое затенение лишь как имитируемое изменение формы, то карта смещения фактически изменяет форму. Таким образом, главное отличие заключается в том, что карта рельефности не изменяет очертания объекта, тогда как карта смещения изменяет их совершенно определенно.

Карта нормалей

Карта нормалей представляет собой изображение, в котором значения цвета (RGB) применяются к модели для имитации углов расположения поверхности модели. В этом случае каналы цвета R, G и B действуют аналогично координатам X, Y, и Z вектора соответственно, имитируя ориентацию поверхности в других направлениях, чем это есть на самом деле. Карту нормалей можно применять в двух основных пространствах, имеющихся в Maya: в пространстве объектов и в касательном пространстве. В пространстве объектов значением RGB (XYZ) обозначается угол расположения относительно точки опоры объекта, а в касательном пространстве — угол относительно нормали к поверхности. Не вдаваясь особенно в подробности, следует сказать, что карты нормали нужно применять в *касательном пространстве*.

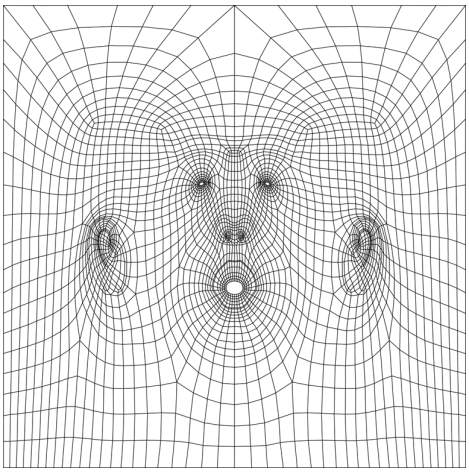


Рис. 9.2. Вид модели головы в цилиндрической проекции после нормализации многоугольников и ослабления координат UV с целью исключить перекрытие точек UV

Добившись четкого расположения UV-проекции головы, вы тем самым подготовите ее для наложения текстур. Для этого вы можете переместить точки UV, а если загрузите изображение текстуры в канал цвета материала, назначенного для модели головы, то у вас появится возможность выровнять координаты UV по текстуре. Вернувшись в окно UV Texture Editor, вы увидите данное изображение на заднем плане. Разумеется, данное упражнение по текстурированию нельзя считать полноценным, тем не менее, оно дает достаточное представление о процессе текстурирования, чтобы следовать ему, применяя текстуры в формах бровей.

Применение множества карт рельефности

Далее нам предстоит применить множество отдельных карт рельефности к некоторым более реалистичным моделям головы. Следовательно, нам придется выровнять все эти карты по каждой из моделей головы, поскольку расположить их по отдельности не удастся. Более подробно этот процесс будет описан при рассмотрении каждой создаваемой формы, но в целом подготовка множества карт рельефности к проецированию может быть разделена на ряд следующих этапов.

1. UV-проецирование модели головы аналогично описанному в предыдущем разделе.
2. Создание основной карты отображения цветов в качестве основы для последующей работы. Эта задача сама по себе непростая, и для ее решения может потребоваться не один час, а то и день.
3. Создание файлов новых двухмерных текстур и узлов рельефности в окне Hypershade (Редактор узлов) после окончательной правки результатов UV-проецирования.
4. Связывание полученных выше файлов текстур с узлами рельефности в цепочку, которая тянется вплоть до базового материала.

Вот, собственно, и все, что нужно выполнить, а в последующих разделах будет показано, как это сделать.

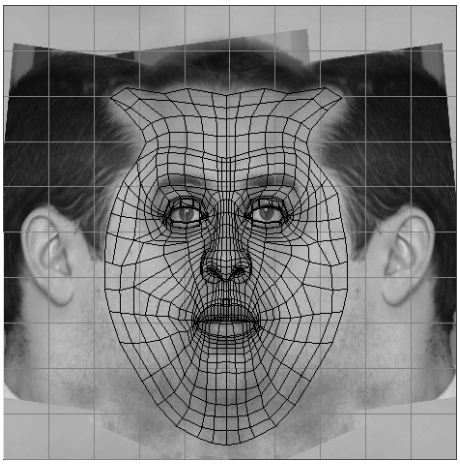


Рис. 9.3. Карта отображения цветов, которой я пользуюсь

Итак, необходимо создать карту отображения цветов. Обычно я проявляю на данном этапе такое нетерпение, что стараюсь сделать лишь самое необходимое в отношении UV-проецирования и текстурирования, чтобы двигаться дальше без особых задержек. Возможно, это и не самый лучший метод, но именно так я привык работать. В полученной мною UV-проекции модели головы уши отсутствуют вообще, а верхняя часть головы лишь повторяет форму щек (рис. 9.3). Но в данный момент меня интересует лишь наложение карт рельефности на брови, и поэтому остальные детали лица можно оставить без внимания.

Для данной модели головы, которая является моей собственной, я использовал фотографии в формате JPG, составив из них карту отображения цветов. В итоге модель моей головы оказалась вполне согласованной с этой картой.

Связывание исходной карты отображения цветов

Для связывания текстуры с атрибутом цвета материала в Maya выделите объект головы на сцене, откройте окно Attribute Editor (Редактор атрибутов) и щелкните на крайней справа вкладке, которая должна обозначать материал, назначенный вами для объекта головы. Перейдите к области Common Material Attributes (Общие атрибуты материала) и выберите пиктограмму клетчатого рисунка справа от ползунка Color (рис. 9.4).

Выберите в следующем окне вариант File в качестве типа текстуры, чтобы открыть еще одно окно. Щелкните в этом окне на пиктограмме папки рядом с меткой Image Name (Имя файла изображения) в области File Attributes (Атрибуты файла). Найдите нужный вам файл текстурной карты и выберите его, после чего закройте все упомянутые выше окна, чтобы в конечном итоге выбранная текстура оказалась наложенной на модель (рис. 9.5). Результаты наложения текстурной карты могут оказаться не вполне удовлетворительными, поэтому вам придется их подправить, манипулируя UV-координатами, хотя это совершенно типичная си-

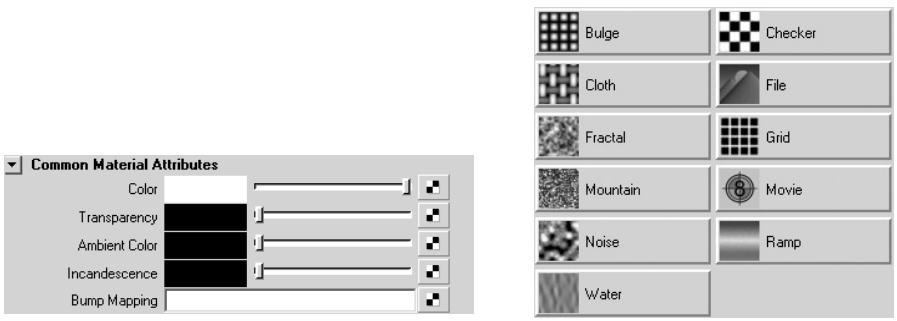


Рис. 9.4. Щелкните на пиктограмме клетчатого рисунка рядом с атрибутом цвета, чтобы открыть окно, в котором выбирается файл текстуры

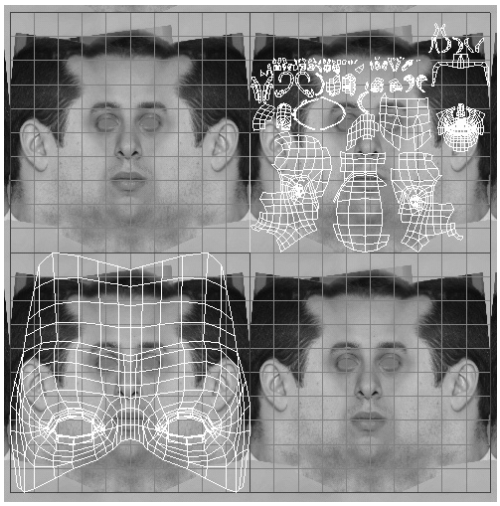
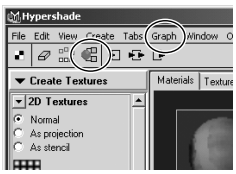


Рис. 9.5. Как только карта отображения цветов появилась в окне UV Texture Editor*, стало очевидно, что манипулирования координатами UV не избежать*

туация для наложения карты отображения цветов на модель. Изображение выбранной текстурной карты должно появиться в окне UV Texture Editor для последующего согласования с UV-проекцией модели головы.

Связывание карты рельефности



Вновь выделите объект головы, а затем откройте окно Hypershade, выбрав команду Window⇨Rendering Editors⇨Hypershade (Окно⇨Редакторы визуализации⇨Редактор узлов). Как только откроется окно редактора узлов, щелкните на пиктограмме Graph Materials On Selected Objects (Представить графически материалы на выделенных объектах) или выберите одноименную команду из меню Graph данного окна.

В итоге появится сеть затенения выбранной модели (рис. 9.6). Сеть затенения состоит из целого ряда узлов, соединенных таким образом, чтобы указать Maya, как следует поступить с моделью, материалом и текстурами во время визуализации.

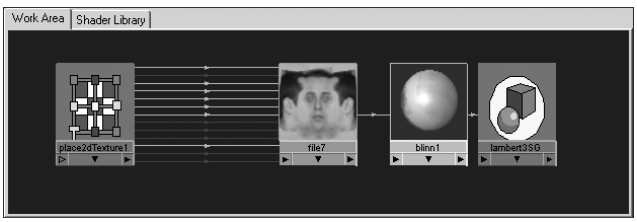


Рис. 9.6. Сеть затенения модели головы с картой отображения цветов

В данной сети обращает на себя внимание узел `place2DTexture` (Расположение двухмерной текстуры), соединенный линиями, снабженными стрелками, с узлом, обозначенным меткой *`filen`* (Файл №), отображающим цветное изображение и, в свою очередь, соединенным с материалом, назначенным для модели головы, а этот материал, наконец, соединен с группой затенения.

Для многоугольного проецирования узлы `place2DTexture` не требуются, поэтому их можно удалить. На приведенных далее рисунках они удалены ради большей наглядности.

Для создания карты рельефности требуются два элемента: узел рельефности, указывающий Маya на необходимость формирования рельефа путем проецирования, а также изображение, указывающее узлу рельефности, как именно следует проецировать рельеф. Редактор узлов разделен на две области, причем нижняя область служит в качестве рабочей и именно в ней появляется графическое представление сети. Щелкните правой кнопкой мыши в этой рабочей области, но не на узлах, чтобы открыть меню, и выберите из него команду Create⇨General Utilities⇨Bump 2D (Создать⇨Общие утилиты⇨Рельеф двухмерный). (Аналогичную команду можно выбрать из меню Create в окне редактора узлов.) Выделите вновь созданный и отображаемый узел `bump2D`, а затем откройте окно Attribute Editor (рис. 9.7). Того же результата можно добиться, дважды щелкнув на узле, воспользовавшись стандартными меню или нажав комбинацию клавиш <Ctrl+A>, если параметры настройки оперативных клавиш установлены по умолчанию.

Выберите пиктограмму клетчатого рисунка рядом с ползунком Bump Value (Значение рельефности), щелкните на пиктограмме папки в следующем диалоговом окне и загрузите выбранное изображение карты отображения цветов. Вернитесь в рабочую область редактора узлов, используя среднюю кнопку мыши (или колесико), выполните перетаскивание из узла `bump2D` в узел *материала*, назначенного для модели головы. Выберите в открывшемся небольшом окне вариант Bump Map (Карта рельефности). Теперь узел рельефности должен быть соединен линией с материалом, как показано на рис. 9.8.

Рис. 9.7. Щелкните на пиктограмме, обозначенной кружком на этом рисунке, чтобы использовать выбранное изображение в качестве карты рельефности

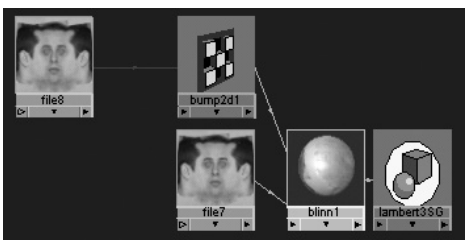


Рис. 9.8. Сеть затенения теперь содержит узел рельефности

Если теперь визуализировать сцену, то, скорее всего, голова будет иметь ужасно шишковатый вид, поскольку карта отображения цветов недостаточно точно адаптирована под карту рельефности (ее цветовая гамма слишком разнообразна), но в данный момент это не так важно, как ее связывание в редакторе узлов. Найдите файл `\Chapter_Files\C09\Bumpy1.jpg` на прилагаемом к этой книге компакт-диске и скопируйте его (и все остальные файлы `Bumpy*.jpg`) на жесткий диск. Затем вернитесь в редактор узлов и выберите в качестве карты рельефности изображение из файла `Bumpy1.jpg`. Для этого вам не нужно восстанавливать связь с материалом, поскольку она уже была однажды установлена и продолжает существовать до тех пор, пока не будет удалена. Если визуализировать сцену вместе с изображением `Bumpy1.jpg` в качестве карты рель-

Рис. 9.9. Похоже, что этот парень собирается встать

ефности, то где-нибудь на модели головы непременно появится надпись "UP" (Встать), полученная только средствами проецирования рельефности (рис. 9.9). В самой карте рельефности буквы U и P начертаны белым цветом, а значит, они должны быть выдвинуты вперед и вверх.

Эти буквы размыты и поэтому выступают на голове. Для того чтобы увидеть, что же произойдет без размывания, загрузите изображение из файла `BumpyYuck.jpg` в качестве карты рельефности и вновь визуализируйте сцену. Теперь надпись выделяется не так отчетливо.

Значения карты рельефности не проявляются сверху вниз

Если у вас возникнут подозрения по поводу возможного эффекта математического "просачивания" в картах рельефности, когда одно значение 0,5, стоящее в цепочке дальше другого значения 0,5, фактически становится значением 0,25 в результате гипотетического умножения 0,5×0,5, то беспокоиться о том, что такие вычисления могут иметь место в Maya, особенно не стоит. Все узлы рельефности, соединенные методом Out Normal: Normal Camera, интерпретируются при математических расчетах без учета других узлов. Последовательность значений 0,5, 0,5, 0,5 остается без изменения, независимо от того, в каких узлах цепочки эти значения появляются и какие значения им предшествуют.

Связывание второй карты рельефности

Далее необходимо создать второй узел рельефности в сети. Для этого представьте сеть графически в окне Hypershade и щелкните правой кнопкой мыши на пустом участке рабочей области. Создайте еще один узел рельефности, выбрав команду Create⇨General Utilities⇨Bump 2D, и когда появится новый узел, дважды щелкните на нем, чтобы открыть окно Attribute Editor. Следует, однако, иметь в виду, что если вы попытаетесь выполнить перетаскивание из этого узла рельефности в узел материала, используя среднюю кнопку мыши (или колесико), и при этом выберете вариант Bump Map, то связь со старой картой рельефности будет разорвана, что нежелательно. Новая карта рельефности является дополнительной, и поэтому ее связывание в сеть осуществляется несколько иначе, чем это было для первой карты. Используя среднюю кнопку мыши (или колесико), выполните перетаскивание из нового, *второго* узла рельефности в первый узел рельефности, чтобы открыть окно Connection Editor (рис. 9.10).

Выберите пиктограмму клетчатого рисунка рядом с ползунком Bump Value, затем выберите File среди появившихся вариантов, найдите файл изображения `Bumpy2.jpg` и загрузите его в редактор узлов.

Щелкните в левой части окна Connection Editor на атрибуте Out Normal, а в левой части — на атрибуте Normal Camera. После этого сеть затенения должна выглядеть так, как показано на рис. 9.11. Вновь выполните визуализацию сцены, чтобы посмотреть на плоды своих трудов, которые должны напоминать нечто, похожее на рис. 9.12.

Обе карты рельефности должны накладываться на модель головы одновременно, причем карта `Bumpy1.jpg` делает буквы U и P выступающими наружу, а карта `Bumpy2.jpg` делает буквы B, M и Y утопленными внутрь. В качестве еще одного упражнения, полезного для за-

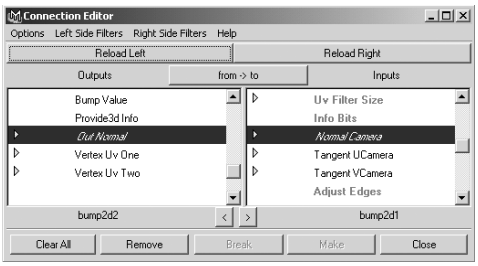


Рис. 9.10. Связывание атрибутов Out Normal *и* Normal Camera *в окне* Connection Editor

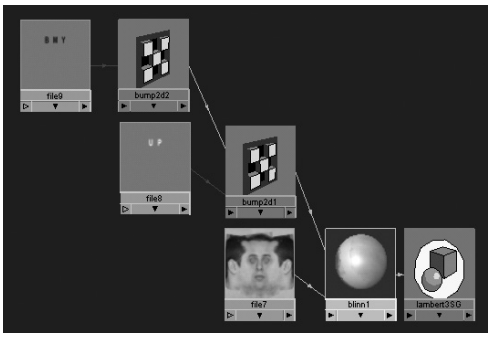


Рис. 9.11. Теперь сеть затенения содержит две карты рельефности

Будьте внимательны: соединяйте друг с другом узлы рельефности, а не узлы изображений! Если в окне Connection Editor будут отсутствовать атрибуты Out Normal (Внешняя нормаль) и Normal Camera (Камера нормали), то вы, скорее всего, выбрали не те узлы. Убедитесь также в том, что в редакторе связей активизирован фильтр Show Hidden (Показать скрытое).

крепления пройденного материала, откройте редактор узлов, создайте третий узел рельефности, загрузите в него карту из файла `Bumpy3.jpg` и свяжите атрибут Out Normal нового узла с атрибутом Normal Camera второго узла. После очередной визуализации результат должен выглядеть так, как показано на рис. 9.13. Таким образом, каждый последующий узел следует

Рис. 9.12. Оба узла рельефности оказывают одновременное влияние на модель головы: буквы U и P получены из первого узла, а буквы B, M и Y — из второго

Рис. 9.13. Как обратить на себя внимание? Начертать рельеф на лбу

соединять с предыдущим, т.е. шестой с пятым, пятый с четвертым, четвертый с третьим и т.д. вниз по цепочке. Подобным образом можно связывать карты рельефности практически до бесконечности! Именно так мы и свяжем различные карты рельефности с соответствующими формами, чтобы получить мелкие детали в выражениях бровей, для чего в противном случае потребовалось бы построить безумно сложные, детализированные каркасы.

Глубина рельефа и усиление в альфа-канале

Возможно, вы уже обратили внимание на второй атрибут в узлах рельефности, который называется Bump Depth (Глубина рельефа). С его помощью осуществляется анимация интенсивности карты рельефности по отношению к формам. Аналогичного результата можно также добиться, управляя усилением в альфа-канале узла входящей текстуры и тем самым воздействуя на цвет, передаваемый этой текстурой атрибуту Bump Value. В примерах, приведенных в этой главе, речь будет идти в основном о глубине рельефа, хотя оба метода анимации рельефности совершенно равноценны.

Создание реалистичных форм бровей

Итак, вооружившись необходимыми знаниями о текстурах и их проецировании, перейдем наконец-то к созданию форм бровей. Аналогично формам рта, мы начнем с построения симметричных форм, оставив их разделенными надвое почти до самого конца, поскольку это более простой путь. Кроме того, анализ критериев в данном случае намного упрощается по сравнению с аналогичным анализом для рта, поскольку на каждую форму бровей приходится меньше точек и разнообразных функций. Ключевые формы бровей не многочисленны, а область их действия существенно ограничена, что позволяет рассматривать их построение в двух стилях.

В последующих разделах будут рассмотрены реалистичные формы бровей, а затем в разделе “Построение стилизованных форм бровей” — аналогичные формы для рисованных персонажей на примерах моделей Салли Энн и Пита. Использовать в анимации можно лишь один из этих наборов форм, но не оба вместе. А к исключениям из этого правила для обоих наборов форм мы вернемся в главе 13.

Поднятые в стороны брови

Форма лица: `browsOutUp(1)`

Производные формы: `lBrowOutUp(2)`, `rBrowOutUp(2)`

Эта форма подразумевает не просто вытягивание точек на бровях, а поднятие бровей вдоль поверхности головы, преимущественно наружу. Центральный участок между бровей должен двигаться мало или же вообще быть неподвижным. Для того чтобы наглядно представить, как все это должно выглядеть, посмотрите на себя в зеркало и поднимите брови, но постарайтесь сохранить среднюю часть бровей, а главное — веки, неподвижными, не допуская выпучивания глаз. Вид вашего лица вряд ли окажется впечатляющим, но это и есть искомая форма бровей (рис. 9.14). Она относится к тем формам, которые больше всего выигрывают от применения карт рельефности для усиления их внешнего вида.

Область воздействия. Данная область может простираться от висков вплоть до верхней линии волос (рис. 9.15), хотя наиболее интенсивно рассматриваемая форма действует над дугой бровей, а оттуда интенсивность ее действия постепенно спадает. Точки между бровями и веками должны быть также смещены, но это нужно сделать очень аккуратно, как будет показано ниже. При построении данной формы у вас может возникнуть искушение открыть

Рис. 9.14. Форма поднятых в стороны бровей

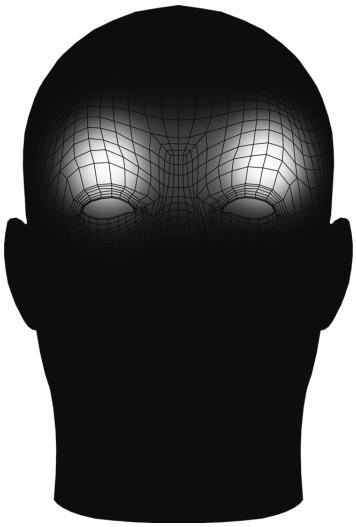


Рис. 9.15. Область воздействия формы поднятых в стороны бровей

Рис. 9.16. Сравнение исходной формы бровей с формой поднятых в стороны бровей

веки пошире; постарайтесь подавить в себе такое искушение. Ведь подобного эффекта удобнее добиться во время анимации.

Высота. Для реалистичного движения форме поднятых в стороны бровей требуется настоящий образец. У разных людей брови поднимаются дугой в большей или меньшей степени. Так, если взять за образец мою голову, то у меня брови поднимаются приблизительно на высоту одной брови (рис. 9.16), а для модели исходной головы это означало бы расположение волосяного покрова бровей выше прежнего его положения. Поднятие бровей достигает максимальной высоты на вершине дуги бровей и постепенно уменьшается в обе стороны, доходя до уровня исходной формы бровей.

Глубина. Для этой формы, как, впрочем, и для всех остальных форм бровей, очень важно не сплющивать череп и не смещать глазницы. Поднимая точки над глазом вдоль брови, непременно сместите их также вперед (рис. 9.17), чтобы они заняли положение точек, которые находились там раньше, благодаря чему создается впечатление скатывающейся на черепе кожи, а не какого-то липкого, тягучего и аморфного вещества непонятного происхождения.

Для получения всех приведенных здесь и далее изображений складок использованы карты рельефности с увеличенными в два раза параметрами настройки. Это сделано ради большей наглядности, хотя и придает модели не очень приятный вид!

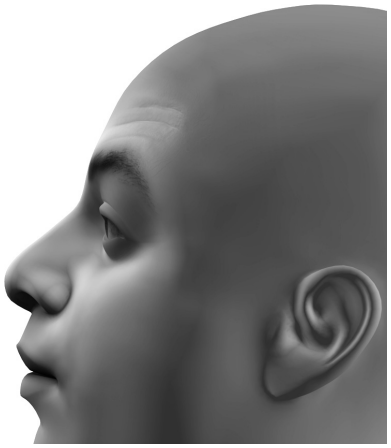


Рис. 9.17. Проверяйте формы лица под разными углами зрения и не забывайте о том, что у персонажа имеется череп!

Рис. 9.18. Сверхкрупный план преувеличенной текстуры складок, дающий ясное представление о том, как они могут и должны выглядеть

Образование складок. Как было показано в предыдущих главах, складки образуются в точке сосредоточения основного движения, а оттуда они постепенно сужаются. И в этом отношении брови ничем не отличаются. Образующиеся складки должны повторять геометрическую форму лба, достигая максимальной интенсивности на дугах бровей, как показано на рис. 9.18.

Наименование и выражение для текстур. Если вы хотите использовать текстуру для образования изящных складок (рис. 9.19), переименуйте узел текстуры в `browsOutUp_Tex`, а узел рельефности — в `browsOutUp_Bump`. Выражение для текстуры, которое требуется ввести, выглядит следующим образом:

```
browsOutUp_Bump.bumpDepth = clamp(0, 1, FaceShapes.browsOutUp * 1)
```

Замените в этом выражении значения `1` более подходящими значениями для вашей карты рельефности и модели головы. Так, для своей модели я использовал значения `0,2`.

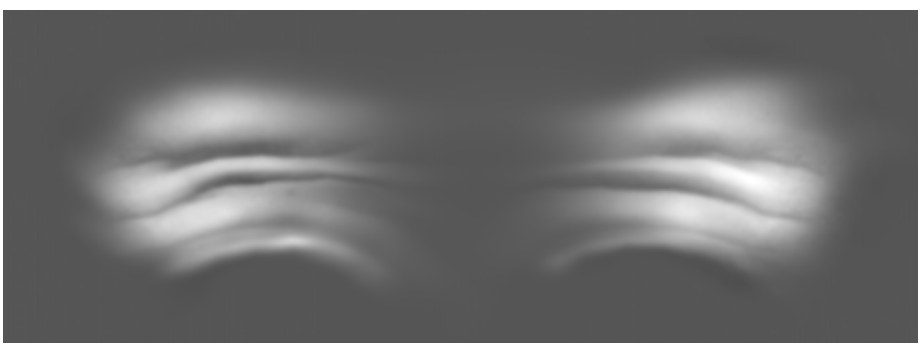


Рис. 9.19. Так выглядит самая важная часть изображения карты рельефности

Подробнее о составлении и связывании выражений речь пойдет в главе 12, а на данном этапе они пока не нужны. Если вы испытываете трудности в составлении выражений, вернитесь к связыванию рассматриваемых здесь карт рельефности после чтения материала главы 12, чтобы привязать остальные элементы головы к интерфейсу.

Наименование и выражение для дополнительных бровей. Если отдельные объекты бровей должны связываться аналогично текстурным картам или же следовать за управляющим объектом (головой), то для этих целей также потребуются выражения или связи. Я, например, присвоил дополнительному объекту бровей имя `Brows`, а узлу его переходной формы (`blendShape`) — имя `BrowShapes` после того, как построил все формы и установил взаимосвязь с переходной формой. Для того чтобы сделать то же самое, вам понадобится следующее выражение:

```
BrowShapes.browsOutUp = FaceShapes.browsOutUp
```

Все выражения для бровей необходимо составлять единообразно, приравнивая форму `BrowShapes` к форме `FaceShapes`. Но такие выражения удобнее воссоздать в редакторе связей, непосредственно связав член `FaceShapes.browsOutUp` в левой части выражения с членом `BrowShapes.browsOutUp` в правой его части, как в тех случаях, когда любые создаваемые формы лица должны *точно* соответствовать формам самой головы.

Ради повышения качества пользуйтесь только настоящими образцами

В качестве образца для построения реалистичных ключевых форм бровей вы можете использовать свое или чье-то другое лицо — даже если оно не похоже на лицо создаваемого персонажа. Главное, чтобы это был настоящий образец. Ведь такой образец позволяет добиться необходимого правдоподобия текстурных карт складок и создать достаточно сложные формы бровей. Лица всех людей искажаются по-разному, тем не менее, они намного совершеннее всякого выдуманного образца. Я лично пытался несколько раз создать форму лица, так сказать, с чистого листа, но так и не смог добиться таких же приличных результатов, как и при использовании образца. Дополнительный реализм, перенесенный с образца, чудесным образом придает модели персонажа особые черты, по которым иногда даже трудно определить оригинал.

Опущенные в стороны брови

Форма лица: `browsOutDn(1)`

Производные формы: `lBrowOutDn(2)`, `rBrowOutDn(2)`

Это простая форма, которую можно легко получить как противоположную форму поднятых в стороны бровей. Она обозначает опущенные брови (рис. 19.20). У меня такая форма вызывает внутреннее неприятие, поскольку она не совсем реальна, хотя и нужна для воссоздания других форм. Более реальной для опущенных бровей считается рассматриваемая далее форма сжатия бровей. Ведь брови невозможно опустить, не сжав их, но их можно сжать, не опуская. А это означает, что нам придется создать отдельные формы *сжатия* и *опускания* бровей.

Связи

По сравнению с выражениями в Maya имеется несколько более эффективный способ установления связей между формами и картами рельефности с использованием узлов утилит. Все, что описывается в выражении, может быть также воссоздано с помощью узлов утилит и связей. Например, приведенное ниже выражение можно воссоздать с помощью узла `multiplyDivide`, вставив атрибут `FaceShapes.browsOutUp` на место атрибута `.input1X` этого узла в редакторе связей (Connection Editor).

```
browsOutUp_Bump.bumpDepth = clamp(0, 1, FaceShapes.browsOutUp * 1)
```

В итоге образуется связь, посредством которой любое число, присваиваемое атрибуту `.input2X` в узле `multiplyDivide`, будет действовать как множитель. Так, для воссоздания эффекта умножения в данном выражении атрибуту `.input2X` следует присвоить значение `0,2`. А для имитации эффекта ограничения, описываемого в этом же выражении ключевым словом `clamp`, можно создать узел `clamp` и вставить атрибут `.outputX` из узла `multiplyDivide` на место атрибута `.inputR` в узле `clamp`. Введенный таким образом узел `clamp` означает, что любой результат, получаемый после узла `multiplyDivide`, ограничивается в узле `clamp`. Теперь достаточно соединить атрибут `.inputR` узла `clamp` с атрибутом `browsOut_up_Bump.bumpDepth`, присвоить значения `0` и `1` атрибутам `min/max`, и выражение будет воссоздано, но с одной существенной разницей — вычисления в данном случае будут выполняться *быстрее*, а значит, ускорится реакция системы на действия пользователя во время работы над сценой.

Область воздействия. Данная область охватывает те же точки, которые смещаются таким же образом, как и при создании формы поднятых в стороны бровей. Она наглядно показана на рис. 9.21.

Рис. 9.20. Форма опущенных в стороны бровей

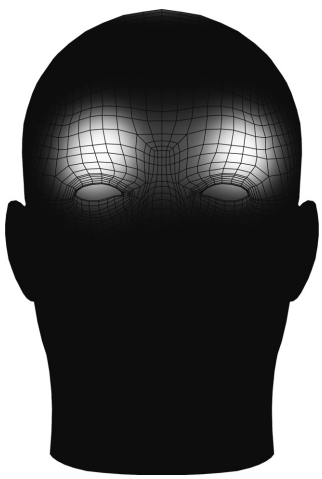


Рис. 9.21. Область воздействия формы опущенных в стороны бровей такая же, как и у формы поднятых в стороны бровей

Иногда, хотя и редко, рассматриваемую форму вообще не нужно создавать! В подобных случаях ее можно заменить противоположной формой поднятых в стороны бровей, но такая замена не может гарантировать надежный результат. Что касается модели моей головы, то в данном случае это оказалось вполне уместно. Не коснувшись ни одной точки, я присвоил значение `-1` атрибуту `BrowOutUp`, и дело с концом!

Рис. 9.22. Опущенные в стороны брови опускаются приблизительно на такую же высоту, на какую они поднимаются в форме поднятых в стороны бровей

Высота. Обычно данная форма создается с таким расчетом, чтобы высота бровей ненамного превышала высоту расположения верхнего края век (рис. 9.22). Следует также иметь в виду, что форма опущенных в стороны бровей зачастую имеет грустный вид. В этой форме, а также в формах сжатых и опущенных посередине бровей последние сдвигаются вниз. А комбинация всех этих форм во время анимации дает утроенный эффект. Рассматриваемая форма составляет практически идеальную пару с формой поднятых в стороны бровей, и поэтому она должна оказывать воздействие хотя бы на центральную область бровей.

Глубина. Как и в других формах, где брови смещаются вниз, постарайтесь сделать участок ниже надбровной дуги округлым, изогнутым наружу, но не сплющенным внутрь (рис. 9.23).

Образование складок. С данной формой образование складок напрямую не связано.

Выражения для производных форм левой и правой сторон лица

Если требуются формы отдельно для левой и правой сторон лица (о процессе их создания см. в главе 6, а о снаряжении — в главе 12), подставьте названия форм для левой и правой сторон лица в соответствующие выражения, чтобы связать эти формы с предварительно подготовленными текстурами для левой и правой сторон лица. Например, выражение для связывания формы бровей с текстурой правой стороны лица должно быть следующим:

```
rBrowOutUp_Bump.bumpDepth = clamp(0, 1, FaceShapes.rBrowOutUp * 1)
```

В этом выражении числовое значение `1` изменяется методом проб и ошибок с целью добиться наилучшего сочетания модели и карты рельефности. А выражение для вспомогательного объекта бровей должно быть следующим:

```
BrowShapes.rBrowOutUp = FaceShapes.rBrowOutUp
```

Как видите, в обоих выражениях устанавливается непосредственная связь с формой лица. Для левой стороны лица в этих выражениях нужно заменить член `rBrowOutUp` членом `lBrowOutUp`. После связывания модели головы с интерфейсом все остальные элементы, определяющие внешний вид каждой формы лица, автоматически последуют за основной моделью.

Наименование и выражение для текстур. С данной формой не связана непосредственно ни одна текстура. Обычно она используется в сочетании с двумя другими формами бровей, а в этих формах складки образуются с помощью текстур.

Наименование и выражение для дополнительных бровей. Если имеется отдельный объект бровей, который должен следовать за управляющим объектом, для него потребуется следующее выражение:

```
BrowsShapes.browsOutDn = FaceShapes.browsOutDn
```

Поднятые посередине брови

Форма лица: `browsMidUp(1,2)`

Рисованный вариант данной формы можно было бы просто назвать грустным, но для реалистичных персонажей форму поднятых посередине бровей следует рассматривать как смещение вверх средней части бровей. Грустное выражение лица подразумевает также сжатие бровей. А в данном случае смещается вверх лишь средняя часть бровей (рис. 9.24). Они не сжимаются по сторонам или как-то иначе, а просто приподнимаются, главным образом в своей средней части.

Область воздействия. В соответствии с описанием и названием данной формы она воздействует с наибольшей силой на среднюю часть бровей и с наименьшей силой на область надбровных дуг, причем эта сила постепенно убывает во всех направлениях (рис. 6.25). Таким образом, область воздействия рассматриваемой здесь формы практически полностью противоположна области воздействия формы поднятых в стороны бровей. При построении данной формы возникает искушение сместить внешние края бровей вниз, чтобы придать форме более печальный вид. Но при этом возникает конфликт с движениями формы поднятых в стороны бровей, и поэтому движение следует сохранить, главным образом в средней части бровей.

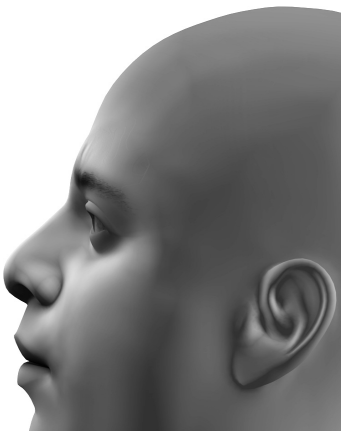


Рис. 9.23. Участок ниже надбровной дуги должен выглядеть так, как будто кожа на нем собирается в складки, а не свисает

Рис. 9.24. Форма поднятых посередине бровей

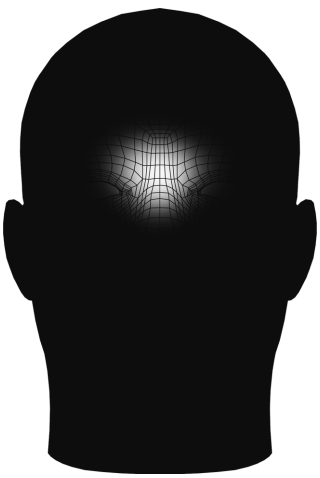


Рис. 9.25. Область воздействия формы поднятых посередине бровей

Рис. 9.26. Высота формы поднятых посередине бровей по сравнению с исходным положением бровей

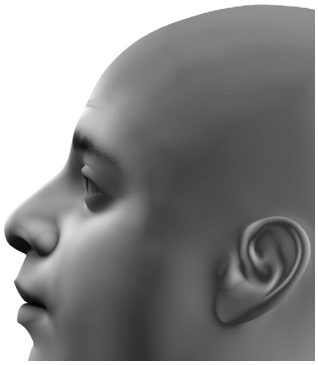


Рис. 9.27. И в этом случае необходимо сымитировать перемещение кожи на кости, смещая точки так, как если бы они там были

Рис. 9.28. Сверхкрупный план преувеличенной текстуры складок, образующихся в форме поднятых посередине бровей

Высота. Средняя часть бровей должна подниматься приблизительно на одну высоту бровей, как и в форме поднятых в стороны бровей, но на этот раз поднятие бровей достигает максимальной высоты посередине бровей и постепенно убывает в сторону (рис. 9.26).

Глубина. Задача в данном случае остается той же, что и при построении формы поднятых в стороны бровей: не сплющить череп и не сместить глазницы. Перемещая среднюю часть бровей вверх, осторожно вытяните точки, расположенные ниже надбровной дуги, не только вверх, но и вперед, чтобы создать иллюзию перемещения кожи на кости.

Образование складок. Складки для формы поднятых посередине бровей должны быть "недостающим звеном" из формы бровей, поднятых в стороны. Если в форме поднятых в стороны бровей складки оканчивались ближе к центру лба, то именно там и должны начинаться складки в форме поднятых посередине бровей (рис. 9.28).

Наименование и выражение для текстур. Для более полного контроля всего процесса и для удобства копирования выражений переименуйте узел текстуры в `browsMidUp_Tex`, а узел рельефности — в `browsMidUp_Bump`. Текстура показана на рис. 9.29. Соедините оба узла последовательно с любыми другими картами рельефности методом, описанным ранее в этой главе. Для этой цели вам понадобится следующее выражение:

```
BrowsMid_up_Bump.bumpDepth = clamp(0,1,FaceShapes.browsMidUp*1)
```

Я стараюсь формировать все складки в одном крупном изображении, а затем закрывать отдельные части этого изображения, создавая карты для каждой формы. Это позволяет добиться согласованности, благодаря которой складки из формы поднятых в стороны бровей образуют единое целое со складками из формы поднятых посередине бровей и любыми другими формами. В противном случае слияние складок может оказаться нечетким, а их линии — несогласованными друг с другом, и все усилия по их формированию окажутся напрасными!

Наименование и выражение для дополнительного объекта бровей. Если используется дополнительный объект бровей, его необходимо связать с основной моделью головы. Присвойте данной форме имя `BrowShapes.browsMidUp`. Если имена присвоены правильно, вы получите возможность ввести следующее выражение:

```
BrowShapes.browsMidUp = FaceShapes.browsMidUp
```

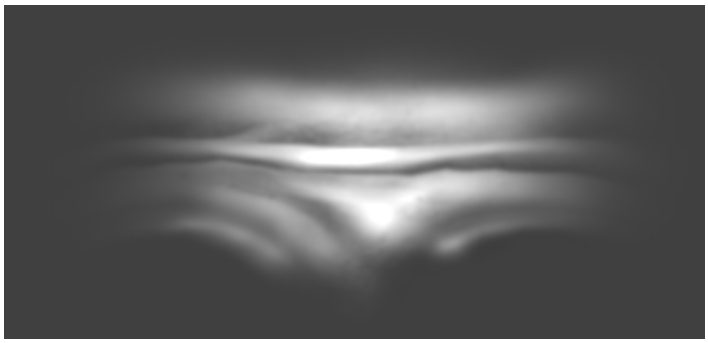


Рис. 9.29. Текстура складок, используемая в форме поднятых посередине бровей

Следует иметь в виду, что, если у вас имеется объект, требующий лишь затенения лица с целью предоставить поверхность для формирования волосяного покрова стандартными средствами или же с помощью модуля PaintFX, вы можете воспользоваться привязкой к точкам, чтобы скопировать форму, создаваемую на основном каркасе, в дополнительный объект.

Опущенные посередине брови

Форма лица: `browsMidDn(2)`

Форма опущенных посередине бровей является полной противоположностью формы поднятых посередине бровей (рис. 9.30). Если последняя имеет грустный вид, то первая — сердитый. Такая противоположность обеих форм дает возможность воспользоваться тем же приемом, что и при построении формы опущенных в стороны бровей, но на этот раз в качестве противоположной будет служить форма поднятых посередине бровей.

Область воздействия. Данная область практически такая же, как и у формы поднятых посередине бровей (рис. 9.31). Придавая рассматриваемой здесь форме сердитый вид, постарайтесь не смещать вверх внешние края бровей. И не потому, что это неверно, а потому, что данная форма будет использоваться в сочетании с формой поднятых посередине бровей во время анимации.

Высота. Сравните высоту бровей в данной форме с их исходной высотой на рис. 8.32. Опустить вниз среднюю часть бровей не так-то просто, поскольку этому препятствует нос. И хотя это препятствие не такое уж непреодолимое, постарайтесь все же проследить за тем, чтобы в том месте, где брови опускаются ниже верхней части носа, не образовался выступ. Добиться этого непросто, не нарушив немного форму, но в результате область переносицы будет выглядеть более естественно.

Глубина. Для опускания бровей вниз следует вытянуть точки ниже самих бровей (рис. 9.33). В противном случае может образоваться выступ, создавая впечатление, будто брови расплываются над расположенным ниже участком, а не смещают его своим основным движением.

Образование складок. Этот эффект сильно зависит от образца, использование которого, опять же, настоятельно рекомендуется. Как было показано в главе 3, между бровями образуются два основных вида складок: *вертикальные* складки и складки *пучками*, но также имеются разные

Рис. 9.30. Форма опущенных посередине бровей

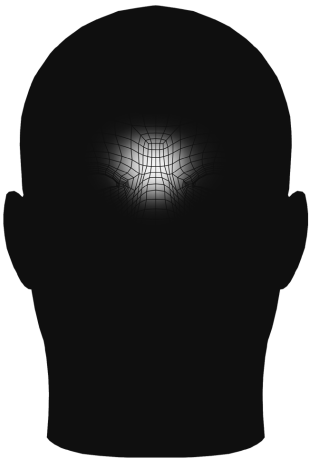


Рис. 9.31. Область воздействия формы опущенных посередине бровей

Рис. 9.32. Сравнение с исходной формой бровей для выявления допустимой высоты формы опущенных посередине бровей

комбинации обоих видов складок. Когда я сжимаю свои брови, между ними образуются не две вертикальные складки, а какая-то беспорядочная мешанина из складок самой необычной формы. Для воссоздания таких складок в текстуре я визуализировал в Photoshop трехмерные облака и замаскировал их таким образом, чтобы остался лишь нужный мне рельефный участок. С другой стороны, у моей жены при опускании бровей посередине образуются две вертикальные складки, так что все зависит от образца, которому вы подражаете в модели головы персонажа. Поэтому в своей модели мне пришлось прибегнуть к уловке, чтобы воссоздать оба вида складок (рис. 9.34). Ведь в черно-белом варианте они видны довольно отчетливо.

Наименование и выражение для текстур. На рис. 9.35 показана текстура складок. Присвойте узлу этой текстуры имя `browsMidDn_Tex`, а узлу рельефности — имя `browsMidDn_Bump`. Затем введите следующее выражение:

```
browsMidDn_Bump.bumpDepth = clamp(0, 1, FaceShapes.browsMidDn * 1)
```

Я не стану говорить, что нужно делать со значением `1` в этом выражении, поскольку вы уже должны это знать.

Наименование и выражение для дополнительных объектов бровей. Для дополнительных объектов бровей, следующих за управляющим объектом, вам понадобится следующее выражение:

```
BrowShapes.browsMidDn = FaceShapes.browsMidDn
```

Сжатые брови

Форма лица: `browsSqueeze(1)`

Эта форма воплощает в себе мыслительный процесс (рис. 9.36). Она используется всякий раз, когда требуется передать состояние размышления. Даже если персонаж находится в исходной позе, данная форма должна, по крайней мере, показать, что персонаж о чем-то думает, а не просто уставился на что-то.

Область воздействия. Форма сжатых бровей оказывает воздействие приблизительно на ту же область, что и формы поднятых и опущенных посередине бровей (рис. 9.37), но эта об-

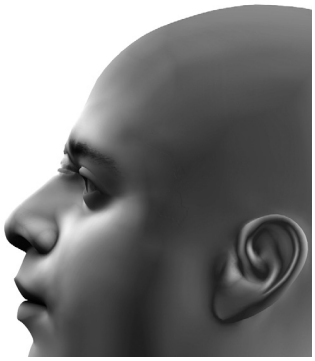


Рис. 9.33. Постарайтесь сохранить правдоподобие кожного покрова на участке под бровями

Рис. 9.34. Сверхкрупный план преувеличенной текстуры складок, образующихся в форме опущенных посередине бровей

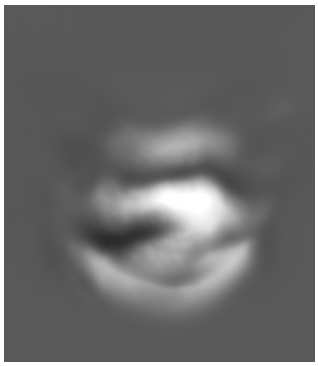


Рис. 9.35. Текстура складок для формы опущенных посередине бровей

ласть несколько шире, хотя и не выше, чем у двух других упомянутых форм. В более сложных видах снаряжения персонажей рассматриваемая здесь форма может быть использована самостоятельно для передачи мыслительного процесса. Иногда функции форм сжатых и опущенных посередине бровей в какой-то степени перекрываются, поэтому постарайтесь сохранить их четкое различие, уделив внимание основному назначению каждой из них, и не поддаваться искушению сделать их очень похожими друг на друга!

Высота. Это как раз то место, где нужно быть особенно внимательным, чтобы избежать перекрытия форм сжатых и опущенных посередине бровей. Рассматриваемая здесь форма допускает некоторое смещение бровей вниз, но оно должно быть весьма незначительным — не более чем на половину высоты бровей (рис. 9.38).

Рис. 9.36. Форма сжатых бровей

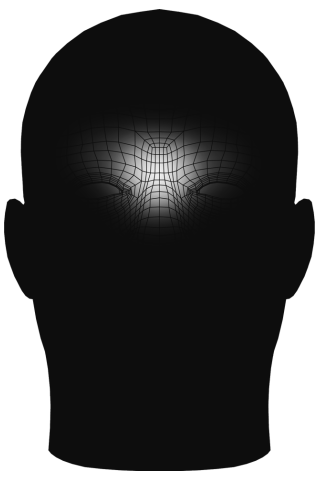


Рис. 9.37. Область воздействия формы сжатых бровей

Рис. 9.38. Высота формы сжатия бровей весьма незначительна

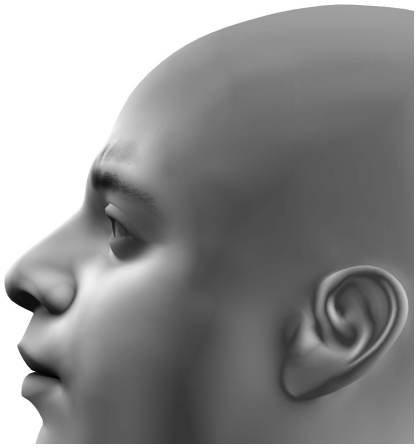


Рис. 9.39. Глубина формы сжатых бровей также не впечатляет

Рис. 9.40. Образование складок относится к одним из самых важных элементов передачи эмоций с помощью формы сжатых бровей. Это позволяет передать требуемое выражение лица, не сдвигая брови так близко, что они едва ли не касаются друг друга

Глубина. Как и при построении формы опущенных посередине бровей, постарайтесь не создавать слишком заметный выступ под бровями и сохраните данный участок более или менее округлым (рис. 9.39).

Образование складок. В данном случае используется практически такая же карта рельефности, как и в форме опущенных посередине бровей (рис. 9.40). Как правило, я создаю обе карты из одной исходной карты, внося незначительные коррективы, чтобы придать более бугорчатый и завихренный вид карте для формы опущенных посередине бровей и образовать вертикальные складки для данной формы.

Наименование и выражение для текстур. Как и прежде, узел текстуры, приведенной на рис. 9.41, переименовывается в `browsSqueeze_Tex`, а узел рельефности — в `browsSqueeze_Bump`, после чего вводится следующее выражение:

```
browsSqueeze_Bump.bumpDepth = clamp(0,1,FaceShapes.browsSqueeze*1)
```

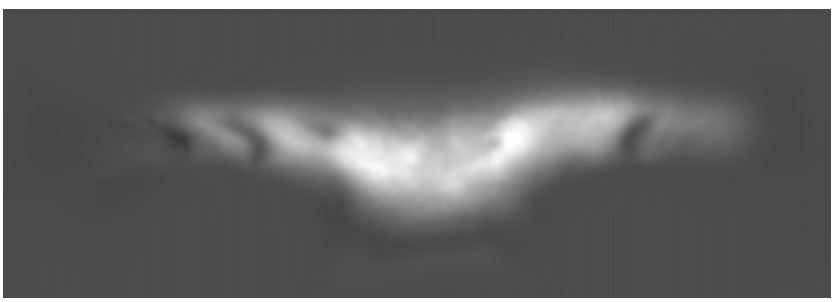


Рис. 9.41. Текстура складок для формы сжатых бровей

Наименование и выражение для дополнительных бровей. Для объектов дополнительных бровей понадобится следующее выражение:

```
BrowShapes.browsSqueeze = FaceShapes.browsSqueeze
```

Прищуривание

Форма лица: `squint(1)`

Производные формы: `lSquint(2)`, `rSquint(2)`

Прищуривание (рис. 9.42) является одной из трех форм бровей, которые разделяются надвое для асимметрии (к двум другим относятся формы поднятых и опущенных в стороны бровей). Иногда ключевые формы прищуривания проще создавать односторонними вручную, поскольку формы правой и левой сторон лица в данном случае не перекрываются.

Данная форма образуется сочетанием вращения сочленения нижнего века с переходными формами. На всех рисунках в этом разделе, кроме рис. 9.43, показано, как эта форма выглядит на самом деле. Такое сочетание эффектов объясняется тем, что манипулирование нижним веком осуществляется путем вращения соответствующего сочленения, связанного с глазным яблоком посредством математических выражений. Для правильного функционирования нижнего и верхнего век необходимо постоянно определять положение нижнего века из соответствующих выражений. Таким образом, форму прищуривания следует создавать сочетанием воздействий, формы и сочленения, управляя всеми этими составляющими по отдельности.

Область воздействия. Форма прищуривания воздействует на участки снаружи и вокруг глаз с акцентом на внешний край, где сходятся верхнее и нижнее веки. Это воздействие распространяется вниз вплоть до щек и боковой стороны лица, но его необходимо очень тщательно проверять вместе с формой улыбки, чтобы такое сочетание форм было приемлемым. В какой-то степени сочетание форм улыбки и прищуривания должно давать более подлинный вид улыбки.

Высота. В движении все охватываемые участки лица втягиваются в направлении прищуривания, и поэтому точки над веками должны быть вытянуты вниз, а точки под веками — вверх. На рис. 9.44 показана высота только самой формы прищуривания, но не следует забывать

Рис. 9.42. Форма прищуривания с дополнительным вращением сочленений нижних век

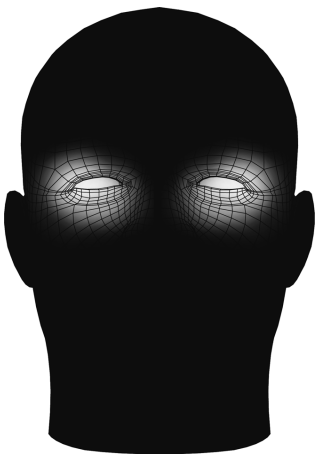


Рис. 9.43. Область воздействия формы прищуривания

Рис. 9.44. Высота формы прищуривания

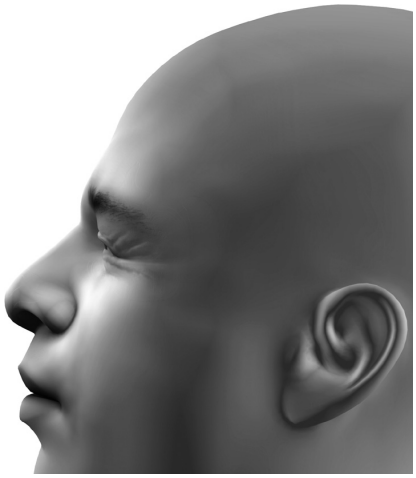


Рис. 9.45. Глубина формы прищуривания может оказаться одним из самых важных факторов. Уголок глаз следует сместить вперед, как бы под давлением массы кожи, собирающейся на данном участке лица

Рис. 9.46. Благодаря преувеличенной текстуре складок мое виртуальное лицо выглядит таким старым!

и о необходимости динамически изменять высоту расположения нижнего века с помощью его сочленения, раз уж оно там имеется!

Глубина. Область у висков и сбоку лица (рис. 9.45) должна быть вытянута вперед для получения рассматриваемой здесь формы. По мере вытягивания точек вверх и вниз в направлении прищуривания необходимо добиться того, чтобы они как бы перемещались по поверхности, а не просто вытягивались в направлении глаза, надувая щеки.

Образование складок. Создать текстуру складок для данной формы едва ли не труднее, чем для остальных форм. Одни складки должны распространяться в стороны там, где бровь сходится со щекой, а другие должны повторять рельефную форму морщин в уголках глаз, как при объединении с формой улыбки (рис. 9.46).

Наименование и выражение для текстур. Узел текстуры, приведенной на рис. 9.47, следует назвать просто `Squint_Tex`, а узел рельефности — `Squint_Bump`, после чего ввести следующее выражение:

```
Squint_Bump.bumpDepth = clamp(0,1,FaceShapes.squint*1)
```

Наименование и выражение для дополнительных объектов бровей. Для дополнительного объекта бровей, например плоскости NURBS в качестве поверхности для нанесения волосяного покрова бровей в модуле PaintFX, понадобится следующее выражение:

```
BrowShapes.squint = FaceShapes.squint
```

Построение стилизованных форм бровей

А теперь перейдем к рассмотрению второго набора форм, имеющих те же наименования и подчиняющихся тем же правилам, что и созданные выше формы, но создаваемых в более

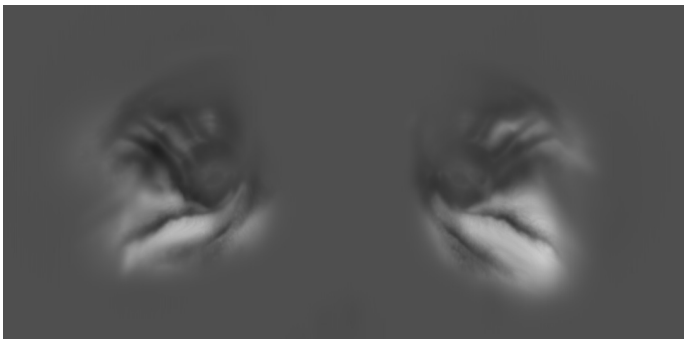


Рис. 9.47. Вид карты рельефности для формы прищуривания

свободной интерпретации. Это не дополнительный, а совершенно отдельный набор ключевых форм. Ни один из интерфейсов не предназначен для работы с обоими наборами ключевых форм, поскольку в этом нет никакого смысла!

Если для создания форм рта имеются одни и те же правила и рисунки, которые дают достаточно сведений для самой разной стилизации, то формы реалистичных и стилизованных бровей создаются разными путями. Поэтому далее мы уделим основное внимание рисованным персонажам и особенностям форм их бровей.

Поднятые в стороны брови

Форма лица: `browsOutUp(1)`

Производные формы: `lBrowOutUp(2)`, `rBrowOutUp(2)`

Рассматриваемые здесь формы являются новыми, поэтому они требуют совершенно иного осмысления. В частности, стилизованная форма поднятых в стороны бровей должна быть сведена к более простой форме поднятых бровей. Для этого достаточно поднять всю бровь: от центра наружу. На рис. 9.48 приведены примеры стилизованной формы бровей, поднятых в стороны.
Область воздействия. Воздействие данной формы начинается прямо над веками и продолжается вплоть до верхнего края лба, постепенно убывая вверх и сосредоточиваясь на самих бровях. Следует также заметить, что воздействию подлежит участок между бровями.

Высота. В данной форме брови должны подниматься до максимальной высоты, которую допускает тип модели персонажа. Так, для человеческих персонажей предел поднятия бровей следует ограничить из соображений удобства анимации лица, а для нечеловеческих персонажей вполне допустимо поднимать брови как можно выше. Как показано на рис. 9.48, у персонажа Пита брови подпрыгивают выше лба!

Глубина. Если для реалистичных персонажей в данной форме приходилось сохранять иллюзию черепа, чтобы не сплющить его по невнимательности и не расширить глазницы, то для более стилизованных, рисованных персонажей это не имеет особого значения.

При построении рассматриваемой здесь формы может возникнуть проблема выхода за допустимые пределы. Так, если брови вытягиваются вверх, их приходится втягивать немного назад, чтобы выровнять по очертаниям черепа и сохранить установившийся профиль. В противном случае брови будут выглядеть так, как будто они слетают с головы персонажа.

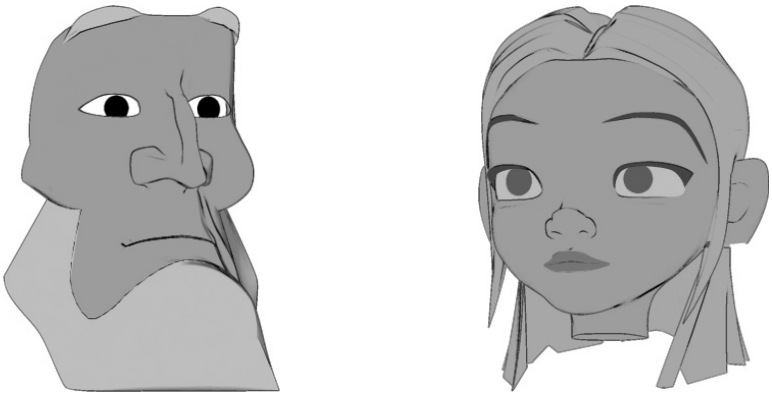


Рис. 9.48. Форма поднятых в стороны бровей у персонажей Пита и Салли Энн

Адская смесь

Если некоторые формы рта приходится как следует смешивать, чтобы добиться приемлемого результата, то формы бровей должны быть смешаны друг с другом полностью, кроме тех случаев, когда одна часть бровей поднимается, а другая опускается, что, согласитесь, выглядело бы нелепо. В связи со столь ограниченными возможностями смешения форм бровей лучше всего создать совершенно новый объект головы персонажа и назначить для него новые формы бровей в качестве взаимосвязанных переходных форм. При последующем смешении этих форм, скорее всего, проявятся их мелкие или крупные недостатки. А в результате правки исходных форм будет соответственно обновляться их смешение. Таким образом, устраняя недостатки смешения форм бровей, можно сразу видеть результаты! Подробнее о том, как это делается в редакторе модификации переходных форм (Blend Shape Editor), см. в главе 6.

Обходной прием на заметку

Допустим, что нам не требуется создавать форму сжатых бровей для смешения с формами сердитого и грустного лица (в данном примере стилизации этими формами могут быть поднятые и опущенные посередине брови). В результате связывания с интерфейсом переход от одной из этих форм к другой будет происходить несколько скачкообразно, но допустим, что это для нас в данный момент не так важно, поскольку нам просто требуются выражения сердитого и грустного лица. Итак, для того чтобы воспользоваться кнопками из интерфейса снаряжения лица персонажа (подробнее об этом речь пойдет в главе 12), нам все же нужна форма, заменяющая форму сжатых бровей. Для этого достаточно сдублировать исходный объект головы персонажа и переименовать его в форму сжатых бровей. Когда же настанет черед связать его с основной моделью головы в качестве переходной формы, сделайте это аналогично добавлению любой смешиваемой формы, выполняющей определенную функцию. Для кнопок из интерфейса снаряжения такая подмена не будет иметь никакого значения, и поэтому ошибки не произойдет, а на производительности системы это практически никак не скажется по сравнению с использованием базовой модели головы!

Образование складок. Этот аспект построения данной формы оставляется полностью на ваше усмотрение. В одних случаях образование складок идет стилизованному персонажу только на пользу, а в других — только вредит. Так или иначе, если складки нужны, их можно сформировать по очертаниям бровей персонажа, чтобы они двигались и действовали согласованно с остальными чертами лица.

Выражения. Все выражения, приведенные выше для первой формы поднятых в стороны бровей, применимы и ко второй форме.

Опущенные в стороны брови

Форма лица: `browsOutDn(1)`

Производные формы: `lBrowOutDn(2)`, `rBrowOutDn(2)`

Данная форма может быть образована практически так же, как и обычная форма опущенных в стороны бровей, описанная ранее в этой главе, только не придавайте ей грустный вид (рис. 9.49). Горизонтальная складка в верхней части носа, которая может быть сформирована путем смешения всех форм, предполагающих смещение вниз, относится к весьма желательным чертам лица нечеловеческих персонажей!

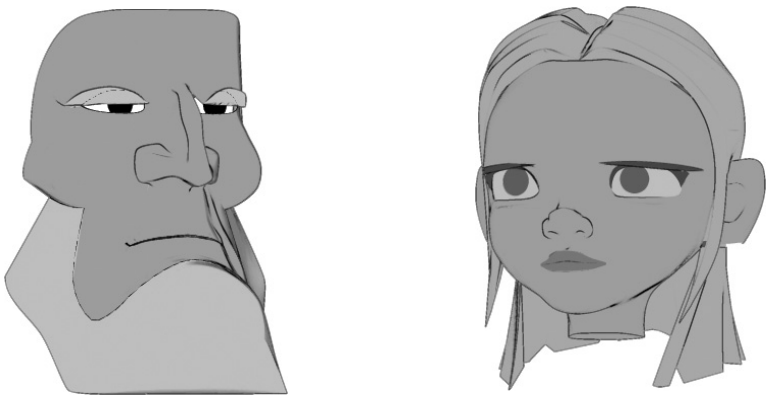


Рис. 9.49. Форма опущенных в стороны бровей у персонажей Пита и Салли Энн

Поднятые посередине брови (грустный вид)

Форма лица: `browsMidUp(1,2)`

Если при построении реалистичного варианта рассматриваемой здесь формы речь вообще не шла о грустном выражении бровей, то на этот раз именно такого вида и следует добиваться от данной формы (рис. 9.50). Это единственное правило, которого нужно придерживаться при построении такой формы, хотя степень ее "печальности" зависит от конкретного персонажа.

Область воздействия. Данная форма в силу ее грустного вида воздействует на брови в большей степени, чем обычная форма поднятых посередине бровей. При желании вы можете опустить вниз внешние края бровей, чтобы форма выглядела еще более грустной.

Высота. Среднюю часть бровей можно поднять вверх, а внешние края — вниз настолько, насколько требуется. Здесь трудно установить какие-то общие правила, поскольку данная форма может быть построена в каком угодно стиле! Но с художественной точки зрения реко-

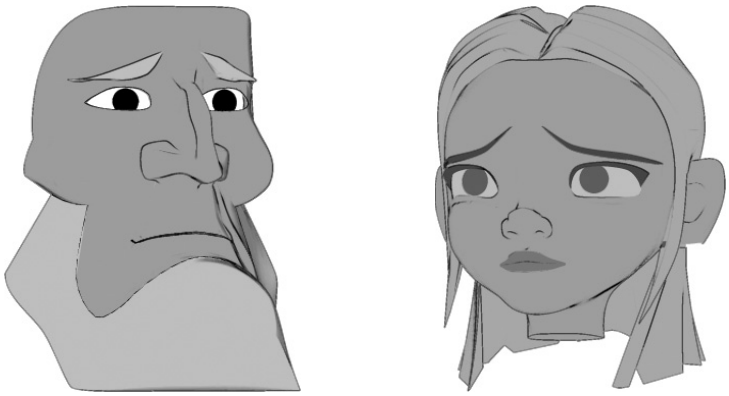


Рис. 9.50. Рисованные формы грусти и печали

мендуется изогнуть брови, а не оставлять их прямыми, как у модели `Box Head` (см. главу 7), поскольку для большинства стилей это более привлекательный вариант.

Глубина. Части формы, смещаемые вверх, следует выравнивать по очертаниям черепа, а части, смещаемые вниз, — по очертаниям лица, иначе создается впечатление, будто брови расплываются!

Выражения. Все выражения, приведенные выше для первой формы поднятых посередине бровей, применимы и ко второй форме.

Опущенные посередине брови (сердитый вид)

Форма лица: `browsMidDn(1,2)`

В паре с приподнятыми посередине бровями, обозначавшими грустный вид, данная форма олицетворяет сердитый вид. Как и для всех остальных форм из рассматриваемого здесь второго набора, для создания данной формы, приближенно отражающей действительность, не существует каких-то установившихся правил. Для получения формы сердитых бровей годятся любые средства (рис. 9.51).

Рис. 9.51. Рисованные формы сердитых бровей

Область воздействия. К данной области относятся те же точки и величины их смещения, что и для формы поднятых посередине бровей (грустного вида). Несмотря на отсутствие всяких правил, обе формы, устанавливаемые в крайних положениях ползунка управляющего элемента в снаряжении лица персонажа (подробнее об этом рассказывается в главе 12), должны вполне обоснованно иметь спаренные области воздействия, чтобы переход между ними выглядел более правдоподобно.

Высота. При желании вы можете поднять брови вверх в том месте, где они изгибаются дугой, а также опустить их в центре, что было бы оплошностью при создании первой формы опущенных посередине бровей. Высота поднятия бровей выбирается в данном случае чисто из стилистических соображений для вас как для автора и для вашего произведения (т.е. персонажа), и поэтому здесь трудно дать какие-то конкретные рекомендации.

Глубина. Приведенные выше замечания относительно очертаний черепа и недопущения его сплющивания справедливы и в данном случае.

Выражения. Все выражения, приведенные выше для первой формы опущенных посередине бровей, применимы и ко второй форме.

Сжатые брови

Форма лица: `browsSqueeze(1)`

Иногда бывает трудно решить, нужна ли вообще данная форма. На рис. 9.52 приведены примеры рисованных лиц персонажей с формой сжатых бровей и без таковой. Если дополнить формы грустного и сердитого вида сжатием бровей, пользуясь тем, что правила их построения теперь смягчены, то такое дополнение, возможно, будет выглядеть совершенно непривлекательно. В некоторых случаях форма сжатых бровей может вообще не понадобиться. Когда же она действительно понадобится, следуйте указаниям, приведенным выше при построении первой, реалистичной формы сжатых бровей.

Что же касается добавления ненастоящей, поддельной формы, то см. подраздел “Обходной прием на заметку” в приведенной выше врезке “Адская смесь”.

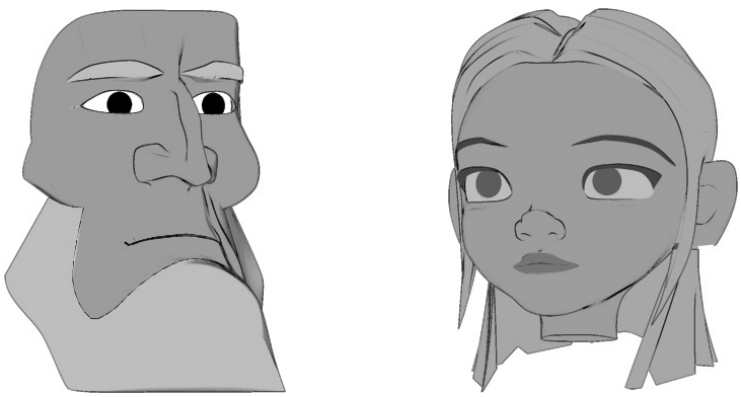


Рис. 9.52. На этом рисунке форма сжатых бровей показана только для персонажа Пита исключительно из художественных соображений. Форма сжатых бровей для персонажа Салли Энн мало чем отличается от исходной, и поэтому ее влияние практически незаметно

Рис. 9.53. Рисованные формы прищуривания могут иметь особый вид в отсутствие иных эмоций на лице персонажа. Такие формы обычно делаются выраженными в намного более крайней степени

Прищуривание

Форма лица: `squint(1)`

Рассматриваемая здесь стилизованная форма сильно отличается от своего реалистичного аналога. И хотя она должна по-прежнему представлять собой нечто среднее между формой и вращением нижнего века, существенных дополнений требует также форма самого нижнего века (рис. 9.53). На этот раз нижнее веко должно иметь радужную форму, изогнутую внутрь и достигающую максимума в центре. Сама по себе такая форма века должна иметь подчеркнуто радостный вид, но в сочетании с другими формами этот вид может измениться.

Область воздействия. Эта область такая же, как и у обычной формы прищуривания, хотя точка сосредоточения основного воздействия в данном случае приходится на участок под нижним веком, а не сбоку от глаза. Кроме того, воздействие на внешний край брови должно быть более заметным. Ведь при меньшем числе деталей требуемого эффекта приходится добиваться с помощью имеющихся в наличии деталей.

Высота. Этот элемент формы определяет вытягивание вверх и вниз: внешние края бровей должны быть вытянуты вниз, а нижние веки — вверх. Но в любом случае вытягивание не должно быть чрезмерным, иначе его результат быстро станет малопривлекательным. Не следует также допускать вертикальное смещение по зрачку глаза в ту или иную сторону.

Выражения. Все выражения, приведенные выше для первой формы прищуривания, применимы и ко второй форме.

Завершающие штрихи

На этом завершается построение ключевых форм, необходимых для успешной синхронизации движения губ и постановки действия. Ниже рассматривается ряд дополнительных вопросов создания форм лица. На одни из них уже были частично даны ответы, а другие требуют дополнительного пояснения.

Что касается крайних, или радикальных, форм лица, которые нельзя получить объединением ключевых форм, рассмотренных в главе 6 и в этой главе, то мы,

действительно, их не создавали. Конечно, когда того требует конкретная ситуация, то, помимо уже построенных нами форм, приходится создавать специальные ключевые формы лица. Описанные выше ключевые формы составляют основной рабочий набор, поскольку они удовлетворяют 99% потребностей в анимации лица. Но иногда этого набора форм оказывается недостаточно, и это вполне естественное и нормальное явление, возникающее в ходе работы над анимационным проектом. Впрочем, в построении специальных форм для конкретной сцены нет ничего особенного.

Главное — не создавать все подобные формы сразу, когда еще трудно сказать, какой должна быть сама анимация. На столь ранней стадии такие формы совсем не нужны. Они применяются в качестве дополнения к основным ключевым формам в случае лишь самой крайней необходимости. Так, если для подчеркивания отдельной эмоции возникает потребность в дополнительной ключевой форме, ее придется создать. А поскольку такая форма может не совсем идеально сочетаться с остальными формами, то анимацию последних приходится выполнять так, как если бы в них была включена эта форма.

Рекомендуется также установить модель головы персонажа с помощью полученных выше ключевых форм в положение, максимально приближенное к искомой специальной формы, сдублировать объект головы и с этого начать работу над данной формой. Даже в таких крайних ситуациях можно воспользоваться созданными ранее инструментами, а также рассматриваемыми далее методами сжатия и растягивания, чтобы ускорить и упростить работу над специальной формой.

Асимметрия и сужение

Для того чтобы получить формы левой и правой сторон лица, производные от форм поднятых и опущенных в стороны бровей и прищуривания, обратитесь к главе 6, где описано применение инструмента по сценарию `ss2_blend_taper`. Аналогичный процесс выполняется и в данном случае.

Ключевые формы расширения зрачка

Что касается расширения зрачка, то я считаю данный эффект не только излишним, но и малопригодным. Но если вам очень нужно добиться расширения зрачка, создайте форму, которая сжимает зрачок практически до бесконечно малой величины. Этим процессом можно управлять в редакторе модификации переходных форм (Blend Shape Editor), вводя отрицательные значения для расширения зрачка. Постарайтесь все же не впасть в крайность и не переусердствовать в достижении данного эффекта!

Выражения для неотразимого вида

Ради практики рекомендуется составить выражения или установить связи между основной моделью головы и узлами рельефности и формами бровей, используя узлы утилит. Но я дополнил полку `Stop Staring` (Не изумляйтесь) кнопкой, которая позволяет составлять выражения или устанавливать связи автоматически, разумеется, при условии, что все объекты, формы и узлы получили свои имена в точном соответствии с приведенным выше описанием. Если же какие-то формы отсутствуют или имеют неправильные имена, то при выполнении соответствующего сценария возникнет ошибка и будут указаны ошибочное имя или узел, связанные с данной ошибкой. Этой информации явно недостаточно для устранения ошибки, но она указывает на место появления ошибки, чтобы упростить ее отыскание и устранение.

Во всех выражениях и связях, использующих карты рельефности, обычно устанавливаются значения `0,2` интенсивности смешения. Поэтому, несмотря на автоматизацию описываемого процесса, вам, возможно, придется вмешаться и внести вручную соответствующие коррективы в выражения или узлы. Хотя замена значений `0,2` на `0,3` или `0,1` вряд ли поможет вам до тех пор, пока вы не научитесь умело пользоваться выражениями или связями!

ЧАСТЬ IV

Собирая все вместе

И так, настало время собрать вместе все созданные до сих пор части головы, распределить их веса и снарядить их для последующего применения. Прежде всего нам необходимо соединить вместе отдельные готовые части головы. Затем мы построим модели уха и шеи, чтобы полностью завершить моделирование головы. Далее мы подготовим модель головы к снаряжению, которое включает в себя снаряжение на основе форм лица, использованное мной для рисунков, приведенных в этой книге, а также снаряжение скелета в стиле видеоигр, составляемое только из сочленений и без переходных форм. Если вы следуете всем указаниям, приведенным в этой книге по созданию полноценной модели головы, вам придется завершить снаряжение скелета до построения ключевых форм рта в главе 6 и ключевых форм бровей в главе 9.

В этой части...

- Глава 10 “Связывание черт лица”
- Глава 11 “Построение скелета, распределение весов и снаряжение”
- Глава 12 “Интерфейсы для анимации лица”
- Глава 13 “Сжатие, растягивание и расплющивание”
- Глава 14 “Анимация в условиях производства”

10_Stop_Staring.indd 249 29.02.2008 20:09:58

Book.indb 250 24.02.2008 16:34:32

ГЛАВА 10

Связывание черт лица

Строение глаз и бровей подчинено движениям, которые они совершают. Строение рта и окружающего его участка лица, включая и нос, также подчинено потребностям в определенного рода движениях. В этой главе нам предстоит создать оставшуюся крупную часть головы — ухо, а затем загрузить в сцену все готовые части головы и соединить их вместе, чтобы получить полноценную модель головы.

В этой главе...

- **Создание уха**
- **Сборка модели головы из отдельных частей**
- **Создание задней части головы**

Создание уха

Итак, для завершения модели головы и перед тем, как слепить все ее части вместе, недостает лишь одной главной части — уха, к созданию которого мы и перейдем. Как и прежде, начните данный процесс с создания многоугольной плоскости размерами 5×3, сориентировав ее на этот раз по оси X, т.е. боком к остальной, уже построенной модели головы, как обычно и располагается ухо. Далее удалите уже известным вам способом центральные грани исходной плоскости, оставив только грани, проходящие по внешнему периметру плоскости. На рис. 10.1 показана исходная плоскость до и после удаления центральных граней.

Установите камеру таким образом, чтобы показать плоскость сбоку, когда она оказывается вровень с камерой, или просто перейдите к виду сбоку. Выделите вершины, расположенные рядом с углами плоскости, и привяжите их прямо к этим углам, но оставьте правый нижний угол пока что без изменения. На рис. 10.2 показана плоскость до и после привязки вершин.

Изваяйте из имеющейся плоскости нечто в форме завитка. Работая с геометрической формой, сосредоточьте основное внимание только на виде формы сбоку, поскольку моделировать ее в трехмерном виде пока еще трудно. Формируя завиток, постройте линию, выделенную полужирным на рис. 10.3. Она должна пересекать саму себя, как показано на этом рисунке. Постарайтесь сделать так, чтобы в верхней части завитка было лишь три ребра, расположенных над средней частью формы.

И прежде чем сделать данную форму трехмерной, создайте две новые петли из ребер вокруг линии завитка (рис. 10.4). В итоге ребра должны расположиться в виде знака решетки справа

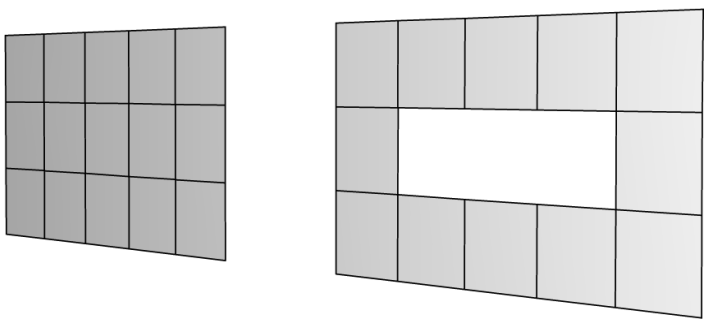


Рис. 10.1. Вид исходной плоскости 5×3 до и после удаления центральных граней

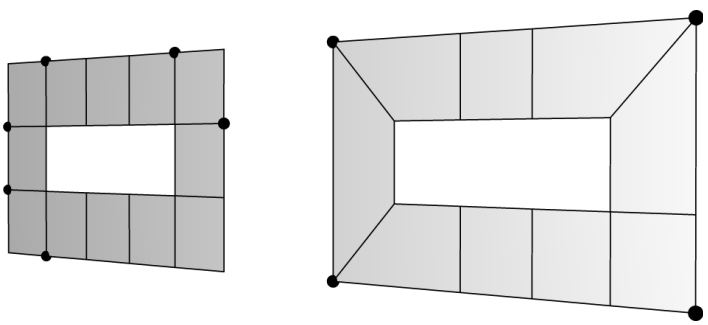


Рис. 10.2. Привяжите и объедините вершины к углам плоскости слева, чтобы получить результат, показанный справа

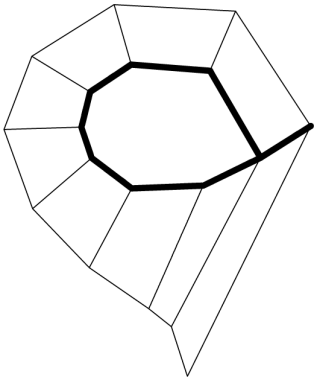


Рис. 10.3. Изваяйте из плоскости завиток

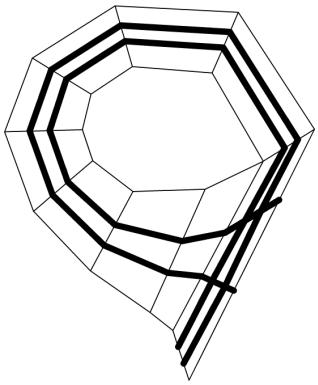


Рис. 10.4. Добавление ребер вокруг линии завитка

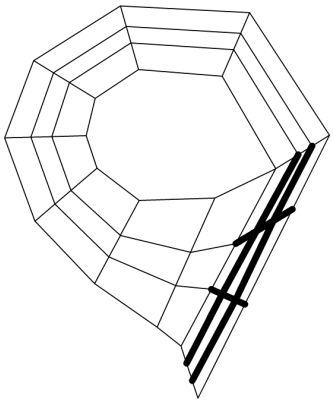


Рис. 10.5. Петли из ребер, добавленные вокруг формы уха, дважды перекрываются на данном участке, а это может потребовать добавления ребер вручную

внизу, поскольку их придется дважды разделить в двух направлениях. Данный участок выделен полужирным на рис. 10.5. Полученной до сих пор формы достаточно для того, чтобы приступить к ваянию уха, — в данном случае можно начинать с его верхней части. (Под верхней частью уха в данном случае понимается небольшое утолщение, выступающее вперед. Именно с него и начинается все, что относится к уху.) Следующие действия описать довольно трудно, поэтому руководствуйтесь при моделировании уха рис. 10.6 в качестве образца. Воспользуйтесь двумя петлями из ребер, проходящими по внутренней стороне моделируемого объекта, чтобы вытянуть их, начав формировать цилиндрического вида поперечное сечение по внешнему краю. По мере возвращения этих ребер к более основательной, широкой поверхности посередине уха они должны расходиться. Именно здесь край уха, т.е. кромка, проходящая по внешнему контуру, отчетливо сливается с остальной частью уха.

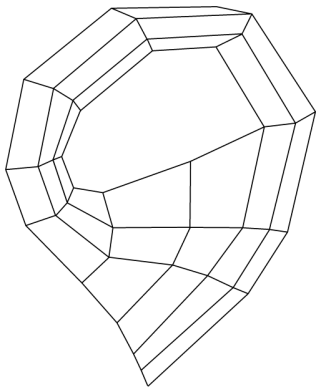


Рис. 10.6. Моделируемая форма начинает постепенно становиться похожей на ухо

А теперь, когда начинает проявляться форма уха, мы можем предпринять первые уточняющие шаги, чтобы сделать ее более отчетливой. Разделите кольца из ребер, проходящие в направлении завитка, два или более раза в местах, обозначенных на рис. 10.7, и воспользуйтесь полученными в итоге деталями, чтобы сделать изваянную ранее форму более плавной и округлой. Но это не относится к внутренней стороне закругленной части кромки уха, поскольку ее нужно сделать более резко очерченной, чтобы стала отчетливой форма кромки вокруг уха. Оставьте пару ребер рядом друг с другом у нижней части уха, где кромка теперь очерчена резче (рис. 10.8). Через несколько шагов, когда мы начнем работать с нижней половиной уха, это поможет нам выявить ряд ключевых ребер.

Добавьте вокруг уха петли из ребер, как показано на рис. 10.9. Теперь самое время приступить к формированию кромки уха вблизи его передней части вровень с головой, поскольку это позволит в дальнейшем сделать плавный переход к форме лица. Для этого выберите ряд новых ребер на уплощенном участке и уплотните их, чтобы образовать выпуклость, проходящую спереди назад в данном месте уха, как показано на рис. 10.10.

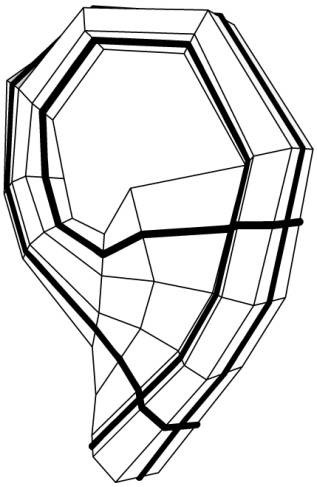


Рис. 10.7. Эти новые петли из ребер позволяют сделать округлой кромку вокруг уха

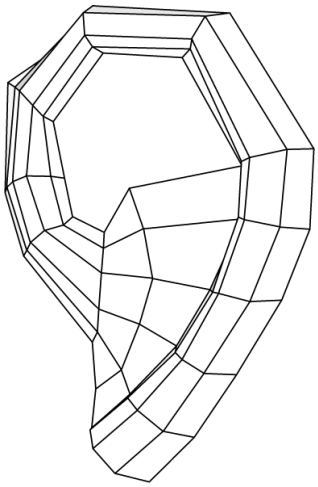


Рис. 10.8. Уплотните ребра снизу внутри уха, чтобы сделать его формы более отчетливыми

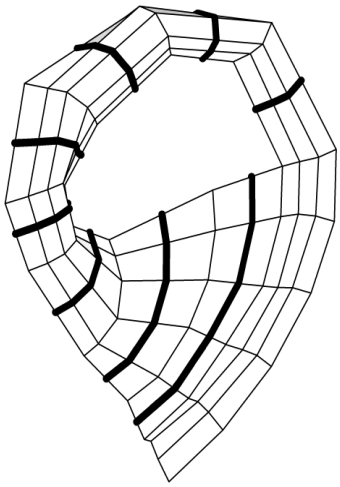


Рис. 10.9. Дополнительно вводимые ребра

Форма ушного отверстия обычно не похожа на большую лимонную дольку, поэтому избавимся от этого отверстия. Для этого выберите пять самых ровных ребер, проходящих по нижнему краю в ушном отверстии, и вытяните их три раза вверх, как показано на рис. 10.11. Переместите точки, расположенные по периметру вновь образовавшегося многоугольного выступа, по одной вдоль ребер, начиная с одного из нижних углов этого выступа, чтобы полностью или хотя бы наполовину закрыть ушное отверстие. Объедините новые вершины, чтобы связать их вместе, а не оставить рядом друг с другом. Начиная с этого момента ваяние будет зависеть от типа создаваемого персонажа, но на рис. 10.12 показано, как может выглядеть модель уха на данном этапе.

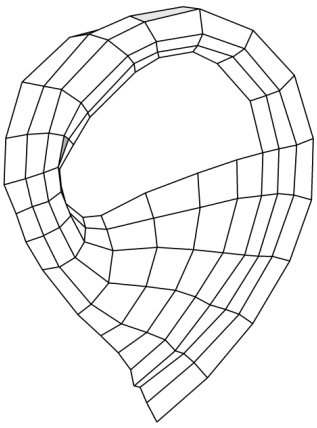


Рис. 10.10. Новые ребра улучшают кривизну формы уха

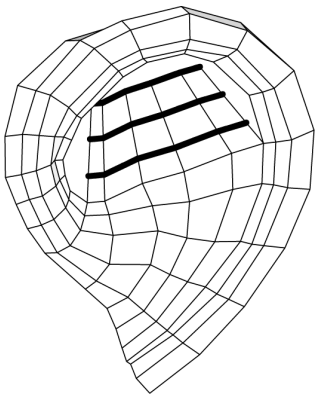


Рис. 10.11. Эта новая геометрическая форма позволит заполнить ушное отверстие

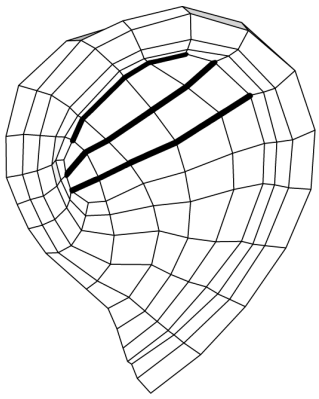


Рис. 10.12. Привяжите новую геометрическую форму к ее окружению внутри уха

Нижняя часть уха

Итак, мы добились достаточно отчетливой формы верхней части уха и можем переходить к моделированию его нижней части. Данный этап построения модели уха, вероятно, самый трудный из всех рассматриваемых в этой книге, поэтому сверяйте постоянно свои результаты моделирования с соответствующими рисунками. Рекомендуется сначала ознакомиться с несколькими этапами моделирования уха и лишь затем выполнять их по очереди. После моделирования уха окончательная сборка модели головы покажется вам пустяковым занятием — вот увидите!

Первый этап создания нижней части уха состоит в том, чтобы вытянуть ряд ребер вдоль передней части уха. Для этого захватите 13 ребер вдоль переднего края уха, который должен спускаться вниз под кромкой уха, если построение последнего выполнялось в точном соответствии с приведенными выше рисунками. Вытяните эти ребра два раза, расположив их вровень с уже имеющейся кромкой уха, как показано на рис. 10.13.

Если вы точно следовали указаниям, то в конечном итоге должны появиться три ряда ребер, проходящих близко друг к другу и вдоль кромки уха. У большинства людей кромка оканчивается на этом участке уха, и поэтому нам предстоит сделать то же самое в модели уха. Для этого выберите вершины, расположенные вдоль этих трех ребер, и привяжите верхние и нижние вершины к средним за две вершины до окончания геометрической формы. В итоге три ребра должны сойтись в одно, как показано на рис. 10.14.

Как только указанные выше вершины будут объединены, данный участок потеряет немного лишнего веса, но его топология окажется не вполне пригодной для текстурирования или перемещения, особенно если голова показывается крупным планом в профиль. Предварительно убедившись в отсутствии дублированных граней, ребер или вершин, удалите один промежуток среднего ребра, которое сходится вместе с двумя другими в одно. Если сравнить рис. 10.14 и 10.15, то в отсутствие удаленного промежутка все грани вновь становятся четырехугольными.

Трудно пока что сказать определенно, но по-видимому, что эти новые грани будут углубляться в голову, образуя нечто, похожее на ушной канал. На рис. 10.16 показаны новые грани, образующие начало ушного канала. Изваяйте из этих деталей форму, достаточно смещенную в ту сторону, где должна быть голова. Не бойтесь зайти при этом слишком далеко, поскольку вы сможете всегда вернуться назад.

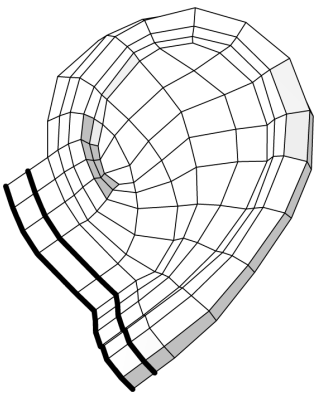


Рис. 10.13. Вытяните два новых ряда ребер вперед

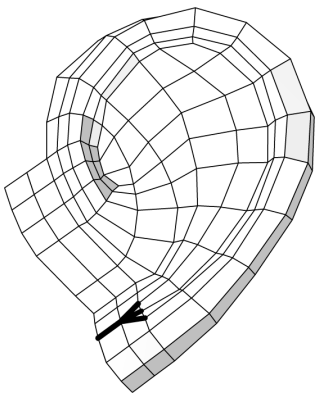


Рис. 10.14. Объедините три ряда вершин в один у кромки уха

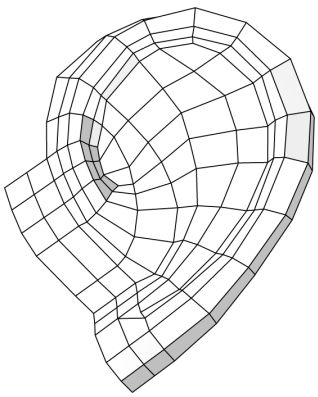


Рис. 10.15. Удалите ребро внизу кромки уха, чтобы все грани вновь стали четырехугольными

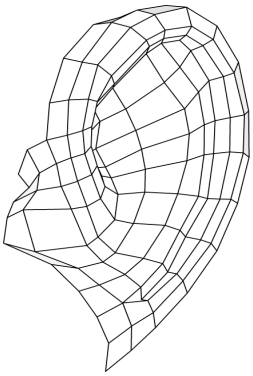


Рис. 10.16. Начните ваять ушной канал

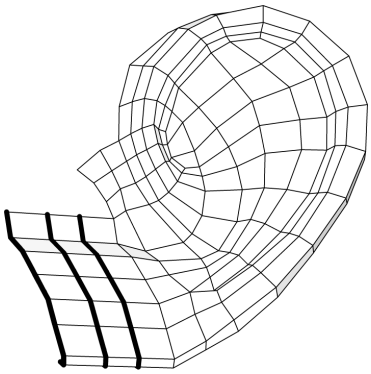


Рис. 10.17. Вытяните еще три ряда ребер к переднему краю внизу уха

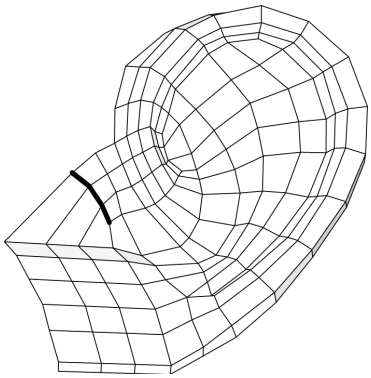


Рис. 10.18. Привяжите верхний край новой геометрической формы к расположенным выше многоугольникам

Посмотрите на форму, только что вытянутую из модели уха. Отсчитайте от верхней точки в этой форме четвертое ребро вперед, выделите его и все остальные ребра, проходящие вдоль переднего края формы, кроме трех верхних ребер, а затем вытяните эту группу ребер три раза вперед. Результат этого вытягивания показан на рис. 10.17.

Там, где сходятся три ребра, проходящие вдоль верхнего края вытянутой только что формы, и три ребра, полученные на предыдущем этапе ваяния, образуется новый клин. Если вы привяжете их друг к другу, как показано на рис. 10.18, то достигнете кульминационного момента в процессе построения топологии уха. Продолжив немного ваяние новой формы (на рис. 10.19 показано, до какой именно степени), сделайте перерыв и обратите внимание на то, какой крендельный узел из ребер вы получили. Зачастую для правильного согласования топологии уха с остальной частью головы требуется дополнительная геометрическая форма. Этот небольшой крендельный узел — не самая важная часть модели уха, но он определенно может оказать помощь в стремлении создать данный участок модели аккуратно и экономно.

Теперь нам осталось изваять мочку уха и сместить ее в сторону головы. На первый взгляд эта задача может показаться несложной, но на самом деле она не такая простая, о чем уже предупреждалось ранее, так что будьте начеку. Итак, выделите в центре крендельного узла все ребра, кроме двух последних, и вытяните их вниз.

На всякий случай следует повторить еще раз: не вытягивайте два последних ребра, расположенных спереди и под кромкой уха. Относительно них у нас с вами другие планы. Внимательно изучите модель, приведенную на рис. 10.20.

Выберите крайнюю сверху вершину, вновь созданную в результате последнего вытягивания, и привяжите ее к передней части верхнего края уха, отступив на одну вершину вверх. Сделайте то же самое в нижней части, привязав новую вершину к ближайшей вершине на той стороне, откуда она была вытянута (в данном случае это нижний край уха). Обе привязываемые точки показаны на рис. 10.21.

Выделите все ребра, проходящие вдоль внешнего края уха, начиная с пересечения крендельного узла спереди и продолжая вниз и назад, но остановитесь, не доходя до свисающего четырехугольника. Это легче показать, чем описать, поэтому на рис. 10.22 приведены три разных вида формы, которую необходимо вытянуть. Вытяните эту форму только один раз. Привяжите вершину вновь полученной геометрической формы к аналогичной вершине передней части верхнего края поверхности уха, как показано на рис. 10.23. (Не забывайте объ-

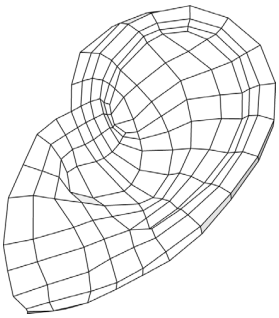


Рис. 10.19. Начните ваять мочку уха

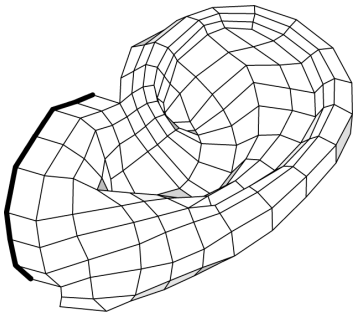


Рис. 10.20. Вытяните один раз передние ребра геометрической формы крендельного узла

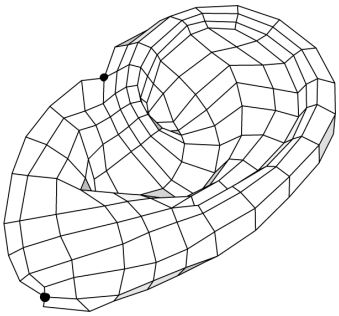


Рис. 10.21. Привяжите новые угловые вершины к прежней топологии, как показано на этом рисунке

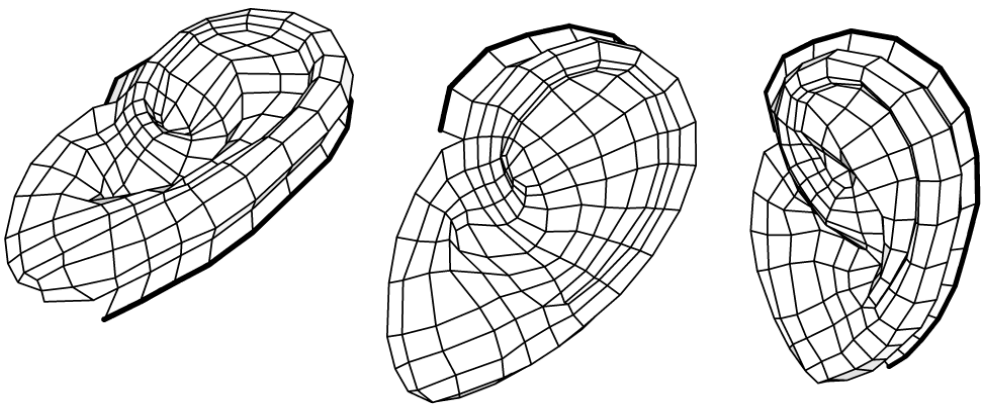


Рис. 10.22. Три вида ребер, выделенных для вытягивания формы уха и ее согласования с формой головы

единять вершины всякий раз, когда вы привязываете их друг к другу.) Начните разглаживание геометрической формы спереди, поскольку ее форма больше похожа на боковую сторону лица, чем на ухо. А сзади и снизу имеется еще немало места для формирования более отчетливых очертаний задней части уха и начальных участков мочки уха.

В качестве завершающего этапа создания уха вновь выделите практически весь внешний край модели уха, кроме свисающего четырехугольника и одного ребра позади него. Вытяните все выделенное вместе один раз (рис. 10.24), а затем привяжите новые вершины к уже имеющимся на каркасе модели, как показано на рис. 10.25. В итоге должна получиться геометрическая форма мочки уха, а затем плотное расположение ребер по внешнему краю всей модели уха.

Еще раз выполните вытягивание по всему внешнему краю уха, чтобы окончательно сформировать ухо, за исключением ваяния его особой формы. Теперь остается лишь подготовить модель уха для соединения с остальной моделью головы. Окончательный вид модели уха показан на рис. 10.26.

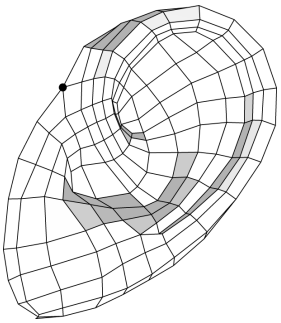


Рис. 10.23. Привязка и объединение вершин

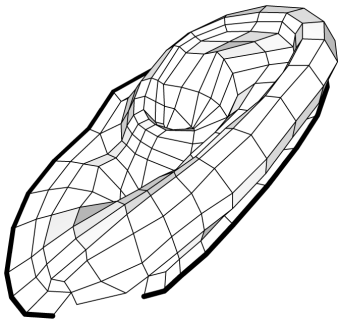


Рис. 10.24. Последнее значительное вытягивание по внешнему краю уха

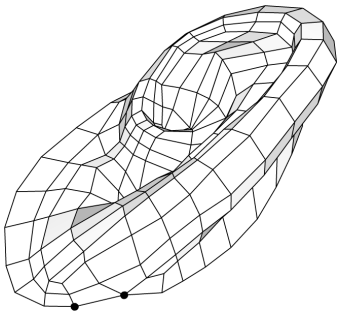


Рис. 10.25. Последняя привязка вершин вытянутой формы

Подготовка модели уха к соединению с моделью головы

Для того чтобы продолжить ваяние, требуется дополнительная геометрическая форма, поэтому выделите сначала все ребра, кроме крайних спереди, и вытяните их четыре раза. Как показано на рис. 10.27, крайний сзади ряд ребер служит удобным местом для ваяния формы шеи с целью окончательной сборки полноценной модели головы.

И наконец, захватите все ребра, проходящие вдоль переднего края модели уха, и вытяните их один раз вперед, как показано на рис. 10.28.

Вот, собственно, и все! В вашем распоряжении теперь имеется модель уха и дополнительная геометрическая форма для соединения с моделью головы. В качестве последней рекомендации следует обратить внимание на следующую ошибку, характерную для моделирования уха: слишком часто ухо кажется приклеенным к голове. Такой “рогалик”, приклеенный

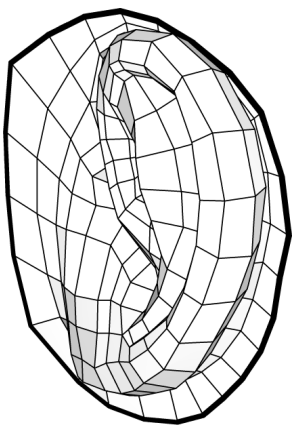


Рис. 10.26. Выполните еще одно вытягивание

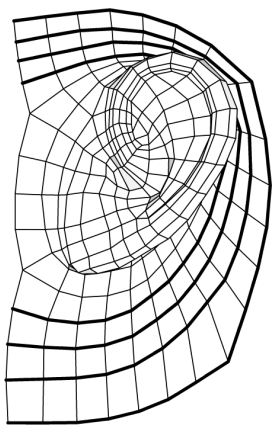


Рис. 10.27. Вытяните четыре раза все ребра, кроме четырех передних ребер

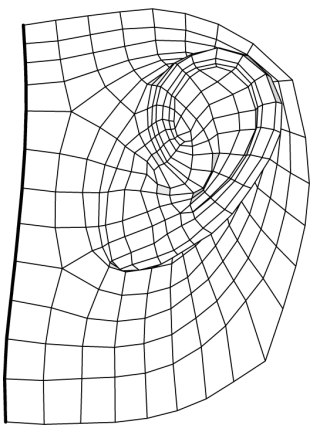


Рис. 10.28. Поправьте передний край формы уха, вытянув его один раз

к щеке персонажа, можно обнаружить даже у очень опытных создателей моделей. Поэтому старайтесь периодически осматривать свою модель как можно более объективным взглядом и даже привлекать к ее оценке людей, далеких от машинной графики, чтобы узнать их мнение. Если модель вызовет у них смех, значит, она выполнена недостаточно убедительно. Попробуйте избавиться от симметрии между очертаниями верхнего края и мочки уха, поскольку верхний край уха обычно выступает чуть дальше, чем мочка уха. Длина кривой по вертикали на верхнем краю уха должна быть больше, чем у мочки уха. Как правило, ни одна из частей внешнего очертания уха не должна быть смещена в сторону головы настолько, чтобы мочка уха выступала дальше, чем любая другая часть уха.

Сборка модели головы из отдельных частей

А теперь соберем вместе все полученные ранее, разрозненные части модели головы. Созданные ранее отдельные части должны сильно деформироваться в разных положениях головы, и поэтому тщательно проработанная топология пойдет им только на пользу. В этом разделе нам предстоит слепить вместе все самые главные части головы. Откровенно говоря, для топологии модели этот раздел не имеет особого значения. Поэтому если вы пропустите его и соберете модель головы самостоятельно, используя пятисторонние многоугольники, треугольники и прочие элементы топологии для соединения главных частей головы, то ничего страшного не произойдет. Но приведенные до сих пор упражнения были специально предназначены для того, чтобы отдельные части модели головы удачно сошлись вместе. И если вас интересует, как это делается на практике, продолжайте читать дальше.

Прежде всего мы должны загрузить в сцену все готовые части головы, а затем разместить их по местам и масштабировать, подготовив тем самым к сборке, как показано на рис. 10.29.

Участки глаз/лба и рта/носа следует расположить так, чтобы между ними был зазор величиной не более одного ряда граней (см. рис. 10.29, *а*).

Задние края участков рта/носа и глаз/лба должны быть выровнены (см. рис. 10.29, *б*).

Между участками глаз/лба и рта/носа должны хотя бы подразумеваться определенные очертания (см. рис. 10.29, *в*).

Ухо должно располагаться вровень с боковой стороной лица, мысленно продлеваемой от участка глаз/лба к участку рта/носа (см. рис. 10.29, *г*).

Между ухом и верхней и нижней половинами лица должен быть зазор приблизительно в один ряд граней (см. рис. 10.29, *д*).

Если ни одно из перечисленных выше условий не соблюдается, измените положение или масштаб соответствующей части лица, а затем откорректируйте их форму путем ваяния, чтобы хотя бы приближенно согласовать ее.

Зеркальное отображение: работа с одной половиной головы

С помощью незначительного ваяния мы построили верхнюю и нижнюю части лица как единое целое, включая левую и нижнюю половины лица. У такого подхода имеются свои преимущества, поскольку не нужно привязываться к центральной оси симметрии. А теперь попробуем скрыть половину модели и работать далее только с одной половиной лица, чтобы затем удвоить плоды своих трудов. После размещения, масштабирования, ваяния и удаления одной половины мы объединим все составляющие модели в единый многоугольный каркас.

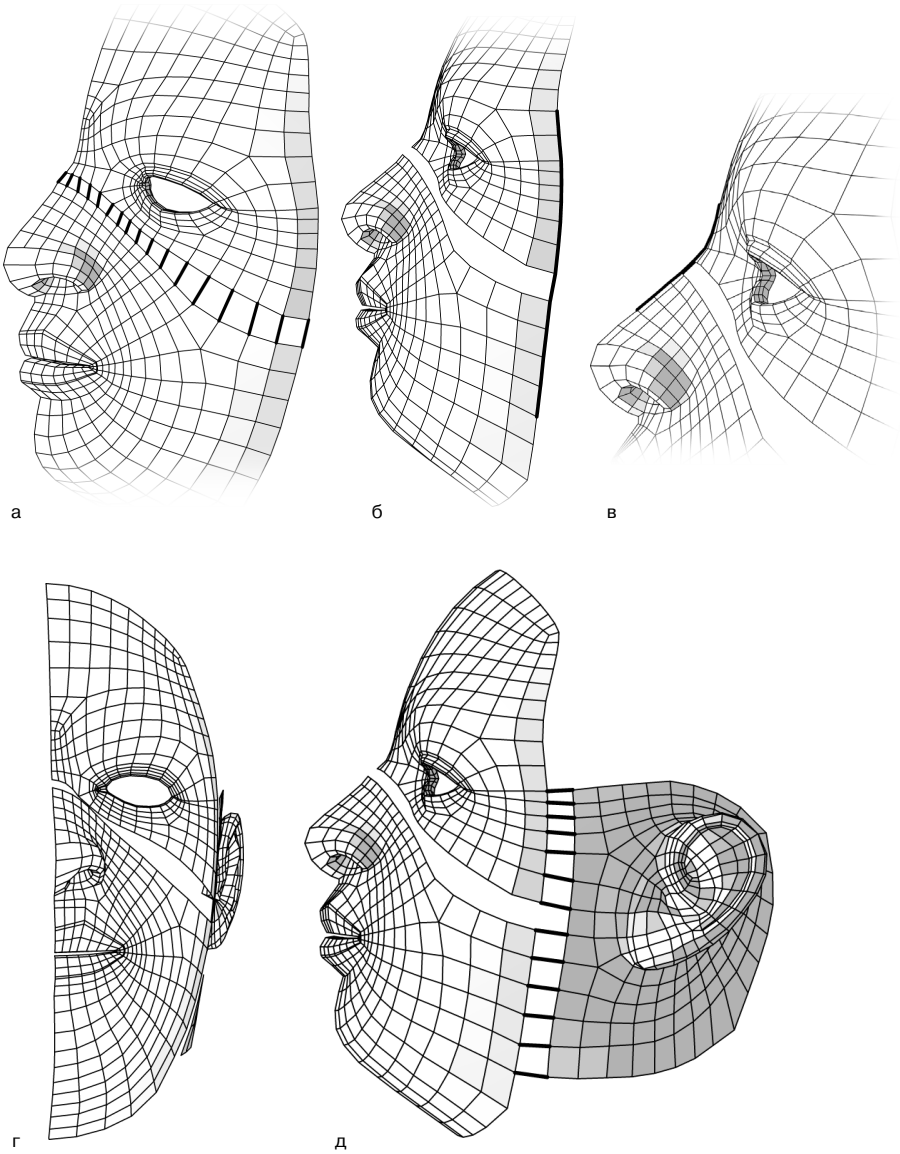


Рис. 10.29. Выравнивание: сверху вниз (а); спереди назад (б); вдоль носа (в); уха по боковой стороне головы (г); уха по передней и задней части головы (д)

Первый шаг к окончательной сборке модели головы состоит в том, чтобы восполнить пробел между верхней и нижней частями лица. Если вы точно следовали указаниям в предыдущих упражнениях (главным образом в отношении ребер и вершин, а не самой формы), то для данной цели вам нужно создать ровно 16 граней. И если они не выровнены, то в этом нет ничего страшного, поскольку соответствующие коррективы можно без труда внести после ваяния. Нужно лишь упорядочивать расположение ребер на месте после каждого этапа ва-

яния, чтобы не накапливать беспорядок в топологии модели в связи с постепенным разрастанием геометрической формы, поскольку это оказывает влияние на общее расположение ребер. После объединения верхней и нижней частей лица (ребра, которые должны сходиться, выделены полужирным на рис. 10.30) у вас должен получиться единый каркас лица, не прерывающийся от верхнего края лба до нижнего края подбородка.

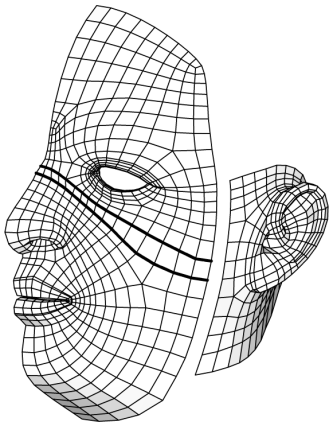


Рис. 10.30. Аккуратное объединение верхней и нижней частей лица

А теперь присоединим ухо. Его выравнивание может оказаться затруднительным, и поэтому оно предполагает художественный подход, подсчет ребер или же и то и другое. Верхний край участка уха выравнивается по ребрам, обозначающим морщины в уголках глаз на лице (с зазором в один ряд граней; рис. 10.31, *а*). Ребро, исходящее из того места в топологии уха, где пять ребер расходятся звездой, выравнивается по ребру, исходящему аналогичным образом из угла под нижним веком (см. рис. 10.31, *б*). Подсчет означает, что шестая от нижнего края участка шеи/подбородка вершина выравнивается по вершине в нижнем углу геометрической формы уха (см. рис. 10.31, *в*).

После выравнивания всех этих элементов соедините ухо с лицом, в результате чего должны появиться 12 новых граней, как показано на рис. 10.32.

Как видите, отдельные части головы начинают сходиться вместе! Перейдем к заполнению отсутствующих участков головы, начиная с ее задней части. Для этого выделите 6 ребер, проходящих вдоль заднего края уха (это ребра 11–15, если считать от верхней точки уха по его краю), и вытяните их три раза, как показано на рис. 10.33.

Привяжите последнее из вновь полученных ребер ровно к оси, чтобы выровнять все эти ребра в той же плоскости, что и средняя часть разрезанного наполовину лица, с которой вы работаете в настоящий момент. Выделите всю эту форму и начните ваяние задней части головы и шеи, которая должна иметь округлую форму и достигать по вертикали основания черепа (рис. 10.34).

Представьте себе сначала автомашину с откидным верхом, а затем нечто, подобное откидному верху, исходящее из задней части головы и покрывающее промежуток вплоть до

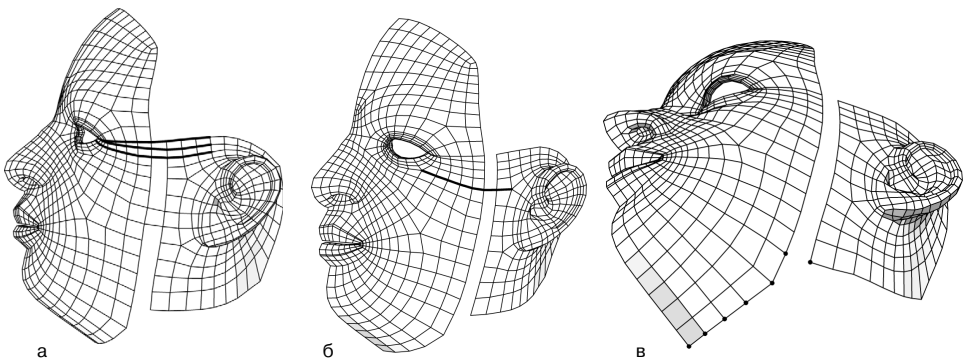


Рис. 10.31. Выравнивание уха по лицу: верхнего края участка уха по морщинам в уголке глаза (а); верхней точки привязки уха по верхнему краю щеки (б); точки разделения шеи и подбородка по нижнему углу формы уха (в)

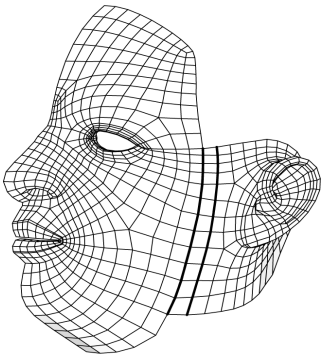


Рис. 10.32. Аккуратное объединение передней и боковой частей лица

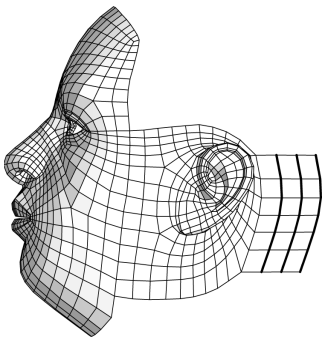


Рис. 10.33. Вытяните три новых ряда ребер из заднего края шеи

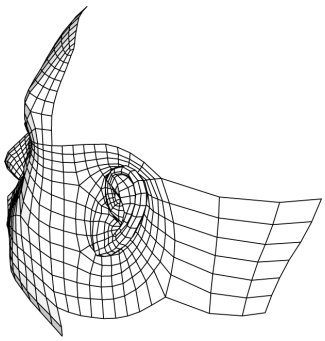


Рис. 10.34. Ваяние затылка и шеи

лба. Для такого покрытия головы вытяните верхние из вновь созданных ребер два раза вверх и подправьте их, как показано на рис. 10.35.

Продолжите ваяние, вытянув верхние из вновь полученных ребер в сторону лба. Привяжите вновь созданные вершины через две к вершинам лба. На рис. 10.36 показано крупным планом, как вершины привязываются через две. Выдвинутые вперед вершины можно оставить привязанными, хотя на последующих рисунках они втянуты ото лба назад для большей ясности. Выберите еще одну петлю из ребер и изваяйте форму, аналогичную приведенной на рис. 10.37, чтобы отчетливо определить вид головы сбоку, или левую сторону черепа.

Разделите ребра дважды в каждом сегменте вдоль края головы, вновь образованного в виде откидного верха автомашины (рис. 10.38), и воспользуйтесь новыми ребрами для максимально возможного округления очертаний головы.

Добавьте еще два ряда ребер (рис. 10.39) к каждому сегменту и продолжите округление очертаний головы, максимально используя имеющуюся геометрическую форму. Чем тщательнее вы выполнили свою работу на предыдущем этапе, тем проще вам будет работать на данном этапе. Поэтому, добавляя всякий раз детали, старайтесь ваять как можно аккуратнее и только после этого вводите дополнительные детали.

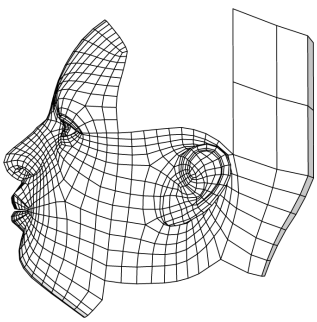


Рис. 10.35. Вытяните два ряда ребер вверх

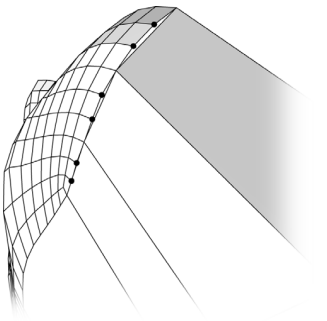


Рис. 10.36. Привязка верхнего ряда новых вершин к верхнему краю лба

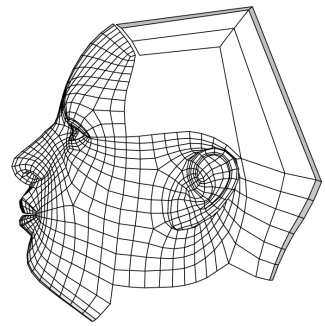


Рис. 10.37. Ваяние задней и верхней частей головы

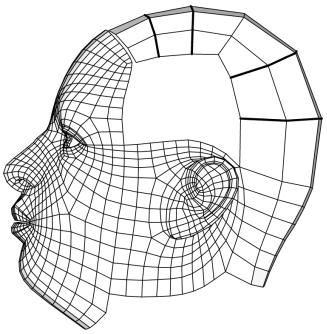


Рис. 10.38. Добавление двух рядов ребер к каждому сегменту и ваяние округлых очертаний головы

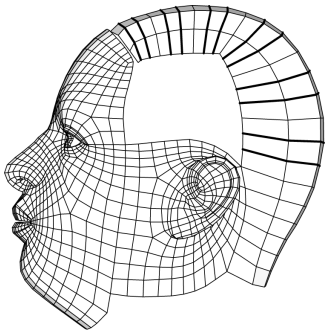


Рис. 10.39. Повторное округление очертаний головы

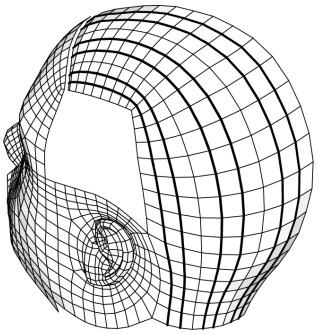


Рис. 10.40. Добавление еще двух рядов ребер по всей голове

Вокруг очертаний головы сформировалось достаточно деталей, но как следует из рис. 10.40, для надлежащего выравнивания со лбом придется совместить целый ряд ребер и вершин в другом направлении, перпендикулярно расположению добавленных ребер. Для этого необходимо вновь разделить кольца из ребер (каждый сегмент на два новых ряда ребер), но на этот раз не вдоль очертаний головы, а вверх и по всей голове.

На верхней и задней частях головы теперь имеется достаточно вершин для индивидуальной привязки к верхнему краю лба, а значит, вы можете выполнить эту операцию, не забыв объединить вершины после их привязки. Все эти вершины выделены полужирным на рис. 10.41.

Итак, мы сформировали голову, но в ней сбоку имеется зияющая щель, которую нужно немедленно заделать, чтобы не просквозило мозги. Для этого выделите ребра, проходящие вдоль верхнего края боковой щели, и вытяните их девять раз вниз. (Откровенно говоря, то же самое можно сделать и снизу щели.)

Если привязать внешние вершины по всей вновь образовавшейся геометрической форме к вершинам, расположенным напротив боковой щели в голове, то в конечном итоге щель в голове будет полностью заделана. После этого вам, скорее всего, придется заняться вплотную ваянием, чтобы упорядочить расположение ребер во всех направлениях на вновь сформированном участке модели головы. На рис. 10.42 выделены полужирным вытягиваемые ребра, а на рис. 10.43 — вершины, привязываемые в ходе ваяния.

Итак, модель головы почти готова, за исключением мелких недоделок в области шеи. И это приятно, хотя радоваться пока еще рано. Для окончательного завершения модели выделите все ребра, проходящие вдоль нижнего края и обращенные вниз, пропустив те ребра, которые относятся к исходному участку рта/носа. Вытяните эти ребра один раз вниз (рис. 10.44), а затем привяжите вершины на переднем краю вновь образовавшейся формы и участка челюсти, как показано на рис. 10.45.

И в качестве завершающей стадии работы над моделью головы захватите все ребра, проходящие вдоль нижнего края головы, и вытяните их три раза, чтобы сформировать начальный участок шеи. Расположите ребра на этом участке ровно по нижнему краю, и дело с концом (рис. 10.46)! Теперь модель головы можно без особого труда соединить с остальной частью шеи и телом персонажа. Но это вам придется сделать самостоятельно.

До сих пор мы работали только с одной половиной модели головы, поэтому выполните ее зеркальное отображение, чтобы получить полноценную модель головы (рис. 10.47). Работая над собственной моделью головы, вы можете поочередно переходить от половины лица к це-

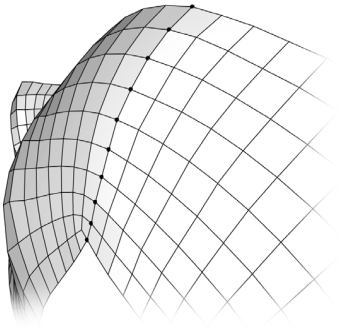


Рис. 10.41. Теперь имеется достаточно вершин для надлежащего объединения со лбом

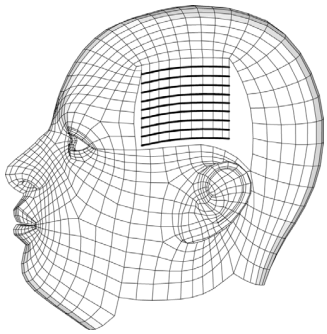


Рис. 10.42. Вытягивание ребер, проходящих вдоль верхнего края боковой щели, девять раз вниз

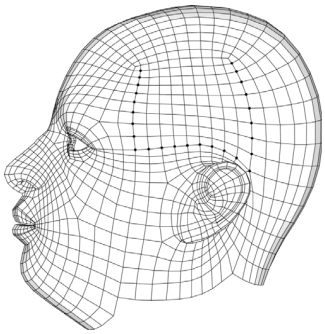


Рис. 10.43. Привязка и объединение всех новых вершин с теми, что граничат с боковой щелью по всему ее периметру, для упорядочения топологии модели

лой его части, чтобы следить за формой ее среднего края. На этом построение модели головы завершается, и вы можете позволить себе небольшую передышку.

Формирование очертания подбородка

А теперь, когда подбородок и шея соединены вместе, для окончательной доводки модели головы целесообразно поправить очертание подбородка. Модель, созданная вами в соответствии с приведенными выше указаниями, выглядит немного опухшей в области подбородка и челюсти, но такая форма характерна не для всех людей. В машинной графике нередко кривая ниже подбородка имитируется под карикатурного, рисованного персонажа, т.е. она начинается в углу челюсти и продолжается по прямой линии, превращая нижнюю часть челюсти в горизонтальную плоскость, обозначающую мужественность. Но в действительности такое очертание встречается редко. Кривая ниже подбородка опускается вниз, плавно переходя в шею. Челюсть приобретает квадратную форму благодаря затенению вблизи внешних ее углов, а не очертанию промежутка между челюстью и шеей. На рис. 10.48 приведены два

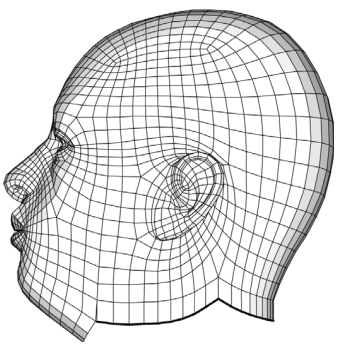


Рис. 10.44. Вытягивание ребер сбоку и сзади по нижнему краю головы

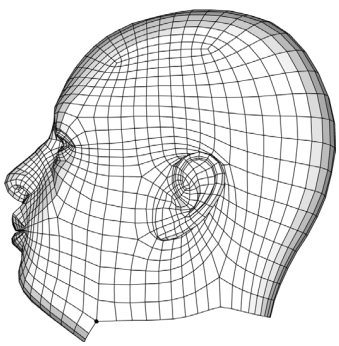


Рис. 10.45. Привязка переднего края вновь образовавшейся формы к челюсти

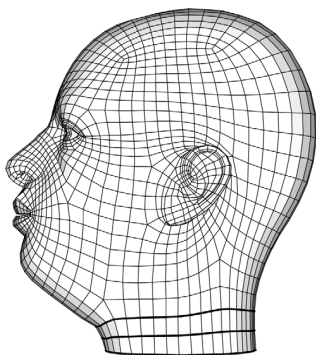


Рис. 10.46. Вытяните ребра шеи два раза вниз, и дело с концом!

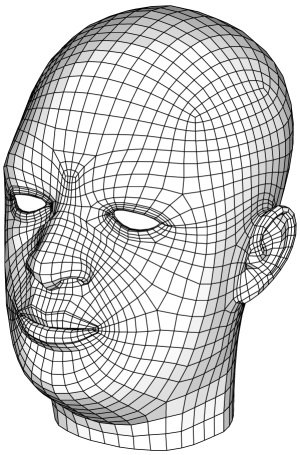


Рис. 10.47. Зеркальное отображение геометрической формы для получения всей головы

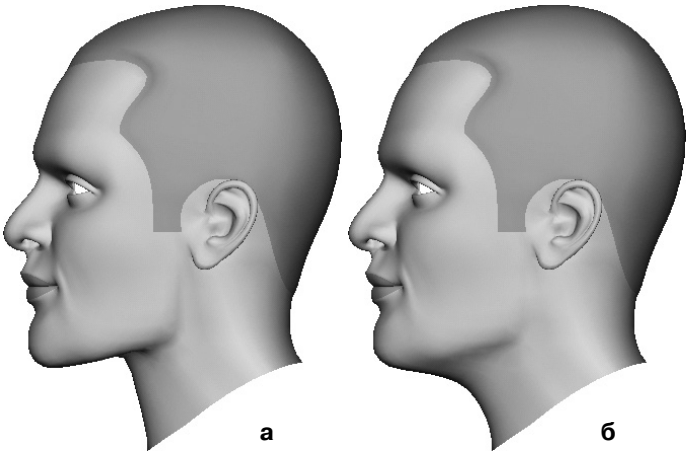


Рис. 10.48. Неправильное (а) и правильное (б) формирование очертания участка подбородка и челюсти

примера, иллюстрирующих неправильное и правильное формирование очертания участка подбородка и челюсти. Эти примеры даются не столько для упражнения, сколько для того, чтобы вы приняли их к сведению.

Book.indb 266 24.02.2008 16:34:37

ГЛАВА 11

Построение скелета, распределение весов и снаряжение

Следует сразу признать, что в этой главе представлена всякая всячина, состоящая из разнообразных советов, методов, приемов и обходных путей, которые уместно привести именно здесь. Итак, добро пожаловать в мастерскую, где создается неотразимый вид анимационных персонажей.

Сначала мы займемся распределением весов в созданной ранее модели головы. За исключением шеи, головы и глаз, все остальное в этой модели приводится в действие посредством сочленений, а это не так уж и много. Затем вы ознакомитесь с тем, как пользоваться снаряжением по сценарию ss2_eyes, чтобы добиться полноценного функционирования глаз. И наконец, мы коснемся вопросов смыкания губ и более плотного, чем обычно, прилегания уголков рта.

В этой главе...

- **Распределение весов в модели головы**
- **Применение снаряжения по сценарию ss2_eyes**
- **Смыкание губ**

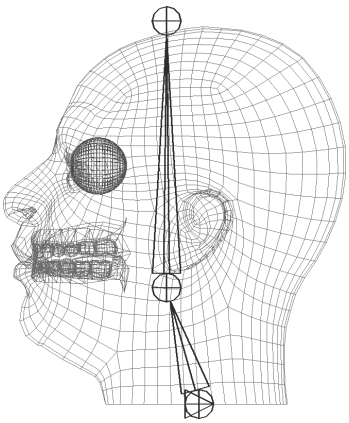
Распределение весов в модели головы

Распределение весов от головы до скелета персонажа составляет основу всего строения головы. Но прежде чем распределять веса любых точек по каким-либо сочленениям, необходимо иметь в своем распоряжении скелет.

Расположение сочленений

Итак, для распределения весов необходимо создать соответствующие сочленения. Для этого выберите команду Skeleton⇨Joint Tool (Скелет⇨Инструмент сочленений) из меню анимации в Maya. Как только инструмент Joint будет активизирован, щелкните один раз, чтобы создать сочленение, а затем еще раз, чтобы создать еще одно сочленение. Для того чтобы завершить создание сочленений, нажмите клавишу <Enter> или <Return>, и тогда инструмент Joint завершит данный процесс.

Расположение сочленений головы и шеи



На рис. 11.1 показано, где именно располагаются сочленения. Начинать следует с главного сочленения, которое станет родительским для всех остальных сочленений. А для создания сочленения шеи достаточно щелкнуть на том же самом месте. Далее следует щелкнуть на том месте, где должна поворачиваться голова. Эта точка находится приблизительно в углу челюсти, если смотреть сбоку. И в завершение остается добавить конечное сочленение головы. И хотя это необязательно делать по каким-либо формальным причинам, данная операция упрощает выделение сочленения головы, поскольку проводит соединительное звено между сочленением головы и конечным сочленением.

Рис. 11.1. Расположение сочленений головы и шеи

Расположение сочленений глаз

Сочленения глаз располагаются особенно тщательно. Ведь достаточно немного сместить их, и тогда веки и даже глаза будут совершать странные движения при вращении сочленений глаз: веки могут пересекаться, а глаза выпадать из орбит.

Сдублируйте конечное сочленение головы и переименуйте его копию в `LEye_Joint` (Сочленение левого глаза). Ограничьте расположение этого сочленения левым глазным яблоком, а затем удалите только что созданный узел ограничения в окне Hypergraph (Гиперграф), где он располагается непосредственно под сочленением `LEye_Joint`. Дважды сдублируйте это сочленение и переименуйте одну его копию в `LUprLid_Joint` (Сочленение левого верхнего века), а другую — в `LLwrLid_Joint` (Сочленение левого нижнего века). Расположение сочленения левого глаза приведено на рис. 11.2.

Создание сочленений правого глаза

Для создания сочленений правого глаза можно, конечно, воспользоваться доступным в Maya инструментом Mirror Joint (Зеркальное отображение сочленения), но я не рекомендую этого делать, чтобы не усложнять связывание и функционирование снаряжения глаз, описываемое далее в этой главе. Вместо этого лучше создать такие сочленения вручную аналогично

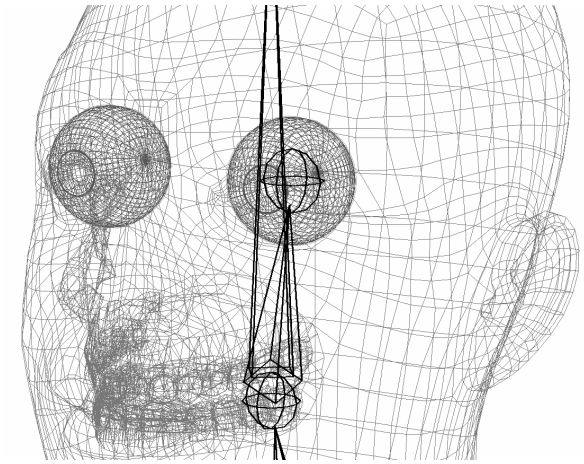


Рис. 11.2. Расположение сочленения левого глаза

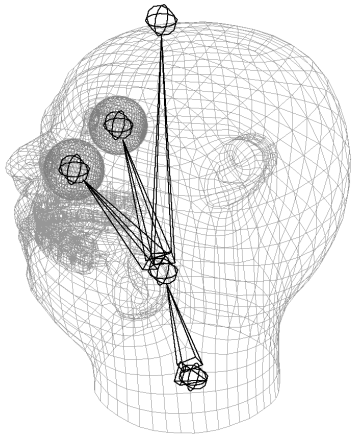


Рис. 11.3. Сочленения головы, шеи и глаз находятся на своих местах

описанному выше. Для этого выделите все сочленения на левой стороне головы и сдублируйте их на правую сторону, расположив их соответственно в области правого глаза. Измените в их именах букву `L` на `R` в соответствии с правой стороной лица и избавьтесь от приставки `1`, которая добавляется к их именам при дублировании. Вот, собственно, и все! На рис. 11.3 показаны все сочленения скелетной части головы, шеи и глаз на своих местах.

Расположение челюсти

В этой книге речь идет о применении форм, а не сочленений для челюсти. Но иногда привязка к сочленению челюсти оказывается полезной в процессе ваяния форм лица. Расположение челюсти как сочленения не вызывает особых затруднений. Для достижения особого реализма (я пытался это сделать с переменным успехом) сочленение челюсти следует располагать в точке ее подвешивания, т.е. впереди ушей и приблизительно на той же высоте. Движение челюсти в этом случае будет фактически состоять из вращения и перемещения, но мы пойдем более простым и вполне допустимым путем, расположив сочленение челюсти в ее углу, как показано на рис. 11.4. При этом веса распределяются аналогично приведенному на рис. 11.5. Но если все это не делается ради ваяния форм, то вводить такое сочленение в скелет персонажа не следует.

Соединение геометрической формы глазного яблока со скелетом

Для достижения этой цели не существует лучших или худших путей, а имеются лишь разные возможности. В частности, глазные яблоки можно соединить родительской связью с сочленениями глаз или привязать их к скелету и распределить их веса только по сочленениям глаз аналогично остальной голове. А если преобразования геометрической формы глаз и их сочленений точно совпадают, то движения глаз могут быть даже ограничены их сочленениями. Следовательно, для достижения желаемого результата можно выбрать любой путь — лишь бы он оказался оправданным. Я лично предпочитаю соединять глазные яблоки родительской связью с сочленениями глаз, если не создаю снаряжение для сжатия и растягивания модели персонажа.

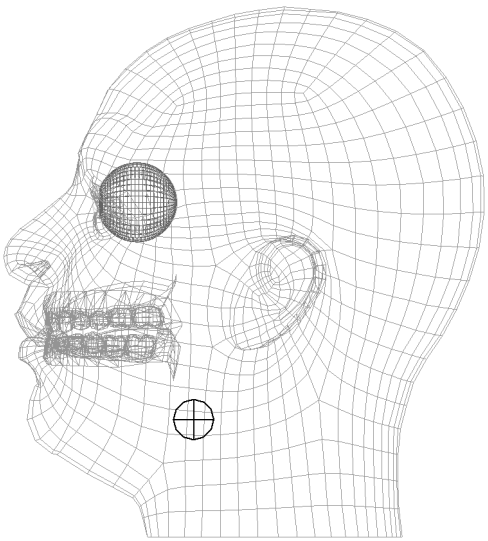


Рис. 11.4. Место расположения сочленения челюсти, способствующего построению форм

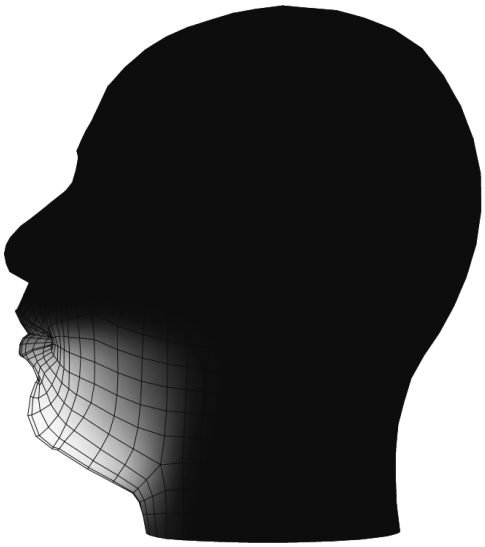


Рис. 11.5. Область воздействия челюсти

Привязка головы

Под *привязкой* в Maya подразумевается закрепление точек за соединениями. В других приложениях трехмерной анимации этот процесс может называться *построением оболочки* или *распределением весов*. В Maya данный процесс заключается в следующем: как только скелет будет построен, снаряжен и выбран, выделяются объекты, веса которых требуется распределить, а затем выбирается команда Skin⇨Bind Skin⇨Smooth Bind (Оболочка⇨Привязать оболочку⇨Сгладить привязанное). Программа попытается автоматически определить те точки, которые должны двигаться вслед за сочленениями, но поскольку в скелете имеется целый ряд расположенных друг за другом сочленений, она обычно не в состоянии решить, что, например, делать с участком вокруг глаз.

Порядок распределения весов

Для коррекции весов оболочки выберите команду Skin⇨Edit Smooth Skin⇨Paint Skin Weights Tool (Оболочка⇨Правка сглаженной оболочки⇨Инструмент раскрашивания весов оболочки). Установите значение `1` параметра Opacity (Непрозрачность) и выберите Replace (Замена) в качестве операции раскрашивания, а также значение `1` соответствующего параметра. При распределении весов следует прежде всего заменить любое или уже существующее распределение весов, заполнив (после активизации кнопки Flood) все вершины в модели головы вплоть до верхнего узла, который уместно назвать `MasterSkel` (Основной скелет). Благодаря этому все веса назначаются для данного сочленения, а распределение любых других весов отменяется. Дальнейшее распределение весов осуществляется вниз по иерархии, причем на каждой стадии выделяется область вершин и происходит их заполнение. Итак, следуя вниз по иерархии и имея широкие возможности для распределения весов, можно гарантировать, что ни одна точка не останется без внимания, а если таковая и останется, то она будет перемещаться относительно сочленения, расположенного выше нее по иерархии. Это

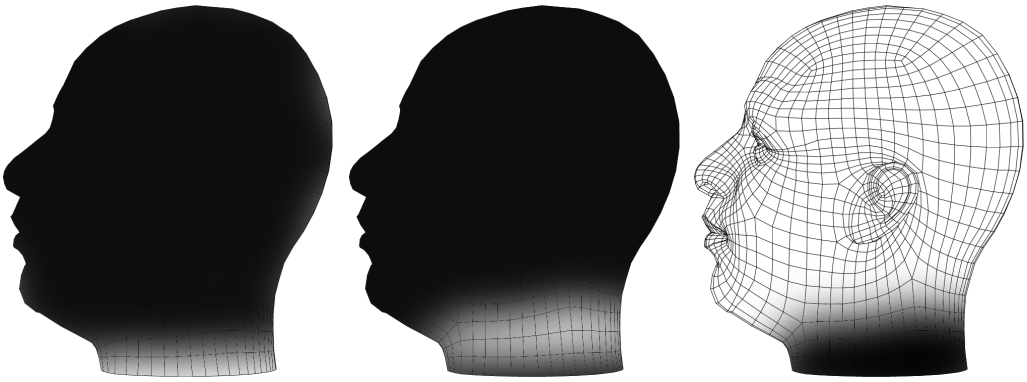


Рис. 11.6. Общие участки основного скелета, шеи и головы, которые требуют распределения весов

означает, что ее перемещение окажется достаточно близким к правильному, а в результате передвижения персонажа по сцене в пространстве не будет оставаться зависших точек. После этого остается воспользоваться функцией сглаживания (Smooth), чтобы сделать переходы между отдельными участками модели менее резкими. На рис. 11.6 приведен пример распределения весов по сочленениям основного скелета, шеи и головы соответственно.

Проверка положений головы

Вместо того чтобы распределять веса в исходном положении модели головы вслепую, рекомендуется устанавливать голову в пределенное положение и корректировать распределение весов. Это фактически дает возможность наблюдать за перемещением точек в разное положение выравнивания и делает процесс коррекции весов более наглядным. Так, самая лучшая проверка для головы и шеи состоит в том, чтобы повернуть голову. На рис. 11.7 приведено основное рабочее положение головы.

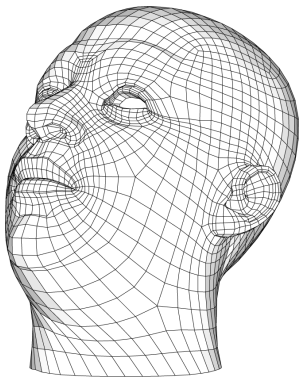


Рис. 11.7. Вид основного положения головы, используемого для распределения весов в области шеи

Распределение весов в области век

Рассматриваемому здесь снаряжению скелета присущ один существенный недостаток: сочленения век и глаз располагаются друг над другом, и поэтому зеркальное отображение их весов осуществимо с большим трудом. Даже если проявить чудеса находчивости, успех гарантируется лишь на 70%. Прежде чем приступать к массовому распределению весов в области век, выделите каждое из них и откройте редактор атрибутов (Attribute Editor). В целом ряде версий Мауа имелся атрибут сочленения под названием `joint labeling` (присваивание меток сочленениям). Рассмотрение основного назначения этого атрибута выходит за рамки этой книги, но все же мы попробуем найти ему применение в контексте распределения весов. Присвойте с левой стороны головы метку сочленения `Left and Root` (Левая и корневая) глазу, метку `Left and Hip` (Левая и бедренная) верхнему веку и метку `Left`

and Knee (Левая и коленная) нижнему веку, а с правой стороны лица — метку Right and Root глазу, метку Right and Hip верхнему веку и метку Right and Knee нижнему веку соответственно. На первый взгляд присваивание меток бедер и колен глазам и векам кажется несколько странным, но не спешите с выводами.

Самый лучший способ распределения весов в области век аналогичен рассмотренному выше и состоит в том, чтобы повернуть сочленение в определенное положение и начать корректировать значения в точках каркаса до тех пор, пока данное положение будет оставаться внешне правильным. Как правило, я начинаю с левого верхнего века, поворачивая его приблизительно на 30–40°. Затем я полностью распределяю веса всей передней кромки века по его сочленению века, заставляя тем самым двигаться веко.

Итак, откорректируйте вращение сочленения верхнего века так, чтобы оба века сходились вместе, если, конечно, в этом есть необходимость. Затем распределите веса в каждой области точек на верхнем веке таким образом, чтобы оно повторяло очертания нижнего века и оба века сходились правильно.

После коррекции весов передней кромки века (некоторые ее примеры приведены на рис. 11.8) продолжите работу, введя дополнительные ряды точек на веках и постепенно сужая их действие.

Распределение весов полезно распространить намного дальше от области вокруг глаз до век, но в очень малых количествах. Как правило, я распределяю веса даже выше бровей, но понемногу, чтобы вся охватываемая область смещалась плавно, когда глаза открываются и закрываются.

Покончив с верхними веками, сделайте то же самое с нижними веками. Веса в области нижних век распределяются легче, поскольку не нужно следить за тем, чтобы они не пересекали зрачок. Нужно лишь повернуть сочленения нижних век наполовину величины вращения верхних век, а в остальном данный процесс аналогичен описанному выше.

Зеркальное отображение весов

И в завершение вы можете, если требуется, зеркально отобразить веса слева направо, выбрав команду Skin⇨Edit Smooth Skin⇨Mirror Skin Weights (Оболочка⇨Правка сглаженной оболочки⇨Зеркально отобразить веса оболочки). Установка конкретных параметров этой команды зависит от выбранной оси зеркального отображения. Так, если ось Y направлена

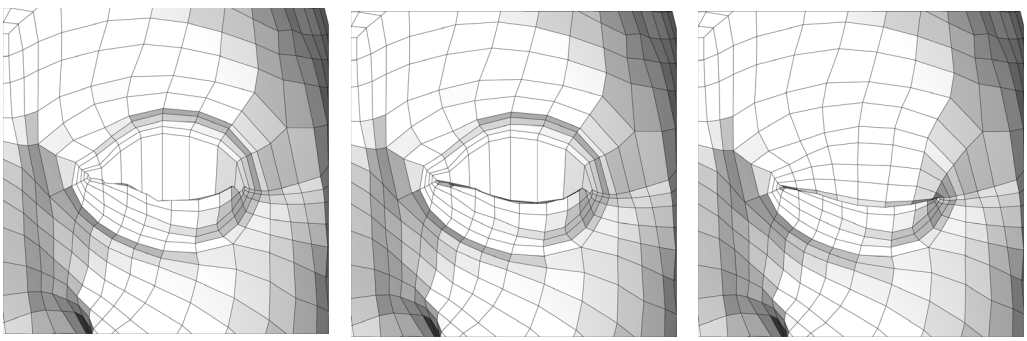


Рис. 11.8. Три стадии распределения весов в области век: первые ряды, их уточненная форма и остальная часть века

вверх, а ось Z — вперед, то подойдут установки параметров, приведенные на рис. 11.9. Но самое главное — выбрать вариант Label (Метка) из обоих раскрывающихся списков Influence Association (Ассоциативная связь), чтобы извлечь пользу из присвоенных выше меток. Как правило, зеркальное отображение сочленений, расположенных в одном месте, выполняется в Maya не совсем верно, и поэтому нет никакой гарантии, что присвоение меток будет вообще использовано, тем не менее, оно повышает шансы на успех. Если такой способ сработает, значит, вам повезло, а если нет — повторите на правой стороне лица то, что было сделано на левой, уповая на то, что в следующий раз вам повезет больше. В конце концов, распределения весов с каждой стороны лица требуют лишь два сочленения.

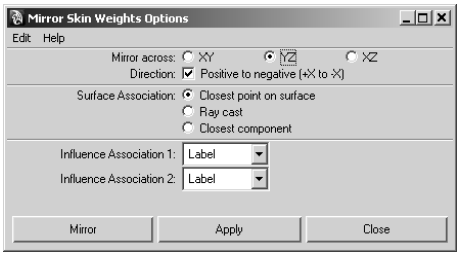


Рис. 11.9. Параметры настройки инструмента Mirror Skin Weights

Ресницы

В этой книге не рассматриваются такие черты лица, как ресницы. Если вы собираетесь создать объекты ресниц, вам придется распределить их веса по сочленениям век и построить переходные формы для любых положений, в которых форма век изменяется посредством плавной модификации переходных форм на лице.

Снаряжение глаз и век по сценарию `ss2_eyes`

За исключением простого распределения весов, снаряжение глазных яблок и век может превратиться в весьма трудоемкую задачу. Только представьте, сколько всего нужно для воссоздания даже самых мелких фрагментов так называемого “естественного” поведения, рассмотренного в главах 2, 3, 7–9, где высота расположения верхнего века выполняет роль эмоционального признака, а следовательно, требует отслеживания относительно зрачка и радужной оболочки глаза. Не забудьте и о том, что нижнее веко на самом деле не двигается, кроме тех моментов, когда оно смещается вверх образующейся складкой или вниз роговицей. Добавьте к этому тот факт, что при отслеживании поперечного движения может возникнуть потребность придать всей области вокруг глаз вид, более похожий на плоть. Таким образом, не существует простых способов составления выражений или дерева узлов, которые позволили бы автоматически решить все подобные задачи, но имеется *полуавтоматический* способ, предполагающий ввод некоторой исходной информации.

Ведь заранее невозможно предсказать расположение осей X, Y и Z в сцене или особенности строения скелета персонажа, если это не сделано в строгом соответствии с подробными указаниями, например, теми, что приведены выше, и поэтому полуавтоматический вариант снаряжения не опирается на конкретные оси или пределы движения глаз и век, требуя более абстрактного подхода.

Для того чтобы понять, что имеется в виду под абстрактным подходом, откройте окно `ss2_eyes`, щелкнув на пиктограмме глаза, находящейся на полке `SS2`. (Подробные указания по установке полки `SS2` со сценариями с прилагаемого к этой книге компакт-диска приведены во введении к книге.) Столь громоздкий интерфейс в этом окне способен привести в уныние кого угодно. Но не отчаивайтесь, ведь на самом деле он намного проще в обращении, чем по внешнему виду (если окно на экране вашего монитора не похоже на рис. 11.10, раскройте его).

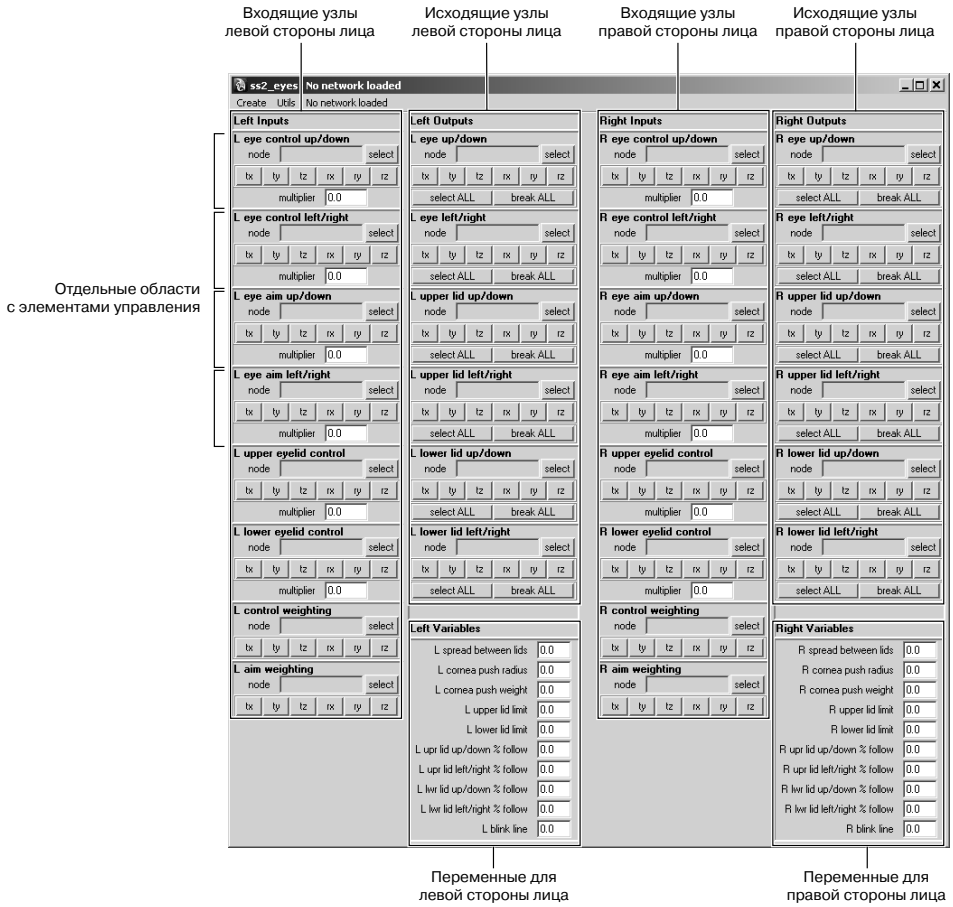
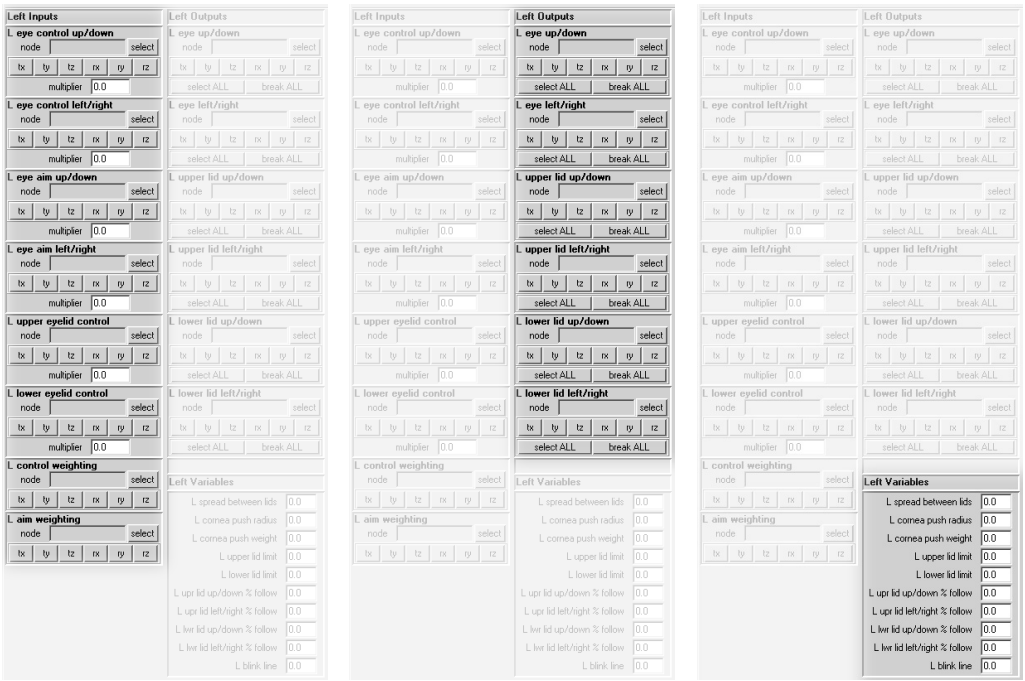


Рис. 11.10. В окне `ss2_eyes` *имеется строка меню, все элементы интерфейса, необходимые для указания входящих и исходящих узлов правой и левой стороны лица, а также области переменных!*

Как следует из рис. 11.10, окно `ss2_eyes` состоит из трех основных функциональных областей. Меню, находящиеся в верхней части этого окна, позволяют создавать новые сети узлов для глаз и управлять связями с главным узлом снаряжения глаза. Во второй основной области представлена информация о левом глазе и веке, а в третьей — информация о правом глазе и веке.

В левой и правой частях данного окна представлена аналогичная информация, только она относится к управлению левыми и правыми глазами и веками соответственно. Кроме того, в левой и правой частях окна имеются подобласти, в заголовках которых указаны следующие обозначения: `inputs` — входящие (рис. 11.11, *а*), `outputs` — исходящие (см. рис. 11.11, *б*) и `variables` — переменные (см. рис. 11.11, *в*).

Окно `ss2_eyes` можно открыть по-разному — все зависит от установленной на вашем компьютере версии Maya и операционной системы. Главное, чтобы вы могли видеть его содержимое полностью.



а б в

Рис. 11.11. Три области элементов управления каждым глазом: входящих (а), исходящих (б) и переменных (в)

На первый взгляд такое количество элементов управления кажется чрезмерным, но если присмотреться повнимательнее к каждой области таких элементов, то можно заметить, что они повторяют одно и то же окно в миниатюре, поэтому на отдельных этапах работы со снаряжением ваше внимание будет сосредоточено главным образом на конкретной мелкой области, аналогичной той, что показана на рис. 11.12. В таком миниатюрном окне вы можете выбрать отдельный узел сети и соответствующие атрибуты для управления, что, согласитесь, не так уж и плохо.

Итак, рассмотрев вкратце составные части данного интерфейса, перейдем к их применению в конкретном процессе снаряжения. Для этого загрузите сцену из файла `\Chapter_Files\C11\tutorial_cartoonEyes_normal.ma` на прилагаемом к данной книге компакт-диске. Если окно `ss2_eyes` еще не открыто, щелкните на пиктограмме глаза, находящейся на полке `SS2`. В верхней части открывшегося окна должно появиться сообщение `No network loaded` (Отсутствует загруженная сеть), и если щелкнуть на любой из кнопок или полей ввода, то они не будут функционировать, поскольку для нормальной работы данного инструмента на сцене должна присутствовать сеть узлов глаза. Для создания сетей в вашем распоряжении имеются три основных способа, причем все они доступны в виде команд меню Create в окне `ss2_eyes`. Первый способ, Generate Eye Network Only (Формировать только сеть узлов глаза), позволяет создать лишь основ-

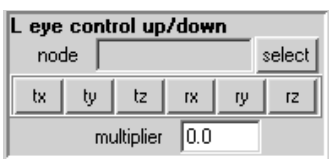


Рис. 11.12. Такое миниатюрное окно служит для выбора объекта и атрибута в качестве управляемого входящего или исходящего узла

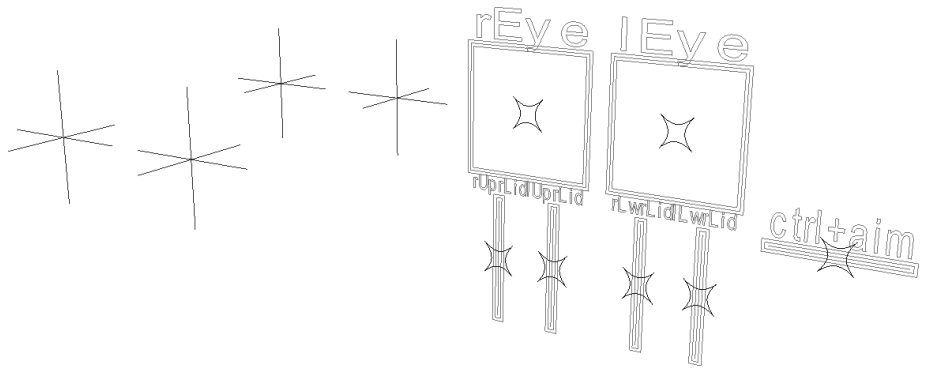


Рис. 11.13. Первое из двух автоматически формируемых снаряжений глаза

ной вариант сети без пользовательского интерфейса. Этот способ больше подходит для пользователей с техническим уклоном, предпочитающих настройку данной системы на очень специфический лад. А для остальных вполне подойдут способы Generate Eye Network And Controls (Формировать сеть узлов и элементы управления для глаза) и Generate Eye Network And Controls (Diverge) (Формировать сеть узлов и элементы управления для глаза с расхождением). Первый из них, Generate Eye Network And Controls, позволяет создать снаряжение для независимого управления каждым глазом с помощью цели и реквизитов, или элементов управления, а второй, Generate Eye Network And Controls (Diverge), — создать единый, направленный элемент управления и цель, но при этом получить возможность для схождения и расхождения глаз (подробнее данный способ рассматривается в разделе "Снаряжение для смещения и расхождения" далее в этой главе). А до тех пор выберите команду Generate Eye Network And Controls. В итоге окно обновится, и в нем останется немного цвета, но появится множество заполненных полей и небольшая схема управления в сцене (рис. 11.13).

Исходящие узлы

А теперь перейдем непосредственно к снаряжению. Выделите на сцене левый глаз (этот загруженный объект называется `leftEye`) и щелкните на кнопке Select (Выделить) в миниатюрном окне L eye control up/down (Управление перемещением левого глаза вверх и вниз) из области Left Outputs (Исходящие узлы левой стороны лица). Объект `leftEye` появится в поле `node` слева от указанной выше кнопки. Далее щелкните на кнопке RX (Вращение вокруг оси X), расположенной ниже данного поля (рис. 11.14). Таким образом, левый глаз окажется связанным со своим снаряжением, которое им управляет! Для того чтобы убедиться в этом, переместите элемент управления `lEye`, показанный на рис. 11.15, обратив внимание на то, куда именно переместится глаз. Ниже области элементов управления перемещением левого глаза вверх и вниз находится область L eye control left/right (Управление перемещением левого глаза влево и вправо). Если левый глаз все еще выделен, щелкните в этой области сначала на кнопке Select, а затем на кнопке RY (Вращение вокруг оси Y). Попробуйте опять переместить

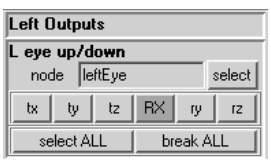
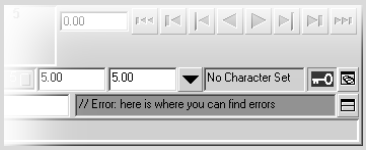


Рис. 11.14. Вид миниатюрного окна с присоединенным узлом и атрибутом

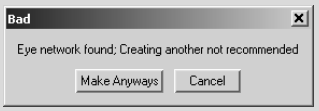
Ошибки формирования сети



Независимо от выбора команды из меню Create в системе возможны условия для появления ошибок. По этой причине в ней предусмотрено извещение о подобных ошибках. Все, что мешает созданию снаряжения и требует исправления, должно отображаться в обычном месте, где появляются сообщения об ошибках и предупреждения, т.е. в правом нижнем углу окна Maya.

Исправьте указанную ошибку и начните все сначала.

Кроме того, в данный инструмент встроена специальная защита от формирования в одной сцене нескольких сетей узлов глаз. Для снаряжения двух персонажей в одной сцене не существует особых ограничений, однако это существенно усложняет и загромождает сцену, поэтому в подобных случаях выводится окно, в котором вы должны подтвердить формирование еще одной сети, помимо уже имеющейся, что обычно не рекомендуется.



элемент управления `lEye`, обратив внимание на то, что теперь управление движением глаза осуществляется по двум осям. Далее выделите левое верхнее веко (объект `leftUpperLid`), перейдите к расположенной справа области L upper lid up/down (Управление перемещением левого верхнего века вверх и вниз) и щелкните сначала на кнопке Select, а затем на кнопке RX. Повторите эту же процедуру в области L upper lid left/right (Управление перемещением левого века влево и вправо), выбрав на этот раз кнопку RY. Если теперь переместить элемент управления левым глазом (`lEye`) в сцене, то можно заметить, как веко отслеживает движение глаза. А для перемещения самого века вы можете воспользоваться элементом управления `lupperlid`, находящимся на сцене. Повторите эти же операции для правого глаза и век, элементы управления которыми находятся в правой части рассматриваемого здесь пользовательского интерфейса.

По завершении этого процесса элементы управления исходящими узлами в пользовательском интерфейсе должны выглядеть так, как показано на рис. 11.16. Дважды щелкните на всех именах объектов, указанных в полях, чтобы получить возможность поэкспериментировать с элементами управления, наблюдая за перемещением глаз и век.

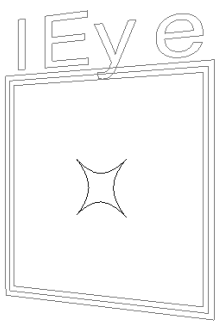


Рис. 11.15. Элемент управления левым глазом

Следует иметь в виду, что помимо связывания любого атрибута перемещения или вращения с таким поведением, как перемещение вверх и вниз или влево и вправо, вы должны также связать снаряжение произвольной ориентации с данной схемой управления. Как только снаряжение будет связано, может обнаружиться, что перемещению входящего узла вверх/вниз может соответствовать перемещение глаза вниз/вверх, а следовательно, если элемент управления перемещается *вниз*, глаз перемещается *вверх*, и наоборот. Для исправления такого поведения вам, скорее всего, придется настроить соответствующие множители и переменные.

Рис. 11.16. Области исходящих узлов левой и правой стороны лица с присоединенным элементом управления `lEye`

Множители и переменные

А теперь, когда интерфейс связан с глазными яблоками и веками, находящимися на сцене, настало время воспользоваться множителями и переменными. Множители находятся там же, где и элементы управления входящими узлами, поскольку это наиболее подходящее для них место. Ведь множитель оказывает непосредственное воздействие на расположенный рядом входящий узел. А переменные оказывают более глобальное действие на общее поведение системы тем или иным образом. Проще говоря, одного перемещения вверх и вниз в заданных пределах для глаз недостаточно. Для того чтобы убедиться в этом, выберите все элементы управления глазами на сцене и перетащите их в самый верх, чтобы направить глаза и веки вверх. Затем перейдите в окно `ss2_eyes` и измените с `-30` на `-50` значение в поле multiplier (Множитель) из области L eye control up/down, как показано на рис. 11.17. В итоге левое глазное яблоко сместится вверх на 20 . Если теперь переместить элементы управления глазами вверх и вниз, то можно заметить, что левый глаз сместится больше, чем правый. Подобным образом можно очень просто видоизменить снаряжение конкретного персонажа! Как упоминалось выше, если глаза перемещаются не в том направлении, этот недостаток можно исправить с помощью множителей. Так, если значение `-50` задает приемлемые пределы перемещения глаза в одну сторону, то для его перемещения в противоположную сторону в тех же пределах достаточно изменить это значение на `50`.

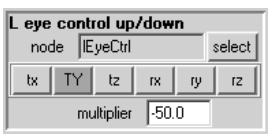


Рис. 11.17. Изменение множителя для конкретного входящего узла

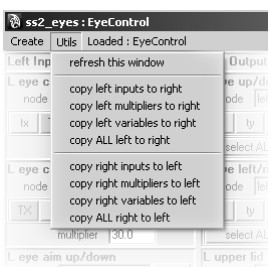


Рис. 11.18. Команды меню Utils

Множители имеются практически для всех входящих узлов. Поэкспериментируйте с ними, чтобы добиться нужных результа-

тов для вашего персонажа. Ради экономии времени вы можете также выбрать соответствующие команды копирования из меню Utils (Утилиты) в окне `ss2_eyes` (рис. 11.18). Так, если значения множителей для правого глаза должны быть такими же, как и для левого глаза, их можно просто ввести в соответствующих полях правой части интерфейса, но, помимо этого, воспользоваться командой Copy Left Multipliers To Right (Копировать множители с левой стороны лица на правую). Остальные команды из меню Utils действуют аналогичным образом и не требуют особых пояснений. Следует, однако, избегать копирования *входящих* узлов, поскольку это будет означать, что управление левой и правой сторонами лица будет осуществляться совершенно одинаково. Так, если выполнить команду Copy Left Inputs To Right (Копировать входящие узлы с левой стороны лица на правую), элементы управления правой стороной лица вообще не будут оказывать никакого действия, а элементы управления левой стороной лица будут управлять обоими глазами и веками. Впрочем, это иногда бывает даже полезно, если для глаз требуется только один элемент управления. (Аналогичным образом действует способ снаряжения с расхождением, рассматриваемый далее в этой главе.)

Большинство множителей в рассматриваемом интерфейсе не требуют особых пояснений, поэтому перейдем к описанию назначения каждой из переменных.

Переменные `Spread between lids`

Эти переменные определяют степень разделения верхнего и нижнего век, т.е. насколько градусов нужно повернуть верхнее веко, чтобы оно достигло нижнего. Для того чтобы поупражняться в настройке этих переменных, загрузите сцену из файла `\Chapter_Files\C11\tutorial_cartoonEyes_normal.ma` на прилагаемом к этой книге компакт-диске, если она еще не загружена, и попробуйте установить значение `60` одной из переменных, чтобы закрыть веки полностью.

Переменные `Cornea Push Radius`

Эти переменные определяют "виртуальный" радиус смещения роговицы относительно нулевой точки глаза. Если глаз направлен вниз, то приходится смещать нижнее веко, чтобы оно не мешало ему смотреть. Настраивая эти переменные, можно определить оптимальную степень смещения роговицы.

Переменные `Cornea Push Weight`

Эти переменные выполняют функцию множителя по отношению к эффекту смещения роговицы. Они предназначены для тех видов снаряжения, на которые изменение радиуса смещения роговицы не действует. Для исключения данного эффекта достаточно установить нулевое значение этих переменных.

Переменные `Upper Lid Limit`

Эти переменные определяют пределы вращения верхних век. Такие пределы необходимо устанавливать для того, чтобы при поднятии или расширении глаза верхнее веко не вдавливалось в голову.

Переменные `Lower Lid Limit`

Аналогично упомянутым выше переменным, эти переменные определяют пределы вращения нижних век.

Переменные `Upper Lid Up/Down % Follow`

Как упоминалось в предыдущих главах, желательно, чтобы верхнее веко следовало за радужной оболочкой и зрачком глаза. Но если оно полностью повторяет движение глаза, то его движение может выглядеть механическим и не совсем верным. Эти переменные позволяют определить в процентах степень, до которой верхнее веко будет повторять движение глаза вверх и вниз. В тех случаях, когда глаза и веки имеют разную ориентацию, для такого или иного вида отслеживания движения глаз можно фактически задать отрицательное значение этих переменных.

Переменные `Upper Lid Left/Right % Follow`

Вместе с упомянутыми выше переменными эти переменные способствуют созданию "вязкого" окружения глаза и в действительности смягчают движение всей области глаза. Проще говоря, эти переменные позволяют определить в процентах степень, до которой верхнее веко будет повторять движение глаза влево и вправо.

Переменные `Lower Lid Up/Down % Follow`

Эти переменные определяют степень, до которой нижнее веко будет повторять движение глаза вверх и вниз.

Переменные `Lower Lid Left/Right % Follow`

Эти переменные также определяют степень, до которой нижнее веко будет повторять движение глаза, но на этот раз влево и вправо.

Переменные `Blink Line`

Мигание является неотъемлемой частью поведения век и обычно происходит по линии мигания или ниже нее. *Линия мигания* представляет собой часть общего разделения век, после которого верхнее веко пытается привязаться к нижнему веку и не отслеживать непосредственно движение радужной оболочки и зрачка глаза. Так, если разделение век составляет 60, а линия мигания — 40, то последние 20 градусов вращения рассматриваются как некая "доля закрывания" век, чтобы гарантировать закрытие век, когда они действительно закрываются.

Разделение век не должно совпадать с линией мигания

Если установить одно и то же значение в полях переменных *разделения век* и *линии мигания*, то снаряжение будет вести себя некорректно, а верхние веки начнут хлопать при малейшем изменении их входных атрибутов.

Снаряжение скелета

Ознакомившись с элементами рассматриваемого здесь интерфейса, вы можете приступать к снаряжению своей модели. К сожалению, а может быть, и к счастью, — в зависимости от того, как на это посмотреть, — мне нечего добавить к тому, что уже было сказано при рассмотрении примера снаряжения рисованных глаз. Вам остается лишь взять скелет своего персонажа и аналогичным образом привязать сочленения век к исходящим узлам век, а глаза — к исходящим узлам глаз, и все! Если же расположение осей окажется иным, у вас есть

возможность повернуть глаза, определить их движение вверх/вниз и влево/вправо, привязать его к соответствующим осям, а затем настроить множители и переменные, чтобы добиться желаемого результата!

Применение снаряжения по сценарию `ss2_eyes` для технической постановки

Большая часть того, что делается в данном снаряжении, остается под спудом и незаметно для пользователя, поэтому в данном разделе даются некоторые пояснения того, что происходит на самом деле. Эти пояснения могут оказаться полезным для тех, кто занимается технической постановкой, т.е. созданием и подготовкой снаряжения персонажей для производства.

Входящие и исходящие узлы можно приводить в действие и использовать как угодно. Единственное отличие между ними состоит в том, что исходящие узлы могут воздействовать на несколько объектов, тогда как элементы ввода — на отдельные объекты. Именно поэтому кнопки Select All (Выделить все) и Break All (Разделить все) имеются только в областях интерфейса для входящих узлов. Они позволяют видеть и оказывать воздействие на все задействованные в снаряжении объекты, а не только на отдельно отображаемые объекты. Кроме того, для использования элементов управления входящими узлами tx, ty, tz, rx, ry или rz не существует каких-то установившихся правил. Они выбраны просто потому, что воплощают наиболее распространенные виды преобразования (перемещения и вращения по трем осям). Если один из этих шести элементов используется для управления объектом, то его кнопка становится красной и под ним появляется текстовая подсказка. Но если объект соединен для управления входящим узлом и появляется в поле узла, а соответствующие кнопки не подсвечены, то это визуальное отличие будет единственным для данного пользовательского интерфейса.

Для связывания специализированного снаряжения шести основных атрибутов объекта, возможно, окажется недостаточно, поэтому доступ к атрибутам для связывания может быть осуществлен следующим упрощенным способом. Если у вас имеется действующая сеть узлов глаза, то в конце строки меню должен появиться элемент Loaded (Загружено) с указанием имени сети на сцене. Так, если сеть называется `EyeNetwork`, то данный элемент меню будет обозначен как Loaded: EyeNetwork. Выберите из этого меню команду Open Connection Editor (Открыть редактор связей), чтобы открыть окно Connection Editor, по обе стороны которого отображается сеть узлов глаза. Выделите нужный вам объект и перезагрузите его с той стороны окна Connection Editor, где вам удобнее всего устанавливать непосредственную связь с данным объектом.

Но прежде чем устанавливать непосредственную связь, полезно выяснить, что, собственно, требуется найти среди атрибутов. Соответствующая информация об атрибутах представлена в окне `ss2_eyes` в упрощенном виде с помощью усовершенствованного присваивания меток. В следующем разделе поясняется, каким образом метки присваиваются отдельным атрибутам.

Присваивание меток атрибутам в узле сети

Всем атрибутам в узле сети глаза присвоены метки для удобства их распознавания. Основным идентификатором для атрибутов служит приставка *In*, *Mult*, *Var*, *Int* или *Out*. Так, атрибуты с приставкой *In* относятся к входящим узлам системы. Приставка *Mult* обозначает множитель входящего узла и служит основным средством различения элементов управления входящими и исходящими узлами. Что касается входящих узлов и множителей, то практически любой входящий узел может быть сделан действующим. Единственное правило состоит в том, что входящие и исходящие атрибуты по умолчанию принимают нулевое

значение. Приставка *Var* в конце метки обозначает поведенческую переменную, к которой приходится обращаться лишь на начальной стадии снаряжения конкретного персонажа. Если персонаж принимает две совершенно разные формы, то для получения разных видов этого персонажа с помощью таких переменных могут потребоваться управляемые ключевые формы. Приставка *Int* обозначает промежуточное значение, формируемое в сети и затем используемое в ней. (Это значение унаследовано от процесса создания сети. Ради удобства отладки и чтобы не запутаться, я выделил определенные промежуточные значения ключевых форм в отдельные видимые атрибуты, а в дальнейшем оставил их для тех, кто хочет основательно разобраться в принципе действия рассматриваемого здесь снаряжения глаз.) И наконец, приставка *Out* обозначает атрибуты, предназначенные для управления глазами и веками персонажа. С другой стороны, все эти атрибуты разделяются некоторыми заблокированными атрибутами. Каждый такой атрибут служит в качестве метки-разделителя для следующего блока атрибутов, чтобы их легче было находить на панели каналов (Channel Box). Если вы действительно намерены "распутать" всю сеть узлов глаза, рекомендуется построить ее с помощью команды Generate Eye Network Only. В этом случае она не будет загромождена входящим и исходящим узлами или узлами преобразования.

Снаряжение для смещения и расхождения глаз

В сети узлов глаза имеется пара атрибутов, отсутствующих в окне `ss2_eyes`, — это атрибуты смещения `lOffsetInt` и `rOffsetInt`. Они определяют дополнительное смещение каждого глаза только по горизонтали, которое подхватывают веки и все производные эффекты, и применяются в качестве альтернативы снаряжению, описанному ранее в этой главе. Это означает, что вместо двух совершенно независимых элементов управления глазами используется один основной элемент, управляющий расхождением в тех случаях, когда требуется приводить каждый глаз в действие по отдельности. Исходная система предоставляет возможность для независимого соединения с сетями снаряжения обоих глаз, хотя ничто не мешает управлять обоими глазами с помощью одного и того же элемента или ограничения по цели. Это означает, что оба глаза "внутренне" независимы и практически спарены вместе, дублируя снаряжение двумя параллельными путями. Как правило, именно это и требуется, но должна быть также возможность для расхождения глаз (или каждого из них в отдельности) в целях более гибкого управления ими. В этом и заключается основное назначение команды Generate Eye Network And Controls (Diverge), выбираемой из меню Create в окне `ss2_eyes`. Для данного эффекта в сети отсутствует отдельный множитель, но, как и все остальное в сети, его функции реализуются в узле `multiplyDivide`.

Перемещение вверх, вниз, влево и вправо

Вместо того чтобы присваивать положительное или отрицательное значение либо менять ось вращения для перемещения вверх и вниз, а не влево и вправо, целесообразно организовать одинаковое перемещение глаз и век вверх, вниз, влево и вправо, чтобы добиться лучших результатов.

Для того чтобы как следует поупражняться в настройке еще одного снаряжения, загрузите сцену из файла `Chapter_Files\C11\tutorial_cartoonEyes_weird.ma` на прилагаемом к этой книге компакт-диске. В данное снаряжение намеренно введены несоответствия, но оно будет функционировать нормально, если над ним поработать. Имейте в виду, что глаза могут приподниматься, но тогда сочленения или объекты глаз и век с каждой стороны лица должны приподниматься таким же образом, т.е. в том же месте, имея тот же самый родительский объект и порядок вращения (зачастую порядок вращения оказывается главным аргументом, который следует прини-

мать во внимание для того, чтобы веки и глаза правильно перемещались в данной системе, но эту задачу вам все равно придется решать как с данным снаряжением, так и без него). В этом упражнении вам нужно лишь проверить оси вращения для перемещения глаз и век вверх, вниз, влево и вправо, чтобы очень быстро сделать сцену рабочей, используя окно `ss2_eyes`. На рис. 11.19 приведены устанавливаемые значения, подходящие для настройки снаряжения, на тот случай, если вы начнете теряться в догадках и ходить по кругу.

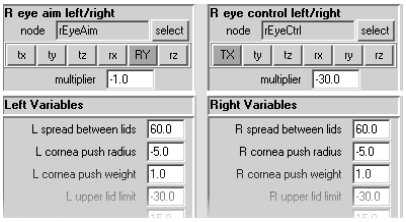


Рис. 11.19. Устанавливаемые значения и связи для проверочной сцены с рисованными глазами

Объединение целей

Автоматически формируемым видам снаряжения обычно сопутствуют некоторые ограничения по цели, каждое из которых состоит из пары узлов: наводчика и конечной цели. Вы могли бы и сами создать снаряжение цели, а затем просто заменить элементы управления входящими узлами в созданном мной интерфейсе своими собственными. Но для полного объединения целей с персонажем вам придется сгруппировать наводчики, прежде чем соединять их родительской связью с моделью головы персонажа, чтобы их первоначальная ориентация оказалась правильной. В иерархии они должны располагаться ниже сочленения головы для точного наведения на цель. С конечными целями можно делать все, что угодно: прикреплять их под пиктограммой, оставлять там, где они находятся, а также полностью заменять их. Единственное их назначение в снаряжении — представлять наводчикам объект для наведения.

Наводчики обеспечивают непосредственный ввод данных, и поэтому для формирования их значений ограничение по цели не требуется. Я лично предпочитаю ограничение по ориентации, а не по цели, чтобы сохранить направление взгляда персонажа. Для этого мне достаточно удалить в наводчиках ограничение по цели и вместо него ограничить их ориентацию некоторым внешним воздействием, и дело с концом!

Смыкание губ

При рассмотрении вопросов снаряжения лица персонажа практически невозможно обойти вниманием эффект смыкания губ. Этим понятием обозначается степень примыкания настоящих губ друг к другу в уголках рта при его открытии и закрытии.

В анимации лица данный эффект имитируется самыми разными способами, причем многие из них чрезвычайно сложны. Я лично предпочитаю создавать эффект смыкания губ с помощью инструмента Soft Modification (Плавная модификация). И хотя этот способ не такой полноценный, как другие, тем не менее он самый простой из тех, что мне встречались до сих пор.

Для того чтобы добиться смыкания губ с помощью инструмента Soft Modification, выделите точку непосредственно в уголке рта (рис. 11.20, *а*), а затем увеличьте область выделения в пять раз (нажав комбинацию клавиш <Shift+.>), чтобы получить нечто, похожее на рис. 11.20, *б*. Далее выполните плавную модификацию с помощью команды Create Deformers⇨Soft Modification (Создать деформаторы⇨Плавная модификация). Перейдя к панели параметров плавной модификации, выберите вариант Surface (Поверхность) из раскрывающегося списка Falloff Mode (Режим спада) — эта возможность появилась в версии 8.5 и недоступна в предыдущих версиях Maya (рис. 11.21). Установите флажки Color Feedback (Реакция на цвет), Preserve History (Сохранить предысторию) и Mask Unselected

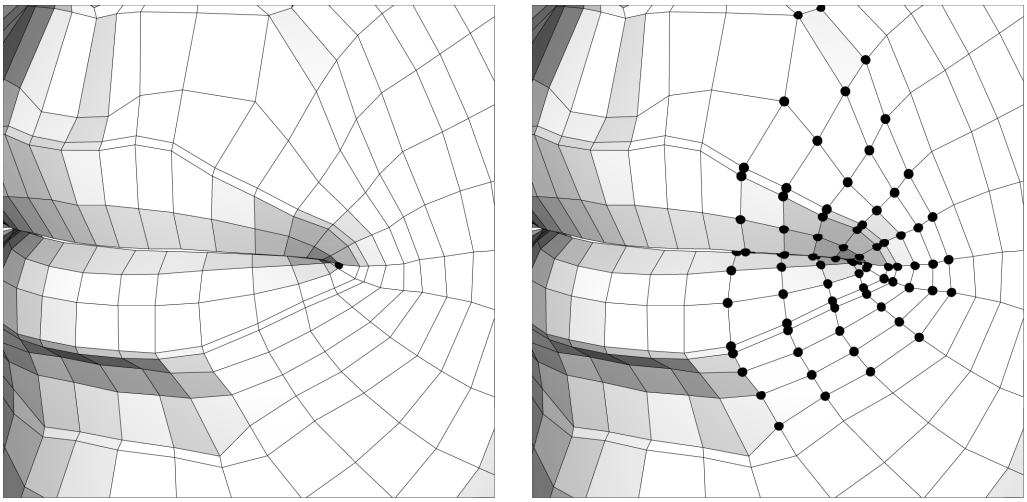


Рис. 11.20. Область выделения, используемая для плавной модификации

(Маскировать невыделенное) и сбросьте флажок Falloff Around Selection (Спад вокруг выделенного), чтобы спад происходил по всем трем осям, X, Y и Z. Для применения результатов плавного выделения щелкните на кнопке Apply или Soft Modification.

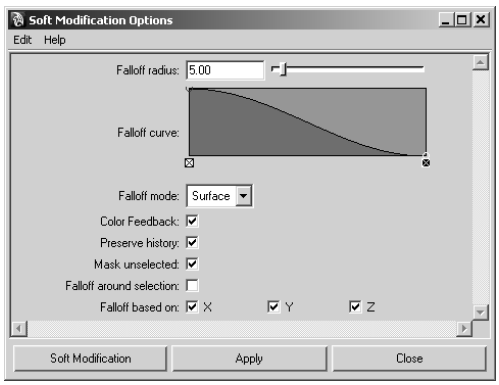


Рис. 11.21. Панель параметров настройки плавной модификации

Как только будет автоматически выбран манипулятор плавной модификации, уменьшите его масштаб, чтобы спрямить плавную модификацию, что поначалу даст весьма странный результат (рис. 11.22). Затем выделите объект головы и откройте окно Attribute Editor. Подберите подходящие значения спада по центру на вкладке плавной модификации. У плавной модификации, по существу, имеются два совершенно разных центра. В частности, центр *преобразований* располагается в районе масштабируемого объекта манипулятора плавной модификации (`softMod Handle`), хотя само масштабирование плавной модификации осуществляется вокруг центра *спада*. Для того чтобы понаблюдать за нарастанием и убыванием данного эффекта, измените значение параметра Falloff Radius (Радиус спада).

Перекрытие плавных модификаций

Выполняя плавную модификацию для получения эффекта смыкания губ, постарайтесь, чтобы правая и левая стороны не перекрывали центральный участок модифицируемой области, иначе точки на этом участке окажутся преобразованными дважды при смыкании, что намного усложнит манипулирование ними.

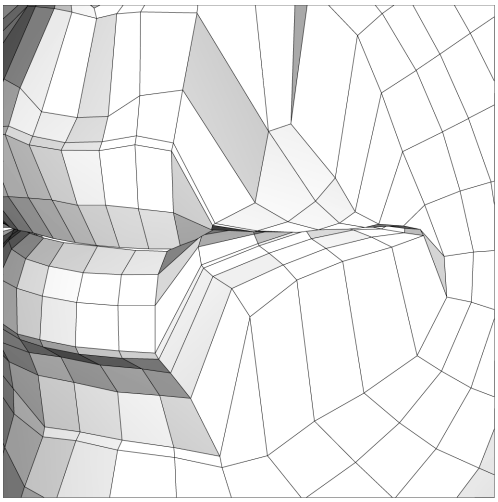


Рис. 11.22. Результат масштабирования манипулятора плавной модификации

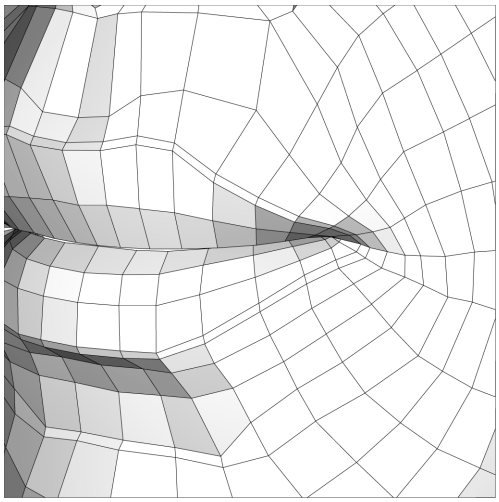


Рис. 11.23. Сглаживание плавной модификации для получения более естественного эффекта

А теперь сделайте плавную модификацию более резкой. Если объект головы все еще выделен, активизируйте инструмент Paint Attributes, выполнив команду Modify⇨Paint Attributes Tool (Видоизменить⇨Инструмент раскраски атрибутов). На панели параметров этой команды все атрибуты, на которые можно воздействовать путем раскраски, находятся в области Paint Attributes. К их числу могут принадлежать переходные формы, плавные модификации и даже кластеры — все зависит от разновидностей и количества имеющихся атрибутов и деформаторов. Если же требуемый деформатор отсутствует, щелкните на первой кнопке, чтобы отобразить возможные варианты выбора для каждого деформатора. Выделите только что полученную плавную модификацию, а затем выберите кнопку с меткой `softMod1.weights` (Веса первой плавной модификации), если плавная модификация не была переименована — в этом случае должно отображаться ее имя. Далее вы можете раскрасить надлежащим образом эффект смыкания губ стандартными инструментами раскраски (рекомендуется инструмент сглаживания Smooth), как показано на рис. 11.23.

Если по завершении раскраски настроить значения радиуса спада плавной модификации и масштабировать ее манипулятор, то можно добиться довольно приличного эффекта смыкания губ. Удовлетворившись полученным результатом в одном уголке рта, повторите то же самое в другом уголке, чтобы сомкнуть губы полностью! На рис. 11.24 приведена последовательность кадров, демонстрирующих эффект смыкания губ в действии.

Для любителей языка сценариев MEL

Центр спада плавной модификации нетрудно установить с помощью признака `-falloffCenter` в сценарии MEL, хотя это и не является типичным свойством пользовательского интерфейса рассматриваемого инструмента плавной модификации.

Смыкание губ по сценарию `ss2_zip`

Если вам кажется, что получение эффекта смыкания губ — трудоемкая задача, то я полностью согласен с вами. Для того чтобы как-то упростить эту задачу, я написал сценарий

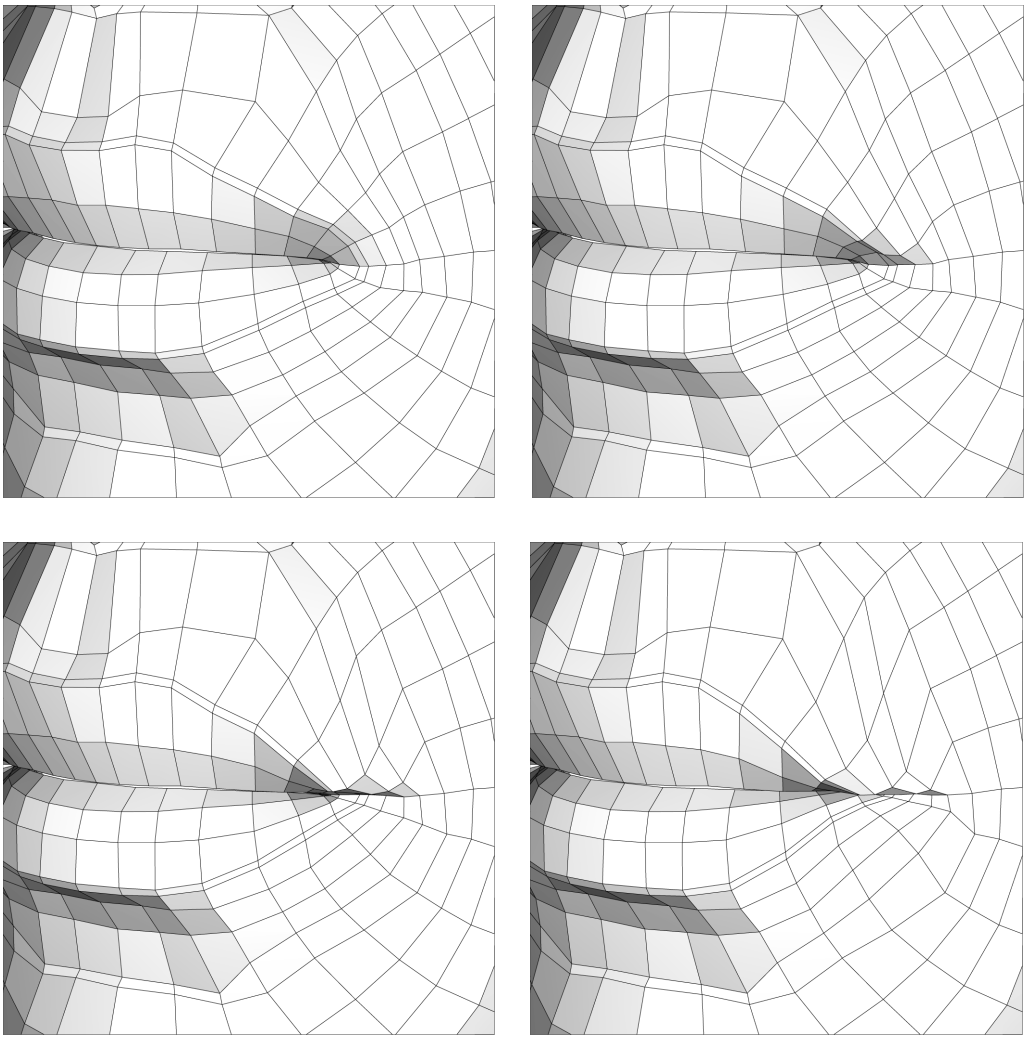


Рис. 11.24. Эффект смыкания губ в действии

`ss2_zip`, который реализует инструмент, выполняющий бо́льшую часть работы автоматически, а на мою долю остается совсем немного ручного труда.

Итак, найдите на полке `SS2` кнопку Zip и щелкните на ней. Откроется окно, аналогичное приведенному на рис. 11.25. Вместо того чтобы выполнять описанные выше операции в обоих уголках рта, просто выделите в предполагаемом месте расположения центра смыкания губ две вершины (по одной с каждой стороны рта). Затем настройте значение параметра crawl (Расползание), определяющего, во сколько раз увеличивается область выделения, а также значение параметра Smooth, определяющего, сколько раз потребовалось бы щелкнуть на кнопке Smooth, если бы пришлось выполнять плавную модификацию вручную. После этого активизируйте данный инструмент, щелкнув на кнопке Zip Lips (Смыкание губ), хотя у него имеется ряд других свойств, заслуживающих отдельного упоминания.

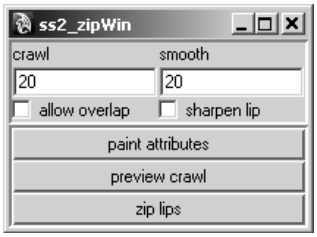


Рис. 11.25. В этом окне осуществляется управление инструментом Zip*, доступным на полке* `SS2`

Флажок Allow Overlap (Разрешать перекрытие) сброшен по умолчанию, ведь его основное назначение — ограничить расползание, исходя из имеющейся топологии. Так, для перекрытия двух выделенных областей, а следовательно, и воздействия на одни и те же точки может потребоваться расползание (т.е. разрастание выделенной области) в семь раз. Если же флажок Allow Overlap установлен, то разрастание выделенной области возможно лишь в шесть раз. Такое ограничение требуется лишь для упрощения расчетов степени расползания, поскольку иначе пришлось бы подсчитывать очень много точек. Как правило, я просто устанавливаю большое значение параметра crawl и оставляю флажок Allow Overlap сброшенным. Но если вам действительно требуется разрастание в двадцать раз, несмотря на то, что это будет означать перекрытие, установите флажок Allow Overlap, но имейте в виду, что при этом возможны двойные преобразования, с трудом поддающиеся контролю.

Флажок Sharpen Lip (Заострить губу) предназначен для педантичных и аккуратных создателей моделей. Он позволяет уточнить распределение весов, которое оказывается более плотным вдоль общего ребра для выбранных вершин, если у них имеется общая петля из ребер. Если же общая петля из ребер у вершин отсутствует, то ничего существенного не произойдет, как и в том случае, если флажок Sharpen Lip останется сброшенным. При подготовке модели головы, рассматриваемой в этой книге, к анимации установка флажка Sharpen Lip позволила мне сэкономить около двадцати минут на раскраске и уточнении весов для получения эффекта смыкания губ.

Среди параметров инструмента, работающего по сценарию `ss2_zip`, имеется также кнопка Paint Attributes, активизирующая инструмент Paint Attributes по команде Modify⇨Paint Attributes Tool. А кнопка Preview Crawl (Предварительный просмотр расползания) фактически использует установленные параметры расползания и выводит предупреждение о том, во сколько раз произойдет расползание (для возврата к размерам выделенной области до расползания вы можете отменить данную операцию). И наконец, кнопка Zip Lips выполняет всю необходимую работу на основании установленных параметров. Данный инструмент позволяет сделать это почти в сто раз быстрее, чем вручную, а в завершение он добавляет к объекту головы атрибуты `falloff0` и `falloff1`. Связав эти атрибуты с соответствующим элементом управления, вы можете затем без особого труда манипулировать смыканием губ.

Следует, однако, иметь в виду, что сценарий `ss2_zip` не будет функционировать нормально, если не применить к модели головы переходные формы. Поскольку, как упоминалось выше, на плавную модификацию оказывают влияние два фактора: центр спада и манипулятор самой плавной модификации. Но при комбинировании переходных форм уголки рта двигаются, что, по существу, вынуждает перемещать манипулятор и центр спада плавной модификации в соответствующий уголок рта в каждом кадре независимо от конкретного сочетания переходных форм в данный момент. А поскольку воздействовать формой на деформатор и одновременно видоизменить эту форму не так-то просто, в сценарии `ss2_zip` некоторые формы имитируют переходные формы, а новые переходные формы копируют старые посредством связей и управляют положением соответствующих объектов для смыкания губ. Благодаря этому смыкание губ может повторять все движения форм лица и в то же время давать нужный эффект в любой момент без умопомрачительного зацикливания.

Кроме того, в сценарии `ss2_zip` принимаются во внимание переходные формы, но для этого фактически нарушаются любые связи с текущей переходной формой (или любыми находящимися на сцене объектами с теми же именами, что и у форм, составляющих переходную форму). Поэтому рекомендуется сначала получить все необходимые переходные фор-

мы (включая корректирующие формы, полуформы и XYZ-формы), очистить сцену от всего лишнего и выполнить смыкание губ до данному сценарию перед тем, как формировать сеть или готовиться к связыванию корректирующих форм, полуформ и XYZ-форм. Об этих видах форм, подготовительной работе и формировании сети речь пойдет в следующей главе.

Следует также иметь в виду, что применяя данный метод смыкания губ, вы должны соблюдать порядок деформации входящих узлов модели головы. В частности, деформации должны подлежать сначала кластеры оболочки (`skinCluster`), затем плавные модификации и далее переходные формы. В противном случае следует ожидать непредсказуемых результатов при постановке головы и тела персонажа в определенное положение. Для того чтобы изменить порядок деформации, щелкните правой кнопкой мыши на каркасе головы, а затем выберите команду Inputs⇨All Inputs (Входящие⇨Все входящие) из контекстного меню и перетащите средней кнопкой мыши (колесиком) входящие узлы вверх или вниз, расположив их в нужном порядке.

ГЛАВА 12

Интерфейсы для анимации лица

С момента выхода в свет первого издания этой книги снаряжение “Осипа”, в котором был применен целый набор многонаправленных ползунков для управления формами лица, к моему удивлению, завоевало широкую известность в области трехмерной анимации. Поэтому я не буду тратить время на пояснение принципа его действия и уделю больше внимания новым, более совершенным способам создания, компоновки и настройки снаряжения. Если же вы проявляете нетерпение и хотите сразу же перейти к практическим вопросам применения схемы управления лицом персонажа, обратитесь к разделу “Практическая часть” в конце этой главы.

В этой главе...

- **Применение выражений для анимации**
- **Принципы построения интерфейсов**
- **Подготовительная работа для создания собственного снаряжения**
- **Совместное использование схем управления**
- **Практическая часть**

Применение выражений для анимации

Для многих слово *выражения* (применяемые в операторах языка MEL, а не выражения лица) звучит как нечто неприятное! В этой связи можно сказать лишь следующее: с одной стороны, выражения действительно трудно усвоить и применять, а с другой — очень просто, если, конечно, они не сведут вас с ума.

Прежде всего представим вкратце сами выражения и их назначение. Все виды снаряжения, рассматриваемые в этой книге, строятся на основе узлов и связей в Maya, но тем, кто пользуется другими программами трехмерной анимации, приведенное ниже краткое введение поможет лучше понять, как с помощью выражений воссоздаются описываемые здесь функции снаряжения.

Тем, кто читает уже второе издание этой книги, рассмотрение темы выражений может показаться излишним, но оно ориентировано главным образом на тех, кто стремится воссоздать схемы управления снаряжением персонажей не только в Maya, но и в других приложениях трехмерной анимации. В папке `\Chapter_Files\C12` на прилагаемом к этой книге компакт-диске находятся файлы сцен из первого издания книги. Все снаряжение для этих сцен было создано с помощью выражений, поэтому они могут служить в качестве действующих примеров, иллюстрирующих рассматриваемые здесь принципы построения снаряжения. Если же вас вообще не интересуют выражения, пропустите этот раздел, поскольку это никак не повлияет на практическую проработку материала остальной части книги.

Что такое выражение

Выражение представляет собой способ связывания двух или более атрибутов таким образом, чтобы при изменении одного из них автоматически изменялись и остальные.

Допустим, что имеются шар и коробка, связанные друг с другом по оси перемещения по вертикали (Y). Выражение, обозначающее такую связь, будет иметь следующий вид:

```
Ball.translateY = Box.translateY
```

Формат чтения и записи выражения следующий: все, что находится слева от знака равенства, подлежит воздействию, а все, что находится справа от знака равенства, оказывает воздействие. Отдельные члены выражения как слева, так и справа от знака равенства указываются в таком порядке: сначала следует имя узла, задействованного в выражении, затем точка и конкретный используемый атрибут данного узла. Если обратиться к приведенному выше примеру выражения, то можно заметить, что шар перемещается по оси Y вверх и вниз вместе с коробкой. Шар указывается в данном выражении слева от знака равенства, и это означает, что его атрибутом управляет коробка. Если попытаться переместить вверх и вниз сам шар, он не будет двигаться, поскольку его перемещением по оси Y управляет выражение.

Другие возможности выражений

У выражения, в силу его характера, имеется намного больше возможностей, чем установление простой зависимости шара от коробки. В частности, мы можем заставить шар двигаться в два раза больше, чем коробка, введя в выражение соответствующий множитель:

```
Ball.translateY = Box.translateY * 2
```

Если же шар должен перемещаться в противоположном коробке направлении, для этого достаточно ввести в выражении знак “минус”:

```
Ball.translateY = - Box.translateY
```

А благодаря вводу в выражение оператора деления на два следующим образом:

```
Ball.translateY = Box.translateY /2
```

шар будет двигаться за коробкой, покрывая в два раза меньшее расстояние.

Присваивание значения с помощью ключевого слова `clamp`

А теперь перейдем непосредственно к составлению выражений, но прежде приведем для справки немного полезной информации, о которой вам следует знать. В главе 11 рассматривался модульный принцип построения интерфейса для управления моделью головы. При желании вы можете аналогичным образом ввести в интерфейс целый ряд элементов управления снаряжением и даже сочетать избранные свойства каждого вида снаряжения в определенной комбинации.

Всем ползункам присущи ограничения на нескольких уровнях, поэтому если использовать три разных ползунка для управления формой улыбки, то не только суммарное действие этих трех ползунков, но и каждого из них в отдельности будет ограничиваться пределами от 0 до 1. А поскольку управление формами обычно осуществляется в пределах от 0 до 1, то для указания этих пределов в выражении служит ключевое слово `clamp` (фиксация), которое предписывает использовать числовые значения только в указанном диапазоне. Возвращаясь к примеру с шаром и коробкой, видоизменим выражение следующим образом:

```
Ball.translateY = clamp ( 0, 1, Box.translateY )
```

Это означает, что шар будет перемещаться по оси Y вслед за коробкой только в пределах от 0 до 1. Формат ключевого слова `clamp` предполагает указание в скобках трех значений, разделяемых запятой: минимального предела, максимального предела и ограничиваемого значения. Ниже приведен еще один пример применения ключевого слова `clamp` в выражении.

```
Ball.translateY = clamp ( -500, 723, Box.translateY )
```

В этом выражении шар будет перемещаться по оси Y вслед за коробкой только в том случае, если значение атрибута `Box.translateY` окажется больше –500 и меньше 723. Если же оно окажется больше 723, шар просто останется на уровне 723, а если оно меньше –500, — на уровне –500.

Все это возвращает нас к формам. Ведь мы должны каким-то образом управлять ими с помощью ползунковых элементов, а для этой цели лучше всего подходят пределы от 0 до 1, и поэтому ключевое слово `clamp` можно обнаружить в большинстве выражений, представленных в файлах примеров из папки `\Chapter_Files\C12` на прилагаемом к этой книге компакт-диске.

Математические операции в выражениях

В выражение можно ввести любую математическую операцию, если она подчиняется определенным правилам. В ключевом слове `clamp` три наиболее важных значения разделены запятой, поэтому математическая операция, вводимая справа от этих значений:

```
Ball.translateY = clamp (0,1,Box.translateY * 2)
```

будет означать, что шар должен перемещаться в два раза больше, чем коробка в пределах от 0 до 1.

Шар перемещается только в пределах от 0 до 1, поскольку эти пределы для него фиксированы числовыми значениями 0 и 1. Но в этих пределах он будет перемещаться вдвое больше по сравнению с коробкой, поскольку его атрибут `translateY` в приведенном выражении умножается на 2.

Пример составления выражения и построения элемента управления

Для применения приобретенных знаний о выражениях на практике обратимся к примеру. Загрузите сцену из файла `\Chapter_Files\C12\tutorial_expressions1.ma` на прилагаемом к этой книге компакт-диске. Эта сцена состоит из базовой модели головы с двумя переходными формами (улыбки и нахмуренности) и ползунка, который вам предстоит далее опробовать.

Составление для начала простого выражения

Итак, в упомянутой выше сцене уже имеется ползунок, называемый `controlCtrl` и предназначенный для управления лицом.

Перейдем к атрибутам, которыми нам требуется управлять. Если выделить узел `FaceShapes` (Формы лица) типа `blendShape` (Переходная форма), то в нем обнаружатся два канала: `Smile` (Улыбка) и `Frown` (Нахмуренность). Щелкнув правой кнопкой мыши на атрибуте `Smile`, можно выбрать пункт Expressions (Выражения) из появившегося контекстного меню.

При составлении выражений вы можете пользоваться вспомогательными списками узлов и атрибутов, но я лично предпочитаю составлять выражения в Expression — самом большом поле, расположенном в нижней части редактора выражений. Введите в этом поле следующее выражение:

```
faceShapes.smile = controlCtrl.translateY
```

Щелкните на кнопке Create, расположенной в нижнем левом углу окна Expression Editor, и сверните это окно. На данном этапе вы можете при желании загрузить сцену из файла `\Chapter_Files\C12\tutorial_expressions2.ma` на прилагаемом к этой книге компакт-диске.

Перемещая элемент управления от нулевой отметки вверх, обратите внимание на появление формы улыбки, что служит добрым знаком. Но дело в том, что при перемещении элемента управления вниз форма улыбки *вычитается* из исходной формы, и поэтому результат выглядит весьма неприглядно, как показано на рис. 12.1.

Для того чтобы выяснить, что же в данном случае происходит, откройте окно Blend Shape Editor. Как видите, атрибут `Smile` имеет значение `-1`, т.е. он делает именно то, что ему и предписывается, принимая значение `-1` в данной форме, когда ползунок устанавливается на этом значении. Но это неверно, а следовательно, нам нужно найти какой-то способ не допустить ничего подобного.

С этой целью вернитесь к окну Expression Editor, выберите узел `faceShapes` и атрибут `Smile`, чтобы в этом окне появилось прежнее выражение. Введите атрибут `controlCtrl.translateY` в ключевое слово `clamp`, ограничив его значение пределами 0 и 1 следующим образом:

```
faceShapes.smile = clamp ( 0, 1, controlCtrl.translateY )
```

После повторного открытия сохраненное ранее выражение может выглядеть у вас иначе: вместо имени `faceShapes.smile`, как в приведенном выше примере, появится нечто вроде `faceShapes.weight[0]` или `faceShapes.weight[1]`. Это означает, что Maya автоматически заменяет пользовательское имя формы своим собственным. И это совершенно нормальное явление. Вы можете оставить это имя как есть, внеся изменения только в правой части выражения, и оно будет действовать, как описано. Впрочем, вы можете вернуться к исходному имени `faceShapes.smile`, введя его вручную, но после этого Maya все равно изменит данное имя на свое собственное!

Щелкните на кнопке Edit, расположенной в левом нижнем углу редактора выражений на месте кнопки Create, чтобы обновить выражение. Если теперь переместить ползунок вверх, то улыбка, как и прежде, появится в верхней половине лица, а опускание ползунка ниже нуля не возымеет никакого действия. Это уже лучше. В файле `Chapter_Files\C12\tutorial_expressions3.ma` на прилагаемом к этой книге компакт-диске находится сцена, сохраненная на данном этапе.

Именно таким образом и действует большинство ползунков. Но пользы от ползунка будет больше, если использовать его возможности не наполовину, а полностью. В данный момент он функционирует как стандартный элемент интерфейса переходной формы. А для усовершенствования функции этого ползунка нам придется кое-что добавить на другом пределе его перемещения.

Усовершенствование ползунка

Итак, добавим к тому же самому ползунку вторую форму — нахмуренности, чтобы усовершенствовать не только его функцию, но и само выражение. Форму нахмуренности необходимо расположить на нижнем пределе перемещения ползунка, а это означает, что нам нужно сделать нечто совершенно противоположное проделанному с улыбкой. Для этой цели, как было показано выше, достаточно поместить знак "минус" перед соответствующим членом выражения. Сделайте это в предыдущем выражении следующим образом:

```
faceShapes.frown = clamp (0, 1, -controlCtrl.translateY)
```

Это новое выражение означает, что атрибут `controlCtrl.translateY` будет принимать противоположное значение в пределах от 0 до 1. В данном случае он принимает значение –1, когда ползунок перемещается в самый низ. Значение –1 противоположно значению 1, обозначающему один из пределов перемещения ползунка, а следовательно, при этом значении получается нахмуренность! На первый взгляд такое объяснение кажется несколько сложным, но понаблюдайте за получаемыми результатами, проанализируйте выражение, и оно станет более понятным — даже если это для вас совершенно новая область. Окончательный вариант сцены из рассматриваемого здесь примера с учетом внесенных только что усовершенствований находится в файле `Chapter_Files\C12\tutorial_expressions4.ma` на прилагаемом к этой книге компакт-диске.

Заключение о выражениях

На этом краткое введение в выражения завершается. И хотя они не упоминаются при рассмотрении новых видов снаряжения в этом издании книги, тем не менее проливают свет на построение тех видов снаряжения, которые были представлены в первом издании, что окажется особенно полезным тем, кто попытается воссоздать функции снаряжения в других приложениях трехмерной анимации.

Принципы построения интерфейсов

Что касается интерфейсов, то сначала целесообразно рассмотреть основные принципы их построения, а затем приступать к работе с ними. Основной принцип построения схем управления снаряжением состоит в том, чтобы максимально облегчить труд аниматора и сократить количество корректирующих форм, поместив больше форм в меньшем количестве элементов управления. Когда же этот принцип оказывается исчерпанным до предела, приходится искать другие пути повышения качества, используя подходящие инструменты для создания корректирующих форм, полуформ и XYZ-форм.

Многонаправленные элементы управления

В снаряжении, рассматриваемом в этой книге, для одного ползунка назначается несколько форм. В обычном элементе управления переходной формой ползунок перемещается в пределах от 0 до 1. При значении 0 форма, связанная с ползунком, не оказывает никакого влияния на базовый каркас модели. При значении 1 ее влияние проявляется полностью, а при значении 0,5 — наполовину и т.д. В качестве расширения данного принципа мы назначим несколько форм для обычных элементов управления. Допустим, что ползунок перемещается в пределах от –1 до 1, а не от 0 до 1. Но если выбрать в окне Blend Shape Editor приложения Maya форму при значении –1, то она будет *вычитаться* из предыдущей формы, оказывая, по существу, отрицательное действие, приводящее к довольно странному выражению лица (см. рис. 12.1). Но если одна форма будет действовать в пределах от 0 до 1, а другая — в пределах от 0 до –1, то это будет уже означать, что с помощью одного ползунка можно получить две разные формы. Так, если на отметке 1 получается улыбка, а на отметке –1 — нахмуренность, то такой ползунок позволяет намного лучше управлять эмоциями, выражаемыми ртом. А поскольку улыбка и нахмуренность являются теми формами, которые лицо не может принимать одновременно, то это дает также возможность регулировать столкновения форм, сокращая тем самым потребность в корректирующих формах. Таким образом, в левом и правом, а также в верхнем и нижнем положениях ползунка имеются по две формы, а в итоге один ползунок может управлять четырьмя формами. В качестве таких пар форм я обычно использую формы открытия/закрытия рта в пределах перемещения ползунка вверх/вниз, а также формы растягивания/сужения рта в пределах перемещения ползунка влево/вправо. Если же немного видоизменить эту схему управления, то веса можно распределить по уголкам рта, подбирая выражение лица по двухмерному градиенту формы аналогично цвету в цветовой палитре в Photoshop (рис. 12.2). Соответствующие примеры положения ползунка приведены на рис. 12.20–12.22 далее в этой главе.

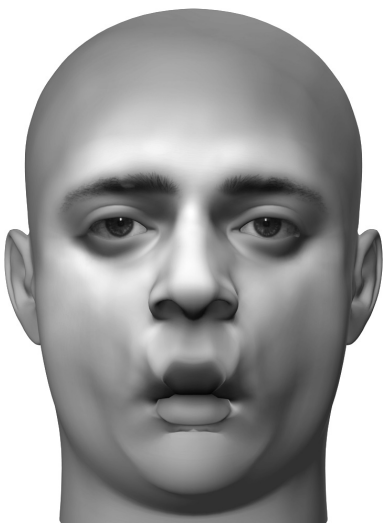


Рис. 12.1. Если формы выбираются при отрицательных значениях стандартных элементов управления в окне Blend Shape Editor*, они вычитаются из предыдущих форм. На этом рисунке показан обратный результат действия формы улыбки*

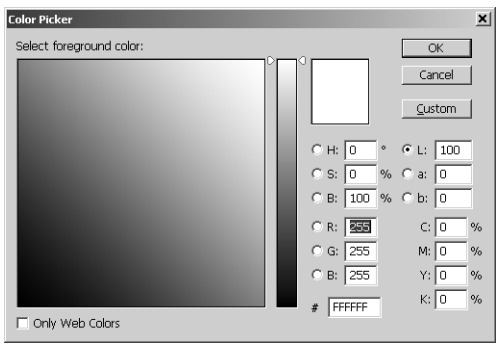


Рис. 12.2. Многонаправленные ползунки из интерфейса управления лицом персонажа позволяют смешивать формы аналогично цветам в селекторе цвета Photoshop

Столкновения форм

Сужая эффект смешения, можно постепенно вычитать формы по частям, чтобы в конечном итоге добиться наиболее подходящего их сочетания. К сожалению, не каждую форму можно получить путем одного источника ваяния. Всякий раз, когда добавляются формы из разных источников ваяния, существует риск неудачного смешения таких форм. Чем больше добавляется форм, тем больше риск столкновения форм, и в конечном итоге для набора переходных форм даже средних размеров приходится ваять немало корректирующих форм, несмотря на то, что данный недостаток отчасти устраняется методами сужения эффекта смешения. Для дальнейшего снижения риска неудачного смешения форм можно, в частности, расположить плохо совместимые формы на противоположных концах одного элемента управления. В этом случае простое воссоздание выражения лица, похожего, например, на улыбку, позволяет одновременно уменьшить долю формы нахмуренности в итоговой переходной форме и тем самым избежать столкновения обеих форм.

Пределы смешения форм

Если все остальные меры не помогают, необходимо ограничить одну форму другой. Возвращаясь к примеру из предыдущего раздела, можно, в частности, расположить формы улыбки и нахмуренности на противоположных концах перемещения ползунка, чтобы избежать их столкновений. Но разделить аналогичным образом многие другие несовместимые формы не так-то просто. Допустим, что требуется получить одновременно улыбку и сложить губы дудочкой. В действительности такое вряд ли под силу обычному человеку, но все же допустим, что именно это требуется аниматору, и поэтому нам нужно настроить снаряжение персонажа соответственно. Конечно, мы могли бы добиться этого, но в результате выражение лица вряд ли получилось бы привлекательным. Так, применяя ограничение, или так называемые “преобладающие” формы, можно добиться того, чтобы улыбка появлялась лишь при достижении ползунком максимального предела, а губы дудочкой — минимального предела. Это означает, что когда губы полностью складываются дудочкой, улыбка совершенно отсутствует, когда они складываются дудочкой наполовину, остальную половину занимает форма улыбки, а когда губы совсем не складываются дудочкой, на лице присутствует только улыбка, что вполне соответствует предсказуемому поведению. На рис. 12.3 показан ряд изображений, демонстрирующих саму проблему смешения форм, а на рис. 12.4 — ее решение. Такой метод позволяет довольно эффективно контролировать безобразное смешение форм, исключить применение корректирующих форм и оперативно решить многие проблемы, но в то же время он может оказаться достаточно сложным и запутанным, быстро затрудняя действия аниматора. Пример последовательности операций по данному методу приведен в конце этой главы после того, как соответствующие переходные формы будут подготовлены для опробования.

Корректирующие формы

Если все упомянутые выше меры не помогают, придется создавать корректирующие формы. Их единственное назначение — исключить неудачное смешение форм самым простым способом: изваять то, что в действительно не наблюдается. Именно поэтому у мультипликационных персонажей оказывается такое огромное количество форм лица. Когда я несколько лет назад познакомился с одним из создателей персонажа Голлума, упоминавшегося в главе 7, то мы подсчитали, что для построения высококачественного снаряжения такого персонажа потребовались сотни форм, причем около 80–90% из них — корректирующие.

Именно здесь и проявляется талант и мастерство, заслуживающие такой награды, как “Оскар”. Для того чтобы добиться хорошего результата, приходится делать немало черновой и малоприятной работы. В некоторых комментариях к первому изданию книги на `Amazon.com` отмечалась сложность системы смешения сорока различных форм и трудоемкость ее построе-

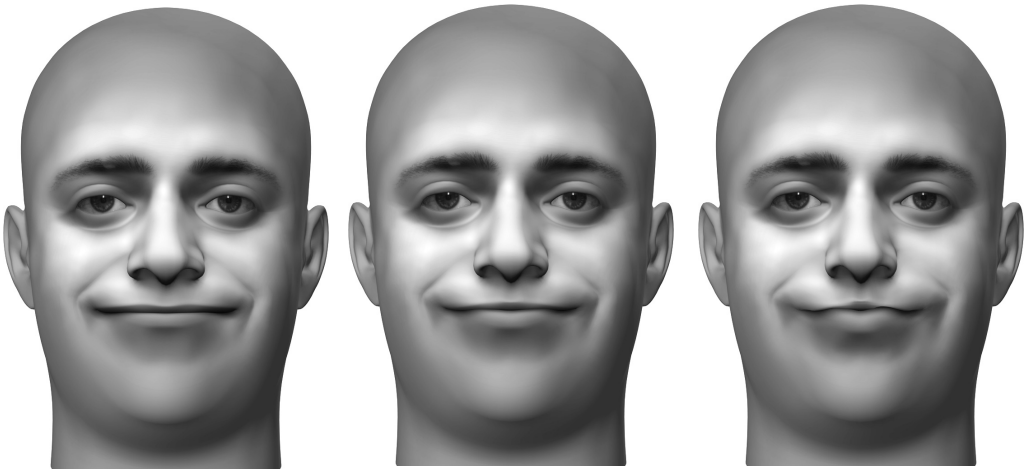


Рис. 12.3. В результате смешения форм улыбки и губ дудочкой получается довольно странное выражение лица

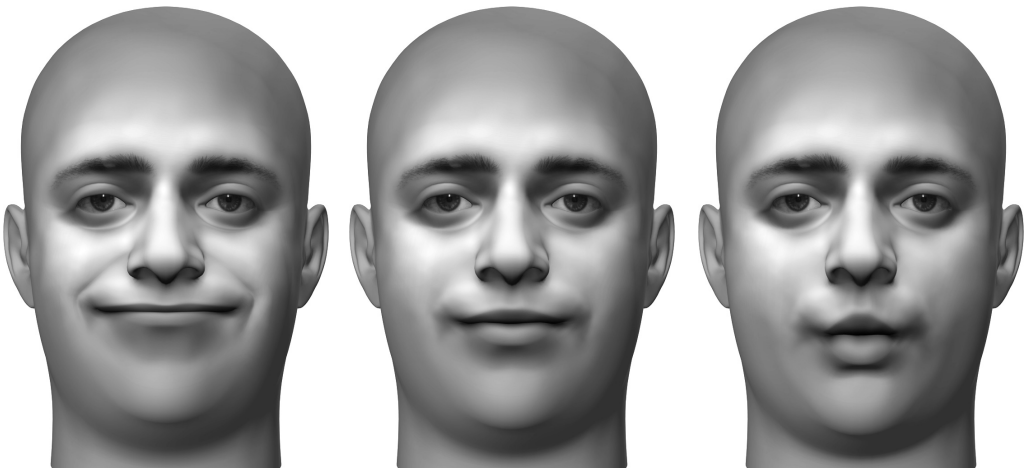


Рис. 12.4. Этот недостаток устраняется благодаря ограничению формы улыбки формой губ дудочкой

ния. Если и вы считаете, что сорока форм будет слишком много для достижения приличного результата, то имейте в виду, что это лишь мизерная доля от общего числа форм, требующихся для крупных анимационных проектов.

XYZ-формы и полуформы

Главная претензия к переходным формам заключается в их прямолинейности. Ведь смешение форм — это лишь переход от одного положения каждой из вершин к другому, и поэтому он вполне может оказаться прямолинейным. Простейший способ избежать прямолинейности в анимации переходных форм состоит в том, чтобы изваять формы так, чтобы они

воссоздавали нечто, похожее на передвижение массы на кости, а не простое перемещение. И для этого требуется главным образом художественное мастерство, а не усовершенствованная система снаряжения. Но существует и другой способ — добиться анимации граней таким образом, чтобы в одном и том же кадре оказалось не очень много ключевых кадров и чтобы сочетание форм и изменение поз происходило более плавно благодаря распространению позы на несколько кадров. Но если все это не помогает, то рекомендуется использовать полуформы и XYZ-формы. Под полуформами здесь подразумеваются такие формы, управление которыми осуществляют другие формы с помощью управляемых ключей. Такое управление формами гарантирует более плавный переход от одной формы к другой по сравнению с линейным изменением переходных форм, организуемым в режиме заполнения промежутков, доступном в Maya. А поскольку это подразумевает взаимосвязь между управляемыми ключами, то появляется также возможность видоизменить форму функциональной кривой анимации как угодно, например поднять одну ее точку выше среднего уровня.

Количество форм для фильма

Что касается количества форм для фильма, то, откровенно говоря, большую часть из них нельзя назвать в строгом смысле корректирующими. Ведь немало форм предназначено для воспроизведения речи персонажа боковой стороной его рта. Это скорее *контекстные* переходные, а не корректирующие формы. Но я все равно отношу их к категории корректирующих форм, поскольку их не нужно было бы создавать, если бы оказалось достаточно смешать формы прямого перехода к одной или другой стороне лица с обычными формами.

Еще один способ заключается в разделении исходной формы на составляющие формы по осям X,Y и Z и управлении ими по отдельности, в результате чего точки при смешении не обязательно перемещаются из одного места в другое по прямой линии. Данный способ будет наглядно продемонстрирован далее в этой главе.

Наглядная демонстрация

Многие из рассматриваемых здесь принципов могут быть продемонстрированы только в движении, поэтому в папке `\Chapter_Files\C12` на прилагаемом к этой книге компакт-диске находится ряд файлов сцен, демонстрирующих каждый упоминаемый принцип именно в движении, а не в неподвижном положении. Имена этих файлов начинаются на *demo*.

Схемы управления и формы

Вместо того чтобы заниматься настройкой заранее определенных видов снаряжения, вам предоставляется возможность самостоятельно построить снаряжение по собственному усмотрению. О готовых к применению видах снаряжения речь пойдет в конце этой главы, а до тех пор уделим внимание другим способам подготовки снаряжения к анимации.

Построение рассматриваемой здесь системы снаряжения распадается на два основных этапа. Во-первых, любая переходная форма, для которой предполагается создать схему управления, должна быть заранее подготовлена. И во-вторых, непосредственное создание схемы управления начинается, как только переходная форма будет подготовлена.

Подготовительная работа для создания собственного снаряжения

Для практического воплощения упомянутых выше принципов построения снаряжения нам придется прибегнуть к целому ряду методов и соответствующих инструментов, поэтому перейдем непосредственно к их рассмотрению. Эти методы позволяют создавать корректирующие формы, полуформы и XYZ-формы, подготавливать переходные формы и формировать сеть управления ими.

Условные обозначения

Во избежание недоразумений при рассмотрении максимально возможного числа инструментов смешения форм необходимо принять некоторые условные обозначения. В частности, для нормальной работы инструментов создания корректирующих форм, полуформ и XYZ-форм в целевых именах переходных форм нельзя использовать символ подчеркивания, поскольку он служит для указания на то, что форма требует особого внимания и на чем конкретно оно заостряется. Так, вместо имени `Brows_Up` формы поднятых бровей используйте имя `BrowsUp`, а вместо имени `goofy_smile` формы глупой улыбки — имя `goofysmile`. Если вы и далее намерены следовать указаниям, приведенным в этой книге, постарайтесь исключить символ подчеркивания из имен форм, которые вы будете создавать и именовать самостоятельно, если только вы не предполагаете исключить их из снаряжения или же трактовать в качестве корректирующих форм, полуформ и XYZ-форм.

Порядок создания корректирующих форм, полуформ и XYZ-форм

Чтобы не запутаться, нам нужно придерживаться определенного порядка выполнения операций. Все корректирующие формы, полуформы и XYZ-формы должны быть получены до подготовки переходной формы и организации схемы управления ею. Все эти этапы следует рассматривать как часть процесса моделирования, а не управления, поскольку для нормальной работы рассматриваемых здесь инструментов модель головы не должна быть снаряжена или подвергнута манипуляциям, а у ползунков должны отсутствовать всякие признаки управления и анимации. На самом деле эти инструменты удаляют и переформируют целевые объекты смешения и переходные формы в нескольких местах. Ведь любое внешнее воздействие может случайно внедрить в смешение форм нежелательные деформации. Следовательно, начинать работу с корректирующими формами, полуформами и XYZ-формами следует с совершенно чистого узла `blendShape` и модели головы, чтобы избежать всяких неожиданностей и странных результатов. Для того чтобы убедиться в "непорочной чистоте" модели головы, посмотрите ее предысторию. В ней должны быть только узлы переходной формы (`blendShape`) и настройки (`tweak`), как показано на рис. 12.5.

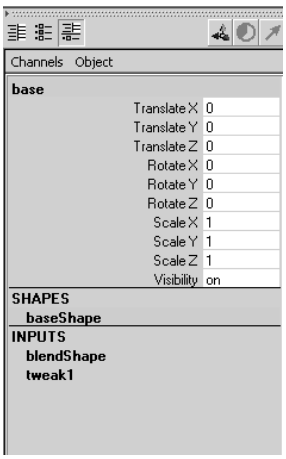


Рис. 12.5. Данный объект совершенно чист и готов к созданию корректирующих форм, полуформ и XYZ-форм, о чем свидетельствует его предыстория, где присутствуют только узлы `blendShape` *и* `tweak`

Загрузите сцену из файла `\Chapter_Files\C12\tutorial_prep1.ma` на прилагаемом к этой книге компакт-диске.

Корректирующие формы

В данной сцене корректирующая форма не является совершенно новой формой, заменяющей смешение двух других форм. Она просто состоит из корректирующих элементов и добавляется поверх исходного объекта, действуя аналогично деформатору поз в пространстве. Итак, начните работу в данной сцене без снаряжения и подготовленных форм, поэкспериментировав с узлом `blendShape` до тех пор, пока не остановитесь на двух или более формах, которые плохо смешиваются. Поместите эти формы на отметке 1 соответствующих ползунков, а все остальные формы — на отметке 0, поскольку в рассматриваемом далее инструменте предполагается, что если форма не находится на отметке 0, то она должна быть включена в смешение. Выделите объект головы, а затем щелкните на кнопке `fixOut`, расположенной на полке `SS2`, чтобы начать процесс создания корректирующей формы.

Появятся три новые формы. В противном случае убедитесь в том, что сцена не содержит снаряжение и подготовленные формы. Первая форма является копией базовой формы с присвоенным ей именем *новой* переходной формы, а вторая и третья формы — копии плохо смешиваемой формы. Копия базовой формы будет называться `FIX_`*`имя_формы_имя_формы`*, где `FIX` означает корректирующую форму, а *`имя_формы`* — это имя той формы, которая находится на отметке 1 соответствующего ползунка. Чем больше форм задействуется, тем длиннее имя итоговой формы, в котором отдельные формы разделяются символом подчеркивания. Из двух других появившихся форм одна должна называться `SculptMe_FIX_`*`имя_формы_имя_формы`*, а другая — `SubtractMe_FIX_`*`имя_формы_имя_формы`*, где `SculptMe_FIX` означает ваяемую корректирующую форму, а `SubtractMe_FIX` — вычитаемую корректирующую форму. Начните ваяние формы `SculptMe_FIX` и продолжайте его до тех пор, пока не получите требуемую форму. Форма, которая будет использоваться для коррекции смешения форм, является копией базовой формы, поэтому она должна сразу же обновляться в ходе ваяния формы `SculptMe_FIX`. Добившись удовлетворительного результата ваяния корректирующей формы, выделите форму `FIX`, а затем исходную базовую форму, выделенную перед щелчком на кнопке `fixOut`. Щелкните на кнопке `fixIn`, расположенной на полке `SS2`, чтобы завершить процесс создания корректирующей формы.

Об инструменте для корректирующих форм

Когда активизируется инструмент `fixOut`, начинающий процесс создания корректирующей формы, он выбирает корректируемые формы по отметке более 0,9 каждого ползунка. Поэтому для выборки только требуемых составляющих корректирующей формы на отметке 0 должны находиться все формы, кроме корректируемых, а те, в свою очередь, должны находиться на отметке 1. Следует также иметь в виду, что при восстановлении связи с корректирующей формой ее активизация будет зависеть от значений других, корректируемых ею форм. Поэтому рекомендуется создавать корректируемые переходные формы, состоящие из как можно меньшего числа входящих форм. В частности, для активизации корректирующей формы лучше использовать две, чем три корректируемые формы, что, в свою очередь, лучше, чем четыре формы. Если вам приходится часто создавать корректирующие формы для комбинации из трех или более смешиваемых форм, лучше откажитесь от попыток откорректировать их подобным образом и вместо этого внимательно проанализируйте исходные формы.

В итоге новая корректирующая форма должна быть внедрена в исходную переходную форму. Следует, однако, иметь в виду, что автоматическая активизация корректирующей формы еще не означает ее связывание. Это придется сделать позднее, когда будет подготовлена сеть для управления переходной формой. Если же вы хотите увидеть и проверить результат коррекции формы сразу же, подготовьте переходную форму как можно раньше. И как только она будет связана, корректирующая форма будет активизироваться всякий раз, когда используются исходные плохо смешиваемые формы, требующие коррекции.

Для того чтобы опробовать все описанное выше в сцене, загружаемой из файла `\Chapter_Files\C12\tutorial_prep1.ma` на прилагаемом к этой книге компакт-диске, поместите формы открытия рта и нахмуренности на отметке 1 соответствующих ползунков, а все остальные формы — на отметке 0, а затем щелкните на кнопке `fixOut`. Появятся три формы, как показано на рис. 12.6. Изваяйте форму под названием `sculptMe_FIX_open_frown` (Ваяемая корректирующая форма открытия рта и нахмуренности). Далее выделите корректирующую форму `FIX_open_frown` и базовую форму головы `(base)`, а затем щелкните на кнопке `fixIn`. В итоге новая корректирующая форма должна быть внедрена в переходную форму `FIX_open_frown`. Полученные только что переходные формы появятся на месте исходной формы поверх модели головы. Скройте их, чтобы вернуть модель в исходное состояние.

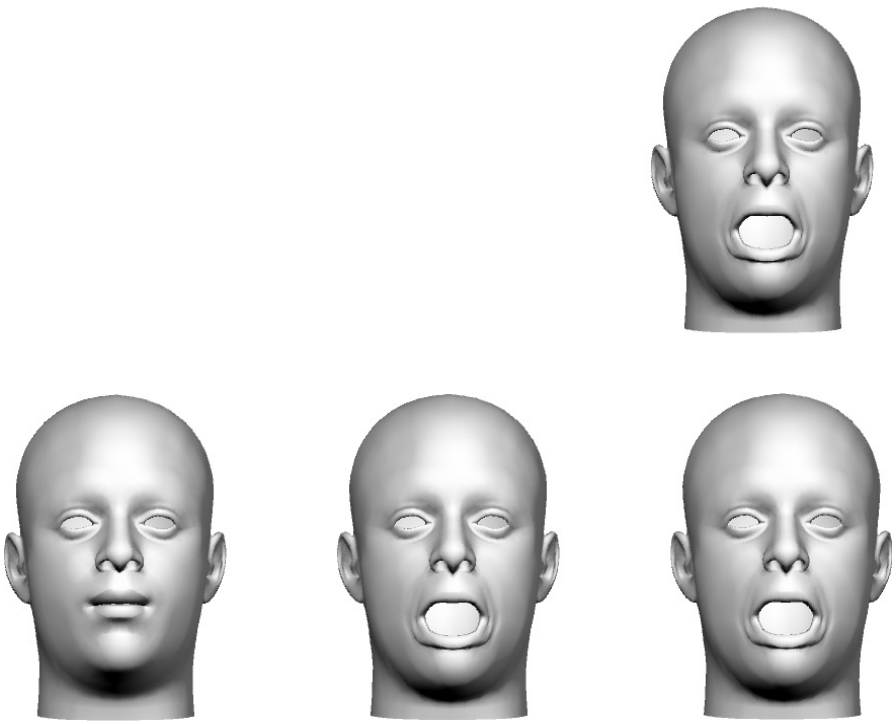


Рис. 12.6. Виды модели головы, получаемые в процессе построения корректирующей формы

Полуформы

Процесс создания полуформы очень похож на аналогичный процесс для корректирующей формы. Попробуйте поэкспериментировать с узлом `blendShape` в сцене без снаряжения и неподготовленных форм, чтобы получить подходящую форму для построения полуформы, перемещая ползунок от 0 до 1. Характерными примерами применения полуформы служат такие формы с закатыванием губ внутрь, как опущенная верхняя губа и приподнятая нижняя губа. Иногда в районе отметки 0,5 форма теряет объем или выглядит весьма странно, несмотря на все старания избежать этого.

Для того чтобы продолжить процесс создания полуформы, поместите на отметке 0 соответствующих ползунков все переходные формы, кроме той, для которой требуется построить полуформу, поместив эту единственную форму на отметке выше 0,1.

Щелкните на кнопке `halfOut`, расположенной на полке `SS2`, чтобы начать процесс создания полуформы.

Появятся три новые формы, которые должны быть уже вам знакомы. Первая из них является копией базовой формы, смешанной с новой переходной формой `blendShape`, а вторая и третья формы — копиями полуформы (находящейся точно на отметке 0,5). Копия базовой формы будет называться `HALF_`*`имя_формы`*, где `HALF` означает полуформу, а *`имя_формы`* — это имя первой формы, помещенной на отметке выше 0. Из двух других форм первой (ваяемой) присваивается имя `SculptMe_`*`имя_формы_имя_формы`*, а другой (вычитаемой) — имя `SubtractMe_`*`имя_формы_имя_формы`*. Начните ваяние формы `SculptMe` и продолжайте его до тех пор, пока не получите требуемую форму. В качестве полуформы следует использовать форму `HALF_`*`имя_формы`*. Она должна обновляться в ходе ваяния формы `SculptMe`. По окончании ваяния выделите форму `HALF_`*`имя_формы`* и *исходную* базовую форму, а затем щелкните на кнопке `halfIn`, расположенной на полке `SS2`, чтобы завершить процесс создания полуформы.

В итоге новая полуформа должна быть внедрена в исходную переходную форму.

Для того чтобы опробовать все описанное выше в сцене из упомянутого выше файла `tutorial_prep1.ma`, если вы хотите наблюдать за созданием всех описываемых здесь форм в одной сцене, поместите форму приподнятой нижней губы (`lwrLipUp`) на отметке 1 соответствующего ползунка, а все остальные формы — на отметке 0, а затем щелкните на кнопке `halfOut`. В итоге появятся три формы: `HALF_lwrLipUp`, `subtractMe_HALF_lwrLipUp` и `sculptMe_HALF_lwrLipUp`. Изваяйте форму `sculptMe_HALF_lwrLipUp`, достигнув средней точки смешения форм (рис. 12.7). Далее выделите форму `sculptMe_HALF_lwrLipUp` и базовую форму, а затем щелкните на кнопке `halfIn`. В результате новая полуформа должна быть внедрена в переходную форму `HALF_lwrLipUp`.

XYZ-формы

Принцип, положенный в основу XYZ-форм, довольно прост. Они фактически превращают одну форму в три другие формы, каждая из которых содержит составляющие исходной формы по осям X, Y и Z, как показано слева направо на рис. 12.8. Имея доступ к составляющим формы по разным осям, можно построить дугу перехода к конечной форме и обратно. Но в творческом плане у такого подхода имеются определенные ограничения, поскольку получаемый эффект действует по всей поверхности объекта одинаково. Теоретически форму создаваемой дуги можно откорректировать для каждой перемещаемой вершины, но это непрактично. Вместо этого предлагается более простой и быстрый подход, реализованный в инструменте, доступном с помощью кнопки `xyz`

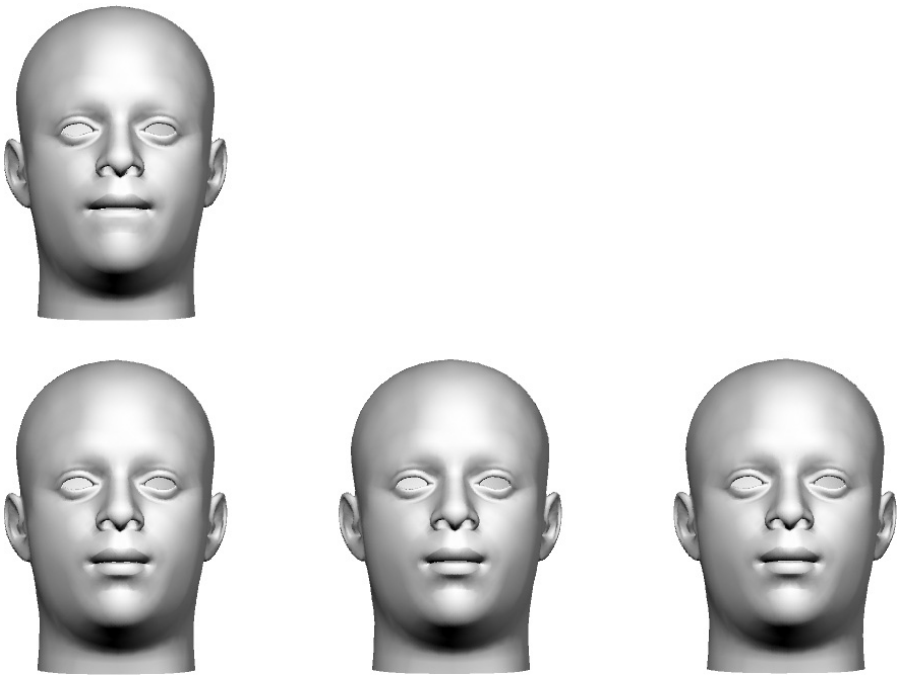


Рис. 12.7. Виды модели головы, получаемые в процессе построения полуформы

на полке `SS2`. Он заключается в том, чтобы привязывать относительное перемещение вершин по дуге к каждой второй вершине. Для создания XYZ-форм достаточно поместить форму `blendShape` на отметке 1 любого числа ползунков, а затем щелкнуть на кнопке `xyz`, расположенной на полке `SS2`.

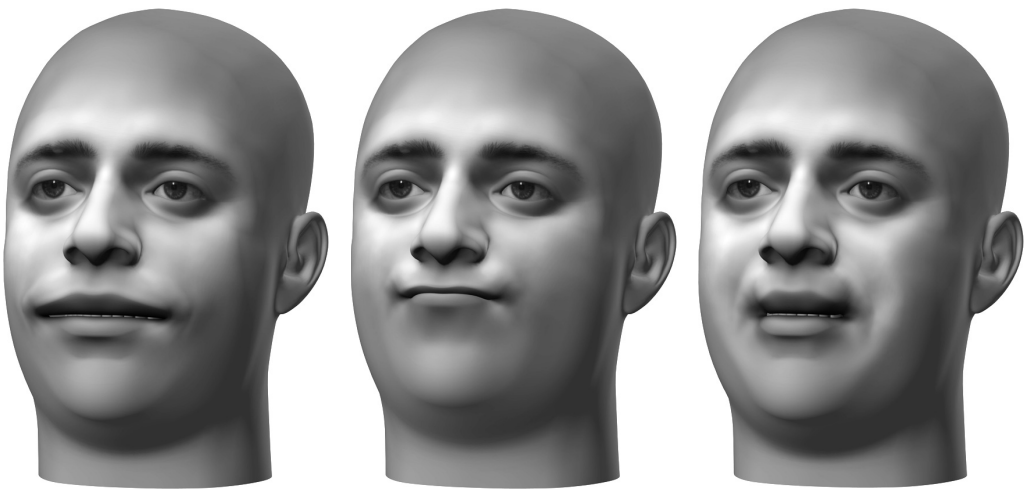


Рис. 12.8. Составляющие формы улыбки по осям X,Y и Z соответственно

Процесс создания XYZ-форм может длиться несколько мгновений, но в итоге в узле `blendShape` появятся три новые формы для каждой установленной формы, а также видоизмененные варианты всех исходных форм. Новые формы будут иметь уже знакомые вам имена, но с префиксами `X_`, `Y_`, и `Z_`. Несмотря на то что исходные формы этих XYZ-форм по-прежнему существу, они фактически не вносят *никаких* изменений, когда используются. В частности, ползунок, связанный с исходной формой, на самом деле управляет ее составляющими по осям X, Y и Z с помощью управляемых ключей. В то же время схемы управления могут быть внедрены на уровне единой формы.

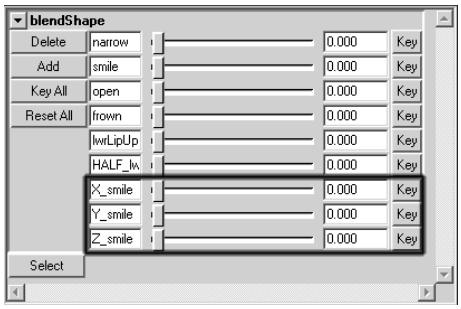


Рис. 12.9. Вид окна переходной формы с добавленными составляющими формы по осям X, Y и Z. Это единственное изменение можно увидеть только в том случае, если щелкнуть на кнопке `xyz`

Для того чтобы опробовать все описанное выше в сцене из упомянутого выше файла `tutorial_prep1.ma` аналогично созданию корректирующих форм и полуформ, поместите форму улыбки на отметке 1 соответствующего ползунка, а все остальные формы — на отметке 0. Если вы последуете всем указаниям, приведенным выше для двух предыдущих видов форм, то в конечном итоге получите три новые формы, внедренные в переходные формы `X_smile`, `Y_smile` и `Z_smile`, как показано на рис. 12.9.

Итак, если вы воплотили на практике все три принципа создания форм, то у вас должны получиться корректирующие формы, полуформы и XYZ-формы, которые потребуются вам в следующем разделе для подготовки переходной формы.

Об инструменте для полуформ

Инструмент для полуформ позволяет одновременно работать только с одной полуформой. Если же у нескольких форм имеется одно и то же значение, то выбирается *первая* форма.

Подготовка переходных форм

Прежде чем присоединять схему управления к переходной форме в новой системе, необходимо подготовить эту форму. На этой стадии сценарии, доступные на полке `SS2`, устанавливают связи между узлами в только что созданных специальных формах (корректирующих, полуформах и XYZ-формах) и формируют сеть управления. При подготовке переходной формы используются четыре разных элемента, которые выбираются в небольшом окне, появляющемся после выбора кнопки Prep (Подготовка) на полке `SS2` (рис. 12.10). В ходе подготовки переходной формы подготавливаются также различные виды форм и формируется сеть управления. Будем придерживаться именно такого порядка, чтобы получить предсказуемые результаты. Если упомянутое выше окно открыто, выделите переходную форму, которую требуется подготовить, установите флажки для тех элементов, которые должны быть также подготовлены, а затем щелкните на кнопке Prepare Blend (Подготовить переходную форму).

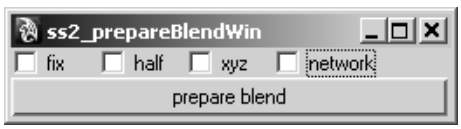


Рис. 12.10. Окно Prepare Blend*, доступное на полке* `SS2`

Вы можете продолжить работу со сценой из предыдущих разделов или открыть сцену из файла \Chapter_Files\C12\tutorial_prep2.ma на прилагаемом к этой книге компакт-диске.

Подготовка корректирующих форм

Рис. 12.11. Подготовка корректирующих форм

Если вы создали ряд корректирующих форм самостоятельно или с помощью инструментов fixIn и fixOut, как было описано выше, то, помимо узла blendShape, для подготовки этих форм вам потребуются только их имена. В ходе подготовки каждая форма с именем, начинающимся на FIX_, будет обрабатываться и присоединяться таким образом, чтобы другие формы, входящие в состав переходной формы, управляли ею по имени. Так, если переходная форма состоит из форм A, B и FIX_A_B, то в процессе подготовки корректирующих форм связи устанавливаются таким образом, что когда формы A и B получают значения, форма FIX_A_B автоматически подлежит анимации. Обратите внимание на порядок именования корректирующих форм: если форма называется A_B_FIX, A_FIX_B или fix_A_B, то ничего не происходит, поскольку она не действует. Имя корректирующей формы должно непременно начинаться с префикса FIX, набранного прописными буквами, после чего следует символ подчеркивания и имена форм, управляющих этой формой. Следуя этой логике, символы подчеркивания должны отсутствовать в именах самих управляющих форм, чтобы избежать путаницы. Если начать процесс подготовки после установки флажка Fix, как показано на рис. 12.11, то в конечном итоге будут присоединены любые правильно названные корректирующие формы. В сцене из файла tutorial_prep2.ma или же в вашем собственном ее варианте корректирующая форма FIX_open_frown автоматически подлежит анимации, когда используются обе формы открытия рта (open) и нахмуренности (frown).

Подготовка полуформ

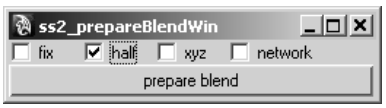


Рис. 12.12. Подготовка полуформ

Независимо от способа построения полуформ, как только они появятся в составе переходной формы, для их подготовки достаточно установить флажок Half в упомянутом выше окне, как показано на рис. 12.12. При подготовке полуформ любая форма, имя которой начинается с HALF_, обрабатывается и присоединяется таким образом, чтобы ею управляли все формы, указанные в ее имени после префикса HALF_. А для того чтобы целая форма управляла полуформой столько, сколько она присутствует в других формах, создаются или устанавливаются управляемые ключи. Так, если имеется форма Shape и полуформа HALF_Shape, то при подготовке последней создается управляемый ключ, благодаря которому форма Shape управляет полуформой HALF_Shape. По умолчанию устанавливается такое соотношение, что при 50% формы Shape получается 100% полуформы HALF_Shape, а при 0% или 100% формы Shape — 0% полуформы HALF_Shape. Хотя это соотношение можно изменить как угодно, откорректировав соответственно управляемый ключ. Если в сцене из файла tutorial_prep2.ma или же в вашем собственном ее варианте, полученном еще из файла tutorial_prep1.ma, используется форма приподнятой нижней губы (lwrLipUp), то на полпути видоизменения этой формы должно сначала нарастать, а затем убывать значение полуформы HALF_Shape, делая движение более закрученным, чем прежде.

Подготовка XYZ-форм

Рис. 12.13. Подготовка XYZ-форм

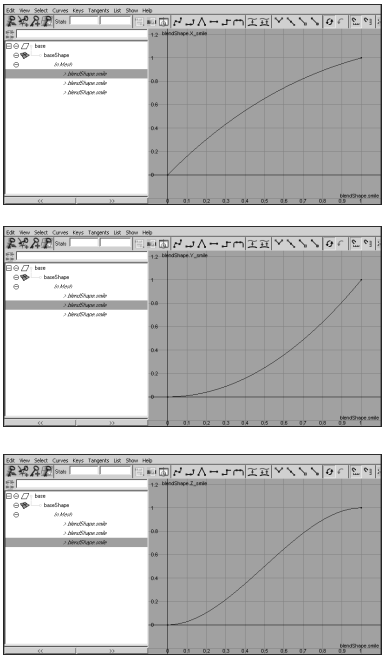


Рис. 12.14. Видоизмените функциональные кривые анимации форм `X_smile`, `Y_smile` *и* `Z_smile` *в редакторе графических представлений так, как показано на этом рисунке*

Если перед подготовкой корректирующих форм и полуформ вы достаточно хорошо представляете, что именно вам требуется, то для получения искомого результата подготовки XYZ-форм вам, скорее всего, придется немного поэкспериментировать с ними. В ходе подготовки XYZ-форм для формы, по имени которой называются разделяемые формы и которая сама не должна ничего делать, формируются управляемые ключи для раздельного управления ее составляющими по осям X, Y и Z. Так, форма `Shape` будет в конечном итоге управлять формами `X_Shape`, `Y_Shape` и `Z_Shape`, если таковые существуют. При этом образуется взаимосвязь, аналогичная прямой связи. Ее поведение будет оставаться таким же, как и у единой формы, до тех пор, пока вы не видоизмените управляемые ключи, поэтому сразу же после подготовки XYZ-форм можно ожидать лишь установления связей для управления XYZ-формами.

Перейдите к сцене из файла `tutorial_prep2.ma` или же к вашему собственному ее варианту, полученному еще из файла `tutorial_prep1.ma`, и установите флажок XYZ, как показано на рис. 12.13, а затем щелкните на кнопке Prepare Blend. Подготовив таким образом почву для экспериментирования, попробуйте установить ползунок управления формой улыбки в разное положение в окне Blend Shape Editor. Обратите внимание на то, что он управляет формами `X_smile`, `Y_smile` и `Z_smile` довольно банальным образом. Далее выделите узел `blendShape` и откройте окно Graph Editor. Видоизмените функциональные кривые анимации форм `X_smile`, `Y_smile` и `Z_smile` так, как показано на рис. 12.14. Манипулируя теперь ползунком управления формой улыбки в узле `blendShape`, вы должны получить смешение форм, имеющее привлекательный, непрямолинейный вид.

Формирование сети управления

Последний этап подготовки перед присоединением схемы управления заключается в формировании сети управления переходной формой. Вместо связывания элементов управления непосредственно с узлом `blendShape` мной разработана система, формирующая сеть узлов, в которой найдется немало места для того, чтобы связать элементы управления как угодно. В частности, для каждой смешиваемой формы образуется небольшая сеть, аналогичная приведенной на рис. 12.15. А при наличии двух ползунков, управляющих смешиваемыми формами, такая сеть уже содержит промежуточные узлы, как показано на рис. 12.16. Таким образом, формируемая сеть управления состоит из целого ряда узлов с атрибутами смешиваемых форм, кроме тех форм, в именах которых имеются символы подчеркивания. Назначение каждого из этих узлов — упростить создание надежной схемы управления. К основным узлам, которые при этом создаются, относятся ограниченные, неограниченные, прямые и буферные узлы.

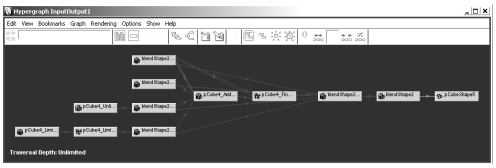


Рис. 12.15. Сеть узлов для переходной формы

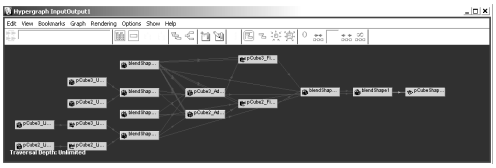


Рис. 12.16. Сеть узлов для переходных форм с дополнительными промежуточными узлами

Ограниченный узел

Назначение ограниченного узла — предоставить место для связывания элементов управления с формами в том случае, если действие всех объединяемых элементов управления не должно выходить за пределы 0 и 1. Допустим, что все пять элементов управления должны воздействовать на улыбку, но суммарная величина воздействия на ее форму не может превышать 1. Все входящие элементы, обладающие такими функциями, должны размещаться в ограниченном узле.

Неограниченный узел

Если связать в неограниченный узел ряд элементов, каждый из которых управляет отдельной формой в пределах от 0 до 1, если только он не присоединен дважды, то суммарная величина воздействия всех элементов управления, связываемых в такой узел, может *вполне* превысить 1. Так, если связать в неограниченный узел пять элементов управления улыбкой, то суммарное их воздействие на форму улыбки увеличивается в пять раз. Возможно, это и не самый лучший способ, но иногда бывает желательно, чтобы суммарная величина воздействия всех элементов управления формой превышала 1.

Прямой узел

Назначение прямого узла — помочь аниматору управлять конкретным значением более непосредственно, чтобы оказывать воздействие на каждый вес (т.е. смешиваемую форму) в переходной форме совершенно независимо от любых других элементов управления и пределов их действия, как если бы исходное смешение форм не претерпело никаких изменений. Это дает возможность создавать одно снаряжение для целой группы аниматоров с учетом их индивидуальных предпочтений, особенно если они не видят особой практической пользы в схеме управления. Я лично выполняю большую часть анимации, пользуясь схемой управления, а в качестве завершающих штрихов перехожу в прямой узел и вношу то здесь, то там мелкие поправки в анимацию.

Буферный узел

Буферный узел служит в качестве заместителя всех элементов управления из узла `blendShape`. Его назначение — упростить замену элементов управления. Чаще всего это делается незаметно для пользователя, кроме тех случаев, когда требуется связать уже имеющуюся схему управления с переходной формой вручную, в отличие от ее загрузки в сцену подручными средствами. А поскольку элементы управления связываются в сеть выше буферного узла, то в конечном итоге это упрощает замену в довольно сложных сетях, принимая во внимание то обстоятельство, что смешение форм представляет собой всего лишь ряд взаимно однозначных связей, существующих отдельно от данного узла.

Управление переходными формами

Прежде чем приступать к созданию собственных схем управления, подготовьте переходные формы. Так, если вам требуются корректирующие формы, полуформы и XYZ-формы, сначала постройте их, а затем подготовьте, проверив все тщательно, чтобы мы уже не возвращались к данному вопросу по ходу рассмотрения схем управления, поскольку это только усложняет дальнейшее изложение материала.

Создание элементов управления

Будем считать, что весь процесс подготовки вами освоен и выполнен. Поэтому найдите на полке `SS2` кнопку Ctrls (Элементы управления) и щелкните на ней, чтобы открыть окно, показанное на рис. 12.17. В этом окне находится инструмент, предназначенный для создания элементов управления. Вам нужно лишь присвоить создаваемому элементу имя, выбрать его тип и решить, следует ли формировать типичную сеть вместе с этим элементом. После этого щелкните на кнопке Make Control (Создать элемент управления), и в точке начала отсчета сцены появится ползунок, обращенный вперед по оси Z и вверх по оси Y.

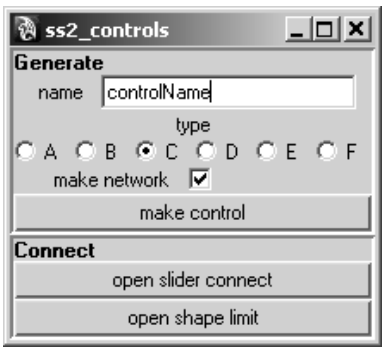


Рис. 12.17. Инструмент для создания элементов управления, доступный на полке `SS2`

Присвоение имен элементам управления

Элементам управления, создаваемым для рассматриваемого здесь пользовательского интерфейса, нельзя присваивать короткие имена, чтобы они не вступали в конфликт с остальными объектами, находящимися на сцене. Если в Maya допускается присваивать двум объектам одно и то же имя `controlName`, при условии, что у них разные родительские объекты, то инструмент для создания элементов управления этого не допускает. В связи с этим имена всех элементов управления на сцене должны быть совершенно однозначными.

Типы элементов управления

В упомянутом выше окне имеется целый ряд кнопок-переключателей для выбора одного из типов A, B, C, D, E и F элементов управления. Каждый элемент управления может быть использован по-разному, но его тип устанавливает пределы, в которых допускается работать с ним.

Тип A

Элементы управления этого типа достаточно просты (рис. 12.18). Они действуют в пределах от 0 до 0 по оси X и от –1 до 1 по оси Y и, как правило, предназначаются для управления двумя формами. По умолчанию ползунок располагается в центре на отметке 0. Если переместить его вверх, то появится одна форма, а если переместить вниз — другая форма. В исходном положении ползунка по центру ни одна из форм не отображается.

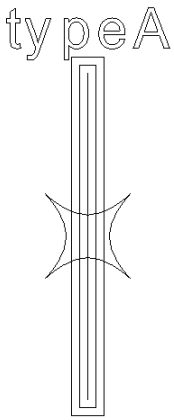


Рис. 12.18. Элемент управления типа A

Рис. 12.19. Элемент управления типа B

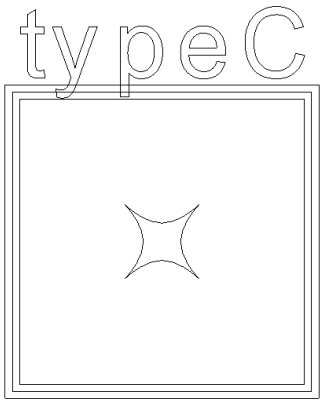


Рис. 12.20. Элемент управления типа C

Тип B

Элемент управления типа B (рис. 12.19) действует таким же образом, как и элемент управления типа A, но в пределах от –1 до 1 по оси X и от 0 до 0 по оси Y, т.е. не по вертикали, а по горизонтали.

Тип C

Это мой любимый элемент управления, которым я пользуюсь везде, где только можно (рис. 12.20). Элемент управления типа C может функционировать по-разному. Он действует в пределах от –1 до 1 по обеим осям, X и Y, а по существу, в пределах прямоугольника. Чаще всего я пользуюсь им для смешения четырех форм, составляющих две асимметричные пары. Так, если переместить ползунок прямо вверх, то в любом из верхних углов прямоугольника появится результат полного смешения двух форм. Но если переместить ползунок в каждый из этих углов, то появится только одна форма. То же самое происходит и на нижней стороне прямоугольника.

Кроме того, данный элемент управления можно использовать как спаренные ползунки элементов управления A и B. И наконец, ничто не мешает использовать все четыре угла, а также пределы перемещения ползунка в данном элементе управления по вертикали и по горизонтали. Я лично не пробовал этого делать, но уверен, что кто-нибудь из читателей непременно найдет этому третьему способу интересное применение!

Элемент управления типа D

Этот тип элемента управления отличается от типа C лишь тем, что у него урезана нижняя половина (рис. 12.21). Он действует в пределах от –1 до 1 по оси X и от 0 до 1 по оси y. Такой элемент управления подходит для получения эффекта, у которого нет такого же или противоположного уравновешивающего эффекта, как, например, у ухмылки. Для противоположных форм улыбки и нахмуренности характерна изящная асимметрия, которой можно добиться с помощью элемента управления типа C. Но ничего противоположного ухмылке на самом деле не существует. И в этом случае уместно воспользоваться элементом управления типа D.

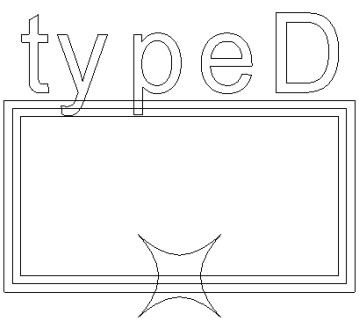


Рис. 12.21. Элемент управления типа D

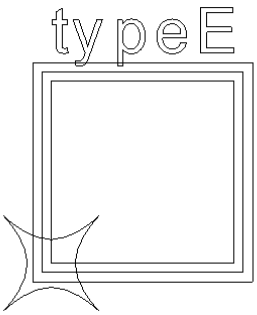


Рис. 12.22. Элемент управления типа E

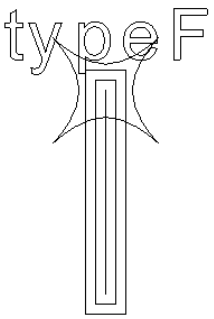


Рис. 12.23. Элемент управления типа F

Тип E

Это такой же прямоугольный элемент управления, как и элементы типа C и D, но он фактически действует в пределах от 0 до 1 по обеим осям, X и Y, т.е. в данном случае используется лишь правый верхний угол элемента управления типа C (рис. 12.22). Данный элемент управления применяется в том случае, если взаимодействовать друг с другом должны лишь две формы и работать с ними удобнее, перемещая один ползунок, а не два. Ползунок данного элемента управления занимает исходное положение в левом нижнем углу.

Тип F

Этот тип очень похож на типы элементов управления A и B, но его ползунок перемещается только в отрицательном направлении оси Y. Я лично редко пользуюсь элементом управления данного типа, тем не менее, его целесообразно использовать для управления большой группой элементов с целью изменить их общие значения (рис. 12.23).

На заметку читателям, проявляющим любопытство и технические наклонности

Для разных элементов управления, независимо от их типа, формируется одна и та же сеть узлов. Если представить все возможные варианты применения элемента управления типа C в одной сети и затем частично маскировать отдельные перемещения ползунка, то его можно превратить в универсальный элемент, выполняющий функции всех упомянутых выше типов элементов управления, фактически используя лишь одну базовую конструкцию.

Связывание ползунков с формами

А теперь, когда на вашей сцене имеются ползунковые элементы управления и узлы `blendShape`, вы можете приступать к их связыванию. Для этого выделите звездообразный ползунок соответствующего элемента управления и объект с переходной формой, а затем щелкните на кнопке Open Slider Connect (Установить связь с ползунком) в открытом окне `ss2_controls` или же на кнопке Cnct (Связывание), расположенной на полке `SS2`. В обоих случаях откроется окно связывания ползунков. Его содержимое зависит от типа выбранного элемента управления и переходной формы, но в левой его части должен быть столбец со

списком целевых весов, имеющихся в одной переходной форме. А в правой части данного окна приведено графическое представление отдельных положений элемента управления. Если, например, выбран элемент управления типа C, то таких положений должно быть восемь, а если это элемент типа A, их должно быть только два.

Для того чтобы воспользоваться рассматриваемым здесь пользовательским интерфейсом, выделите целевой вес, а фактически смешиваемую форму, из списка `blendShape` в левой части упомянутого выше окна, а затем щелкните в правой его части на кнопке, обозначающей положение элемента, в котором требуется осуществить управление формой. Если установлен флажок Limited (Ограниченный), то максимальная величина воздействия на форму в результате установления связи с ползунком будет ограничена 1 (подробнее об ограниченных узлах см. соответствующий подраздел ранее в этой главе). Если же связь устанавливается при сброшенном флажке Limited, то максимальная величина воздействия данного элемента управления на форму может и должна (при наличии прочих воздействий) превышать 1.

Итак, для управления лицом персонажа имеется вся основная информация. Если вы не работали со сценой, начиная с файла `tutorial_prep1.ma`, загрузите ее из файла `\Chapter_Files\C12\tutorial_prep3.ma` на прилагаемом к этой книге компакт-диске, и откройте окно `ss2_controls`, щелкнув на кнопке Ctrls. Введите имя `sync` (синхронизация движения губ) в поле Control Name (Имя элемента управления), выберите тип C и создайте элемент управления, который появится на сцене в точке начала отсчета. Далее выберите вновь созданный элемент управления и объект головы с переходной формой, а затем установите связь этой формы с ползунком данного элемента управления, щелкнув на кнопке Cnct на полке `SS2` или же на кнопке Open Slider Connect в окне `ss2_controls`.

После этого выберите форму сужения рта (`narrow`) из списка в левой части данного окна, а в правой его части щелкните на кнопке, расположенной по центру левой стороны прямоугольной области и обведенной кружком на рис. 12.24. Попробуйте переместить ползунок элемента синхронизации движения губ, обратив внимание на характер анимации лица, принимающего форму сужения рта по мере перемещения ползунка влево. Вернитесь в окно связывания ползунков, выберите форму открытия рта (`open`) и щелкните в правой части данного окна на кнопке, расположенной по центру нижней стороны прямоугольной области и обведенной кружком на рис. 12.25. Если теперь переместить ползунок вниз, то рот откроется.

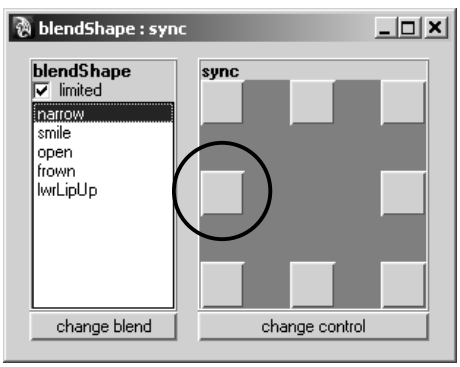


Рис. 12.24. Кнопка, обозначающая положение ползунка для управления формой сужения рта при синхронизации движения губ

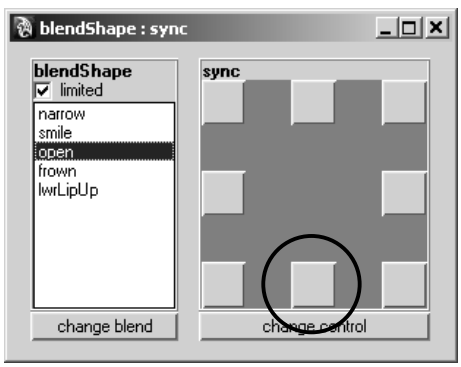


Рис. 12.25. Кнопка, обозначающая положение ползунка для управления формой открытия рта при синхронизации движения губ

После этого вы можете опробовать и другие ползунки в разных положениях, чтобы добиться требуемого результата. Не забывайте при этом пользоваться командой отмены. Это удобный способ вернуться назад, если совершена ошибка или же получен несколько странный результат.

Связывание с уже связанными формами

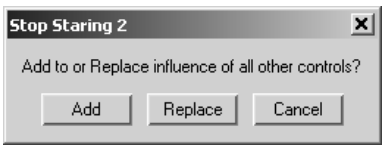


Рис. 12.26. Сообщение, выводимое при связывании одной формы с несколькими элементами управления

В определенный момент у вас может возникнуть потребность связать одну форму с несколькими элементами управления. Рассматриваемые здесь инструменты связывания форм с элементами управления допускают такую возможность, но они устроены так, чтобы запрашивать подтверждение на подобную операцию, если она может привести к осложнениям. Так, если любая форма уже связана с элементом управления из ограниченного или неограниченного узла, выдается запрос, требующий подтвердить, следует ли установить дополнительное воздействие данного элемента управления на формы (рис. 12.26). Это делается главным образом для того, чтобы исключить дублирование связей с одними и теми же ползунками или же случайное связывание с формами, которые уже связаны. В появляющемся при этом окне предлагается заменить уже имеющийся элемент управления или добавить к нему новый.

Ограничение форм

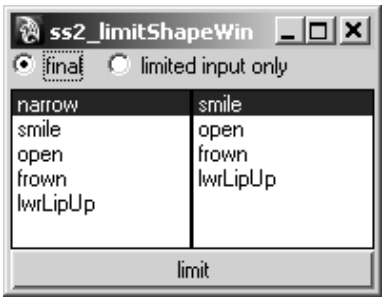


Рис. 12.27. Окно `ss2_Limit_Shape`

После того как схема управления начнет действовать, все элементы управления будут установлены, а все корректирующие формы, полуформы и XYZ-формы окажутся вполне подходящими для анимации лица, могут появиться такие комбинации форм, в которых просто придется ограничить одну форму другой. В таком случае выделите переходную форму и щелкните на кнопке Open Shape Limit в окне `ss2_controls` или же выберите кнопку Limit на полке `SS2`. В итоге появится окно с двумя столбцами, как показано на рис. 12.27.

В левом столбце приведен список целевых весов (т.е. смешиваемых форм) переходной формы, а в правом — те же веса, за исключением выделенного в левом списке, поскольку форма не может ограничивать саму себя! Выбрав ограничиваемую и ограничивающую формы в обоих списках, щелкните на кнопке Limit, чтобы ограничение возымело действие. Форму можно ограничивать итоговой суммой воздействий всех входящих форм или же только теми входящими формами, которые уже ограничены. В целом работать с формой проще, если для нее выбран первый вид ограничения (Final). Если же вы попытаетесь выбрать несколько форм для ограничения одной формы, то, как и при связывании с уже связанными формами, вам будет предложено сделать выбор между добавлением или заменой уже имеющихся связей.

Совместное использование схем управления

После того как вы освоили на практике особенности построения схемы управления, вам остается лишь научиться применять ее к разным персонажам, а также пользоваться снаряже-

нием, предоставляемым на прилагаемом к этой книге компакт-диске, коллегами, сотрудниками или же доступным в Интернете. На полке SS2 имеется еще один инструмент, активизируемый кнопкой Save. Если выделить объект головы (или желательно его узел blendShape), этот инструмент найдет схему управления, присоединенную к данному объекту, и предложит выбрать ее имя, чтобы сохранить сцену, содержащую только выбранную схему управления. Но отсоединение и сохранение снаряжения выполняется только при условии, что в сцене отсутствует лишнее снаряжение, связывающее переходные формы *друг с другом*. Вы можете свободно связывать друг с другом буферные узлы переходных форм (созданные в процессе подготовки), но если вы начнете связывать узлы blendShape непосредственно, то нет никакой гарантии, что рассматриваемые здесь инструменты будут работать так, как предписывают написанные мной сценарии загрузки и сохранения схем управления.

Рис. 12.28. Окно приглашения, появляющееся при загрузке нескольких буферных узлов

Инструмент, активизируемый кнопкой Load на полке SS2, осуществляет загрузку схемы управления. Если выделить объект головы (или желательно его узел blendShape) и щелкнуть на кнопке Load, появится типичное для Maya окно браузера файлов, и как только в нем будет выбрана сцена со схемой управления, данный инструмент загрузит и присоединит эту схему из выбранной сцены. Если же вы попытаетесь загрузить и присоединить несколько буферных узлов в сцене, вам будет предложено выбрать буферный узел, а также узел blendShape для связывания в пару. На рис. 12.28 показано, как это делается.

Инструмент, активизируемый кнопкой Atch на полке SS2, осуществляет попытку присоединить схему управления в зависимости от сделанного выбора, но если и в этом случае возможно установление нескольких практически осуществимых связей, появится окно, в котором будет предложено выбрать конкретную пару присоединяемых узлов. Аналогичным образом можно не только присоединить, но и отсоединить выбранную схему управления. Если присоединение схемы управления состоит в том, чтобы выбрать буферный узел (описанный ранее в этой главе) и связать с ним узел blendShape по отдельным атрибутам, то отсоединение (активизируемое кнопкой Dtch на полке SS2) фактически означает разрыв тех же самых связей.

Помимо загрузки и сохранения, присоединения и отсоединения схемы управления, ее можно также удалить, выбрав кнопку Del на полке SS2. Удаление схемы управления рекомендуется во время работы на стадии подготовки, т.е. еще до получения реальной схемы управления, поскольку это позволяет очистить сеть управления более основательно. Если же начать установление собственных видов связей и выполнить ряд дополнительных операций вне типичного набора инструментов, то последующее удаление схемы управления может быть выполнено не полностью.

Практическая часть

Если вы проработали материал всей предыдущей части этой главы или же пропустили ее, чтобы сразу же связать формы, построенные в главах 6 и 9, с одной или двумя схемами управления и привести снаряжение персонажа в действие, то теперь вам остается лишь загрузить схему управления, как описано в предыдущем разделе. Для этого выделите объект головы с узлом blendShape в сцене, содержащей переходную форму, состоящую из форм, построенных и названных согласно описанному в главах 6 и 9, а затем щелкните на кнопке Load, расположенной на полке SS2. Используя браузер файлов, перейдите к папке

О сохранении снаряжения

Для того чтобы сохранить снаряжение, выберите сначала само снаряжение, а затем команду File⇨Export Selection (Файл⇨Экспорт выделенного). Так, если снаряжение требуется экспортировать исключительно для совместного использования, непременно разорвите родительские связи элементов управления с любыми объектами в основной иерархии модели персонажа. В противном случае будет сохранена, скорее всего, вся модель персонажа.

`\Chapter_Files\C12` на прилагаемом к этой книге компакт-диске или же в другое место на жестком диске вашего компьютера, где находятся копии снаряжения, если это было сделано заранее, или же найдите снаряжение, созданное вами самостоятельно либо предоставленное в ваше распоряжение другими. Как только вы выберете подходящую сцену со схемой управления, она будет импортирована и связана с одним узлом `blendShape`, а при наличии нескольких узлов `blendShape` и буферного узла вам будет предложено выбрать подходящие пары узлов для связывания. Если же загрузка схемы управления будет происходить не так, как предполагалось, обратите внимание на сообщение об ошибке в появляющемся окне или же на ошибки, выводимые в окне Script Editor. Как правило, любые сложности, возникающие в подобных случаях, вполне преодолимы. Но если появляются ошибки, то первым делом еще раз проработайте материал этой главы.

Формы

Все формы, необходимые для работы со снаряжением, находящимся на прилагаемом к этой книге компакт-диске, перечислены в главах 6 и 9. Формы разделены на две основные категории: простые и сложные. Ниже перечислены имена, которые должны быть присвоены каждой форме для работы с ней.

Простые формы лица	Простые формы зубов	Сложные формы лица	
open	teethOpen	open	lLwrLipUp
smile	tongueOut	lJaw	rLwrLipUp/lLwrLipDn
narrow	tongueUp	rJaw	rLwrLipDn
frown		jawFwd	lMouth
sneer	**Сложные формы зубов**	lSmile	rMouth
uprLipUp	teethOpen	rSmile	lSquint
lwrLipDn	lTeeth	lNarrow	rSquint
squint	rTeeth	rNarrow	browsMidUp
browsMidUp	teethFwd	lFrown	browsMidDn
browsMidDn	tongueOut	rFrown	lBrowOutUp
browsOutUp	tongueUp	lSneer	rBrowOutUp
browsOutDn	tongueTipUp	rSneer	lBrowOutDn
browsSqueeze	lTongue	lUprLipUp	rBrowOutDn
	rTongue	rUprLipUp	browsSqueeze
		lUprLipDn	
		rUprLipDn	

Схемы управления глазами и веками

В последний момент я отказался от мысли автоматизировать снаряжение для глаз и век. Для правильного взаимодействия глаз и век со схемой управления вам придется связать их вручную, поскольку у снаряжения глаз имеются свои элементы управления. Если же вы хотите перенести или внедрить связи из другой сети управления в сеть узлов глаза, вам придется довольно глубоко проникнуть в обе эти сети. В качестве образца для подражания рекомендуется использовать снаряжение глаза вместе с сопутствующей ему сетью, описанное в главе 11.

ГЛАВА 13

Сжатие, растягивание и расплющивание

*В*ся анимация, выполнявшаяся до настоящего времени, как фотореалистичная, так и рисованная, была связана главным образом с физическими ограничениями, которые накладывают возможности человеческого тела. Но для анимации на самом деле нет ничего невозможного. Мы можем, например, превратить персонажи в парашюты, как, скажем, Эластичная Барышня из фильма "Суперсемейка" (The Incredibles). Деформации анимационных персонажей, которые ограничиваются только воображением автора, называются сжатием и растягиванием, и именно их мы рассмотрим в этой главе на примере созданного мной персонажа Сквуша (Squoosh).

Следует сразу же заметить, что материал этой главы окажется полезным скорее техническим постановщикам, а не аниматорам. Я постарался, как только мог, упростить процесс сжатия и растягивания, тем не менее мне не удалось избежать хотя бы частичного отступления в область технической постановки. Снаряжение для сжатия и растягивания может рассматриваться с двух основных точек зрения: локальной и глобальной. С локальной точки зрения можно создать вид снаряжения, которое позволит воссоздавать определенные выражения сжато-растянутого лица. А с глобальной точки зрения можно подготовить персонаж к воздействию на него какой угодно деформации, выбираемой в любой момент времени. Локальное снаряжение представляет собой весьма растяжимое и обширное понятие, поэтому мы коснемся только тех аспектов, которые позволяют сделать лицо персонажа более подвижным и деформируемым. А глобальное снаряжение считается намного более общим понятием, и именно в нем заключается секрет простоты сжатия и растягивания. Для его реализации нужно лишь знать несколько правил, касающихся встраивания

13_Stop_Staring.indd 315 28.02.2008 20:16:36

всех деформаций, воздействующих на окончательно визуализируемые каркасы как параллельно, так и в виде переходных форм.

Дело в том, что снаряжение встраивается в виде переходных форм. В этом и состоит весь секрет или, по крайней мере, один из методов сжатия и растягивания. А теперь, когда секрет раскрыт, каким бы разочаровывающим он ни показался, в нем необходимо разобраться.

В этой главе...

- **Локальное снаряжение**
- **Глобальное снаряжение**
- **Без снаряжения**
- **Снаряжение без обтягивающих форм**
- **Упражнение в снаряжении персонажа Сквуша**
- **Специальные приемы**

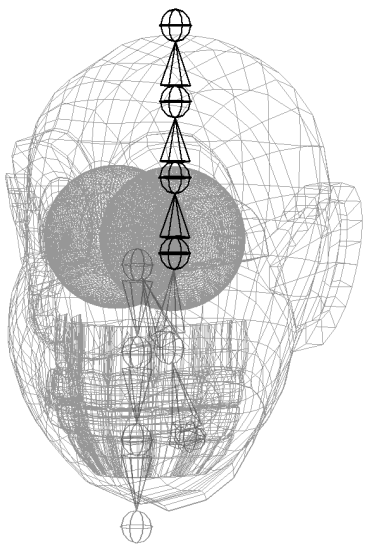
Локальное снаряжение

Рассмотрим локальное снаряжение на примере созданного мной персонажа Сквуша (рис. 13.1). Сцену с моделью его головы вы можете загрузить из файла `\Chapter_Files\C13\squoosh_unrigged.ma` на прилагаемом к этой книге компакт-диске. Сквуш похож на милого старичка с огромными глазами, ушами и ртом, любящего корчить всевозможные забавные гримасы. Составляющие базовой переходной формы его лица мало чем отличаются от тех, что применяются для анимации более реалистичных персонажей, но все эти формы имеют более широкие пределы действия, заметно отличающееся на функциональном и художественном уровнях. Что же касается снаряжения данного персонажа, то его сжатие и растягивание на локальном уровне может быть осуществлено разными способами, причем ни один из них нельзя считать абсолютно верным или неверным. Поэтому, знакомясь с рассматриваемым здесь примером локального снаряжения персонажа, вы должны иметь в виду, что это всего лишь один из возможных его вариантов.

Рис. 13.1. Персонаж Сквуш, лишенный собственного достоинства

Сочленения

После того как будет построен скелет из стандартных костей, можно, в частности, расположить сочленения в не совсем обычных местах, чтобы придать голове такого персонажа менее реалистичный вид. Помимо использования переходных форм в очень широких пределах, два сочленения должны располагаться в голове персонажа Сквуша, чтобы сделать его таким живым и подвижным. Первая цепочка костей располагается где-то между верхушками ушей и макушкой головы персонажа (рис. 13.2). Все эти кости становятся потомками обычного сочленения головы. Обычно такое необычное расположение сочленения в области черепа нехарактерно для реалистичных персонажей, но в данном случае оно делает верхнюю часть головы персонажа достаточно подвижной, чтобы немного согнуть ее и тем самым подчеркнуть любое выражение лица или положение тела вообще.



Просмотрев множество мультфильмов и пытаясь воссоздать увиденное, я обнаружил, что для синхронизации движения губ и получения общего выражения лица зачастую воспроизводится нечто вроде мордочки персонажа, имеющей сферическую форму, которую можно сжимать, растягивать и сгибать, как показано на рис. 13.3. Для этой цели придется соответственно приспособить снаряжение (опять же в качестве потомка обычного объекта головы), добавив еще одно сочленение, проходящее вниз от щек ко рту прямо по левой половине лица (рис. 13.4).

Рис. 13.2. Сочленение, предназначенное для управления деформациями черепа персонажа Сквуша

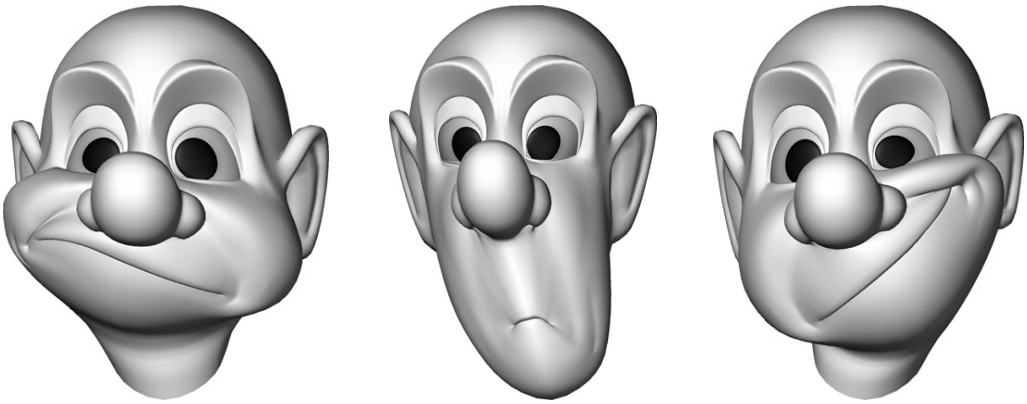
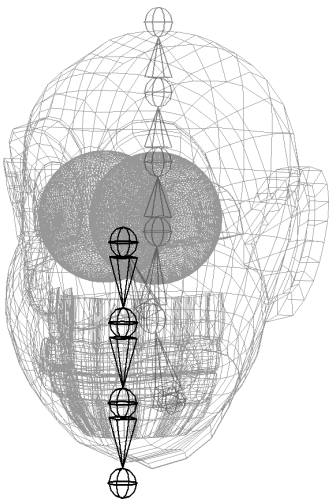


Рис. 13.3. Сжатые и растянутые выражения лица



Вот, собственно, и все, что мне потребовалось сделать с сочленениями в локальном снаряжении персонажа Сквуша для того, чтобы хотя бы немного расплющить его голову, хотя возможности для этого практически неограниченны. Для получения требуемого эффекта вам достаточно расположить кости соответствующим образом, уделив основное внимание самой голове персонажа. Не думайте пока что о глазах и зубах, поскольку им потребуется особое внимание (подробнее об этом речь пойдет в разделе "Разделение особых объектов" далее в этой главе).

Рис. 13.4. Сочленение, проходящее по левой половине лица и предназначенное для управления деформациями лица

Сочленения глаз и век

Работая со сжатием и растягиванием головы, я пришел к выводу, что применение сочленений для закрытия век согласованно с движениями остального скелета имеет столько же шансов на успех, сколько и на дополнительные хлопоты, которые могут быть с этим связаны. Поэтому мне нередко приходится подменять функции век, создавая для них переходные формы. Чаще всего переходные формы должны содержать полуформы, чтобы избежать чрезмерной прямолинейности мигания век (чем крупнее глаз, тем более вероятной оказывается потребность в полуформах). И это напрямую относится к персонажу Сквушу, для мигания век которого применяются переходные формы, содержащие полуформы. На рис. 13.5 показано переходное положение век в трехмерном виде при мигании, а на рис. 13.6 — функциональная кривая в окне Graph Editor для анимации перехода при мигании.

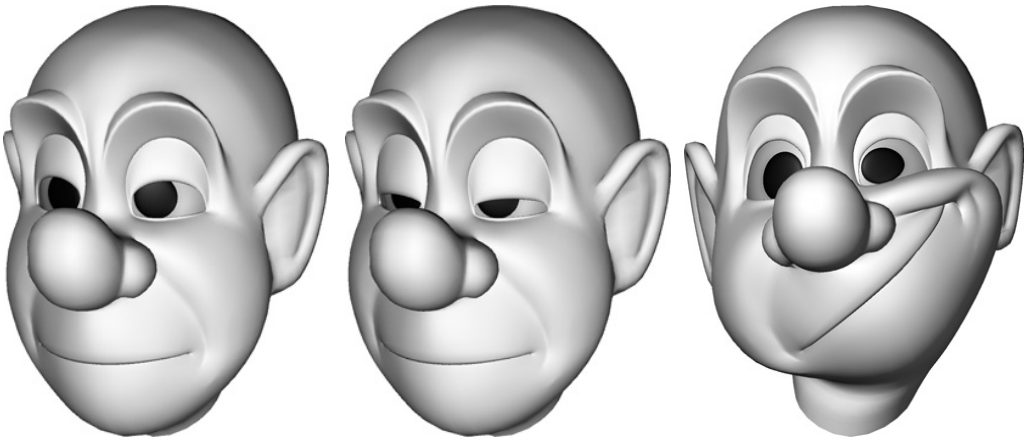


Рис. 13.5. Смоделированное мигание может оказаться слишком прямолинейным без применения полуформ

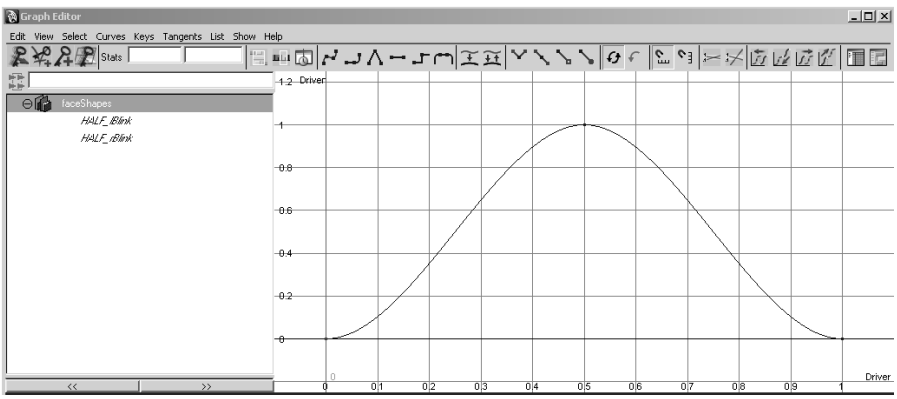


Рис. 13.6. Вид кривой в окне Graph Editor для анимации перехода при мигании век

Разделение крупных переходных форм

В главе 6 был представлен инструмент сужения переходной формы, доступный по сценарию `ss2_blend_taper.mel` с помощью кнопки Tap на полке `SS2`. Он используется для разделения левых и правых форм, а также для извлечения нескольких переходных форм из базовых изваянных форм. Кроме того, сужение форм позволяет разделить отдельные формы на части, которые оказывают и не оказывают влияние на синхронизацию движения губ.

> Если вы еще не установили полку `SS2`, обращайтесь за инструкциями к введению к этой книге.

Для таких сжимающихся и растягивающихся персонажей, как Сквуш, имеется ряд переходных форм с более широкими пределами действия, чем те, которые предназначаются для реалистичных персонажей. В этой связи возникает потребность в дальнейшем сужении и от-

Рис. 13.7. Чему улыбается этот человек?

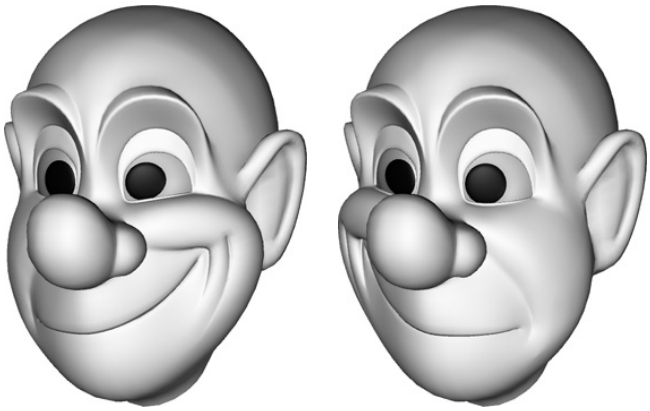


Рис. 13.8. Левая и правая стороны улыбки

делении смещения масс от функциональных элементов синхронизации движения губ, чтобы избежать скачкообразного движения надувающихся и опадающих щек персонажа во время речи. Допустим, что имеется форма улыбки, показанная на рис. 13.7. Разделив эту форму на левую и правую части, как показано на рис. 13.8, можно получить достаточное количество форм для работы над разными видами улыбки, как описано в предыдущих главах. Но что касается рассматриваемого здесь персонажа, то если расположить одну из таких форм улыбки вслед за формой губ дудочкой (рис. 13.9) в процессе синхронизации движения губ, то вполне возможно, что на лице персонажа произойдет малопривлекательное движение масс при переходе от одного слога к другому. Располагать обе эти формы на противоположных пределах перемещения ползунка в схеме управления совершенно не обязательно, но, как правило, это приходится делать, поскольку управлять обеими формами одновременно все равно нельзя — даже при анимации более реалистичного лица. Но для анимации такого набора форм лица эти две формы будут представлять серьезное затруднение.

В связи с этим *сужение переходной формы* рекомендуется применять еще интенсивнее, чем в модели головы обычного персонажа. Как следует из рассматриваемого здесь примера персонажа Сквуша, губы необходимо отделить от движения более крупных масс лица при улыбке, как показано на рис. 13.10. Аналогичным образом следует поступить и при нахмуренности (рис. 13.11), а также в отношении любой другой формы, которая может стать причиной слишком крупного движения масс на щеках и тем самым оказать отрицательное влияние на синхронизацию движения губ, если щеки будут надуваться и опадать слишком быстро. При таком разделении форм получается больше форм для манипулирования, а сами формы, откровенно говоря, оказываются не очень похожими. Аналогично корректирующим формам, полуформам и XYZ-формам, в конечном итоге образуется множество форм, воссоздающих в целом один эффект.

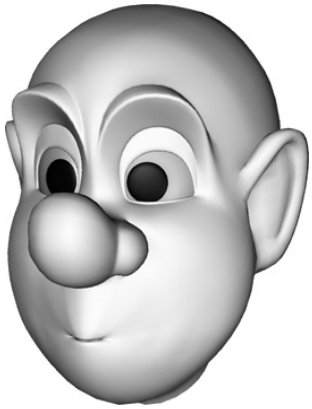


Рис. 13.9. Печать на устах персонажа

В отличие от корректирующих форм, полуформ и XYZ-форм для отделения некоторых частей обычных форм невозможно создать удобный инструмент, упрощающий данный процесс, поскольку такое сужение форм не всегда, если вооб-

Рис. 13.10. Применение сужения переходной формы для отделения губ от движения масс всего лица при улыбке

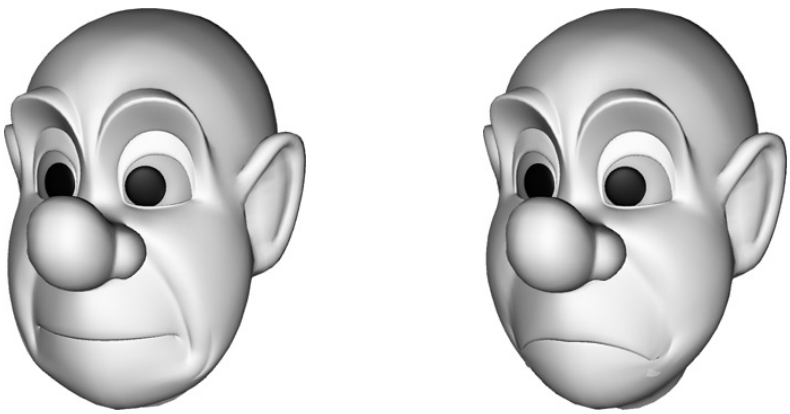


Рис. 13.11. Применение сужения переходной формы для отделения губ от движения масс всего лица при нахмуренности

ще, предполагает стандартный способ управления. Допустим, что часть формы улыбки, относящуюся к щекам, требуется выровнять по ее части, относящейся ко рту, за исключением того момента, когда появляется форма нахмуренности, а затем *не* уменьшать улыбку на щеках. Этого эффекта можно добиться полностью или же уменьшить часть формы, относящуюся к щекам, на 20 или на 50%. Это означает, что в данном случае речь может идти только о ручной настройке снаряжения, а не его автоматизации.

Глобальное снаряжение

Итак, рассмотрев некоторые принципы построения локального снаряжения для сжатия и растягивания *конкретного* персонажа, перейдем к вопросам, касающимся снаряжения для сжатия и растягивания *любого* персонажа. К этим вопросам относится выявление объектов,

требующих особого внимания с точки зрения снаряжения для сжатия и растягивания, заключение таких объектов в решетки или деформаторы обтягивающих форм, а также получение нескольких встраиваемых вместе вариантов лица персонажа.

Присвоение формам имен для их исключения

При создании форм для специализированных сетей и форм, которые действуют в паре, например для улыбки без губ или же без щек, рекомендуется включить символы подчеркивания в именах объектов, составляющих переходные формы. Благодаря этому имена форм, представляющих собой атрибуты весов переходной формы и включенных однажды в узел `blendShape`, будут пропускаться инструментами, формирующими общую сеть управления, как было показано в главе 12. Ведь всякий раз, когда приходится уравновешивать *часть* формы улыбки, но в то же время ограничивать ее *частью* какой-нибудь другой формы или же взаимосвязью с иной специализированной формой, поневоле приходится импровизировать. А упомянутые выше инструменты, автоматизирующие процесс формирования сети управления формами, не упрощают, а только усложняют дело, поэтому используйте в именах форм символы подчеркивания, чтобы автоматически исключить их из рассмотрения.

Разделение особых объектов

Глаза и зубы относятся к особым случаям, рассматриваемым в этом разделе, но они могут служить лишь примерами для снаряжения других частей головы и лица персонажа, движение которых приходится отделять от общей деформации лица, подобно усам или языку. У каждого персонажа свои неповторимые черты. Самый простой способ выявить объекты, требующие особого внимания, состоит в следующем: если какая-то часть лица или головы должна перемещаться *иначе*, чем бо́льшая часть массы головы, но по-прежнему оставаться под ее воздействием, то, возможно, придется создать решетку и немного реорганизовать иерархию объектов, чтобы приспособить ее к этому отличию. Такой логический вывод немного поясняют рис. 13.12 и 13.13.

Рис. 13.12. Если при перемещении верхней части головы проявляется нечто, похожее на этот рисунок, значит, глазные яблоки требуют иного обращения

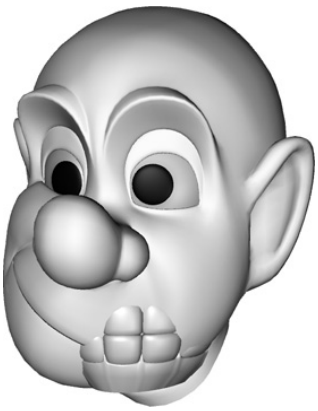


Рис. 13.13. Если зубы выступают из головы, как на этом рисунке, значит, они являются особым объектом и требуют к себе больше внимания

Глаза и зубы выбраны потому, что на их примере проще пояснить суть особых объектов. Как правило, особые объекты помещаются в решетки, которые подлежат деформации обтягивающей формы по основной модели головы, но такой способ создает новые затруднения, которые приходится как-то преодолевать. Так, если поместить в решетку зубы, они растянутся в соответствии с формой рта. Это означает, что зубы должны занимать одно и то же пространство при движении рта, чтобы быть похожими на зубы, а для этого они должны *стягиваться* и *растягиваться* так, как это обычно не требуется и даже нежелательно для несплющивающейся модели головы. Совсем другое затруднение возникает при аналогичной деформации глаз. Их приходится вращать в глазницах, но точки, находящиеся в непосредственном окружении глаз, не должны вращаться. А ведь поверхности глаз и головы должны постоянно оставаться в тесном контакте — даже при деформации их сферической формы.

Для того чтобы добиться надлежащего поведения глаз и зубов, их особенное движение должно происходить в пределах пространства, уже искаженного в результате основной деформации лица, чтобы любое действие глаз не выходило за ограниченные пределы лица.

Самый лучший способ добиться этого — поместить глаза и зубы в решетки и организовать деформации в сцене таким образом, чтобы воздействие на геометрическую форму зубов и глаз при встраивании снаряжения происходило в *последнюю* очередь. Но прежде чем углубляться в рассмотрение способа, позволяющего вписать глаза и зубы в общий вид головы, следует выяснить, как поместить их в решетки, чтобы они могли следовать за остальной частью головы.

Первоисточник

Прежде чем рассматривать метод, позволяющий глазам и зубам следовать за деформирующейся головой, необходимо сослаться на его первоисточник. Много лет назад я позаимствовал данный метод у своего коллеги Майкла Ферраро. С тех пор многие пришли к той же мысли, но тогда она была действительно оригинальной.

Решетки

Создать решетку нетрудно. Для этого выделите все объекты, на которые должна воздействовать решетка, а затем объект, подвергаемый этому воздействию в последнюю очередь. По завершении выделения объектов выберите из меню Animation в Maya команду Create Deformers⇨Lattice ⇨ (Создать деформаторы⇨Решетка). Таким образом, все, что было выделено во время создания решетки, подвергается ее воздействию. Трудно сказать, какие именно параметры решетки следует настраивать, поскольку все зависит от размеров формы персонажа, тем не менее значения в полях параметра Local Divisions (Локальные деления) следует установить не меньше, а возможно, *больше* величины глобальных делений (параметр Divisions), иначе эффект получится в итоге неровным и негладким. Для тех зубов и глаз, которые приходилось деформировать мне, я настроил параметры решетки так, как показано на рис. 13.14, а самое главное — локальные и глобальные деления установлены равными 7×7×7. Каждый глаз я деформировал отдельно, а зубы — все вместе. Как прави-

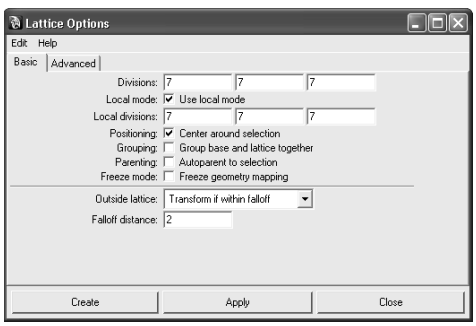


Рис. 13.14. Настроенные мной параметры решетки для деформации глаз и зубов

ло, если результат деформации будет далек от искомого, следует увеличить, а не уменьшить указанные значения.

Решетки позволяют создать пространство деформации для объекта, находящегося внутри них. Это означает, что зубы смогут искривляться и выгибаться вместе со ртом, так же как и глаза вместе со всем лицом, а это дает нам намного больше свободы для анимации лица вообще.

Организация движения глаз с помощью UV-координат

В этой главе рассматривается лишь один из возможных вариантов решения вполне определенной задачи. Но, как известно, для каждой задачи обычно имеется несколько решений. В частности, в качестве альтернативы методу многоуровневых деформаций, рассматриваемому в этой главе, рекомендуется организовать движение глаз с помощью текстур. Вращение глаз можно сымитировать, управляя координатами UV их проекций. Таким образом, глаза будут приводиться в движение не вращением геометрической формы, а поворотом карт проекции или же непосредственным перемещением координат UV.

Обтягивающие формы

Итак, если глаза и зубы находятся внутри решеток, то как добиться нужного изменения формы, чтобы эти специальные объекты оказались аккуратно посаженными внутри модели головы? Для этого проще всего создать переходные формы, каждая из которых соответствует формам головы. В конечном счете такой способ обеспечивает наиболее полное управление, хотя это и не всегда требуется, но если даже и требуется, то искомого результата можно добиться обходным путем, существенно сэкономив на ваянии формы. Что касается глаз и зубов, то такой обходной путь заключается в применении деформатора обтягивающей формы, привязывающего решетки к деформируемой голове. Деформация обтягивающей формы, как правило, позволяет добиться требуемого результата, и хотя она не идеальна, тем не менее может стать отличной отправной точкой для получения целевых переходных форм. Для того чтобы создать деформатор обтягивающей формы, выделите сначала решетку, а затем объект головы и выберите команду Create Deformers⇨Wrap (Создать деформаторы⇨Обтягивающая форма). Если требуется, повторите эту же операцию для любой другой решетки, а возможно, и всех решеток. Теперь любое воздействие на объект головы будет распространяться и на все, что находится *внутри* решетки, но в то же время объекты, заключенные в решетку, могут по-прежнему перемещаться самостоятельно. На рис. 13.15 показано, как происходит деформация глаз при вращении.

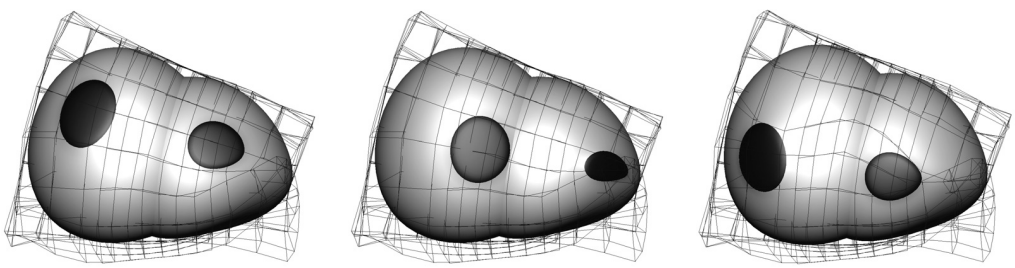


Рис. 13.15. Деформация вращающихся глаз в пространстве обтягивающей их формы

Многократное обтягивание

Подобным способом можно связать с моделью головы несколько обтягивающих форм. Для этого выделите сначала любые или же все решетки, а затем объект головы и выберите команду Create Deformers⇨Wrap.

Встраивание снаряжения

После того как будут выявлены объекты, требующие особого внимания, можно приступать к реализации самого принципа глобального снаряжения. С этой целью необходимо прежде всего развернуть иерархию объектов таким образом, чтобы в первой иерархии оказался каркас головы, во второй иерархии — все решетки и в третьей иерархии — глаза и зубы, а также любые другие объекты, помещаемые в решетки. Такая организация объектов и составляет суть глобального снаряжения. Если, например, требуется создать какое-то особое снаряжение, аналогичное описанному выше локальному снаряжению, нужно лишь сдублировать каркас головы и превратить вновь созданную копию в переходную форму для исходного каркаса головы. Если затем установить ползунок, управляющий этой переходной формой, на отметку 1, то все операции с копией головы будут всегда отражаться и на ее оригинале, обновляя его в реальном масштабе времени, что, в свою очередь, приводит к обновлению решеток посредством деформации обтягивающих форм, а в конечном итоге — глаз и зубов. В этом и заключается вся суть глобального снаряжения. А если бы копий головы было две, то встраивать пришлось бы обе копии, причем одновременно, чтобы переходной формой управляли два ползунка, хотя для этого, возможно, потребовалось бы удалить уже имеющееся смешение форм. После установки обоих ползунков на отметке 1 оба вида встроенного таким образом снаряжения будут оказывать одновременное воздействие на модель головы. Следовательно, воздействие на видимый каркас распространяется по иерархии на решетки, а затем и на другие видимые каркасы, и в конечном итоге получается глобальное снаряжение, в которое можно встраивать бесконечное число отдельных видов снаряжения, действующих согласованно. На рис. 13.16 показана иерархия глобального снаряжения в окне Hypergraph, сводящаяся к одной переходной форме.

Превращение головы персонажа в парашют

Как и для других переходных форм, единственным действительно ограничивающим фактором для глобального снаряжения является согласованный порядок расположения вершин, а также их количество в смешиваемых формах. Следовательно, любые модели головы можно снарядить как угодно, но вместе с тем изменить их форму. В частности, форма головы персонажа может быть превращена в парашют, а затем снаряжена всеми элементами управления, необходимыми для манипулирования такой формой как парашютом. Это, по существу, означает создание нового локального снаряжения, которое может быть затем встроено в глобальное снаряжение в качестве переходной формы. В конечно итоге получается парашютное снаряжение модели с полным набором элементов управления, которые приводятся в действие одним элементом управления. Согласитесь, что это впечатляет!

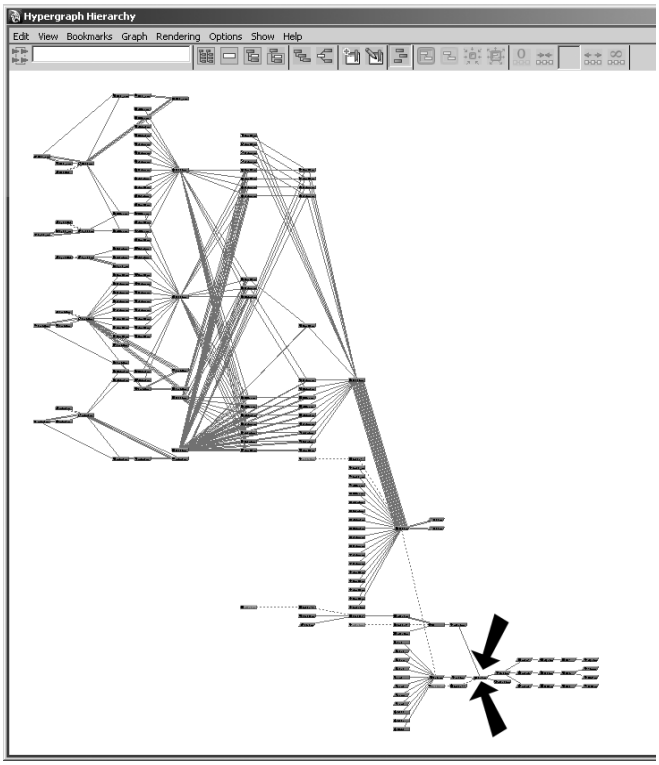


Рис. 13.16. В этой иерархии имена отдельных узлов неразборчивы, но очень хорошо видно, как многочисленные виды снаряжения сводятся к одной переходной форме

"Настоящий" персонаж без реального снаряжения

Как же все-таки будет выглядеть окончательное снаряжение, если каждая деформация в отдельности фактически встраивается в видимый персонаж в качестве переходной формы? Вряд ли оно должно быть похоже на последовательный ряд иерархий объектов головы, решеток, глаз и зубов. Но именно так выглядит глобальное снаряжение, а все остальное — виды локального снаряжения. Так, если голова персонажа должна иметь стандартную форму, но в то же время сжиматься и растягиваться, а иногда даже превращаться в парашют, для этой цели фактически потребуются три вида локального снаряжения, каждое из которых будет оказывать воздействие на отдельную копию модели головы. В частности, распределение весов и подготовка основного движения осуществляется в снаряжении первой копии модели головы, искажение до карикатурного вида — в снаряжении второй копии, а превращение головы персонажа в парашют — в снаряжении третьей копии. Все эти виды разного снаряжения встраиваются в "окончательное" снаряжение, которое, как известно, выглядит не слишком впечатляюще и скорее похоже на обыкновенную груду каркасов, в которой нет ничего — даже сочленений. Это означает отсутствие всякого снаряжения, кроме решеток, благодаря которым глаза, язык и зубы остаются внутри головы.

Создание снаряжения фактически означает его встраивание

Данный принцип кажется настолько простым, что его легко упустить из виду, поэтому необходимо повторить его суть еще раз. Создайте любое снаряжение для головы персонажа, но используйте его для подготовки к анимации *копии*, а не *самой* головы. Затем выделите все копии и оригинал головы и создайте переходную форму. Далее установите некоторые или все ползунки на отметку 1, чтобы работать одновременно с несколькими видами снаряжения и, таким образом, добиться эффекта сжатия и растягивания.

Снаряжение без обтягивающих форм

Как упоминалось выше, иногда для решеток достаточно создать переходные формы вместо того, чтобы привязывать их к форме головы с помощью деформаторов обтягивающих форм. В таком случае каждой решетке придается форма, соответствующая форме головы, а затем она вводится в состав переходной формы исходной решетки. Но при этом возникают два затруднения. Первое и относительно простое затруднение состоит в том, что для связывания переходных форм решетки и головы с целью их одновременного появления приходится обращаться к редактору связей (Connection Editor), что равносильно связыванию отдельного объекта бровей, как было показано в главе 9. Второе затруднение преодолеть сложнее, поскольку придется реорганизовать иерархии соответствующих объектов. В частности, решетку необходимо переместить в иерархии вместе с головой, причем любая операция по отношению к голове, например привязка к ней сочленения, потребует сделать то же самое и с решеткой. Таким образом, при встраивании нескольких видов снаряжения в качестве переходной формы движение следует непременно воссоздавать на уровне точек.

Снаряжение на уровне точек

Если для сохранения решеток на месте не применяется деформация обтягивающих форм, то в качестве удобного выхода из положения может служить снаряжение на уровне точек. Ведь все в конечном итоге должно сводиться к переходной форме, и поэтому всякое *движение* точек должно проходить этап *деформации* точек, причем в узле формы, а не преобразования. Снаряжение на уровне точек логически следует из рассматривавшегося в главе 6 свойства аддитивности форм и их сложении на уровне точек. Так, если две точки оказываются в определенном положении, но достигают его из разных локальных пространств, то это означает, что сложение на уровне точек происходит неодинаково, и когда они вводятся в переходную форму, то остаются связанными вместе во время движения. По существу, речь в данном случае идет об установлении родительской связи.

Снаряжение без родительской связи с сочленениями

Как правило, в снаряжении, в том числе и рассматриваемом в этой книге, приходится устанавливать родительскую связь между объектами, требующими такой связи. Благодаря этому работа со сценой в диалоговом режиме немного ускоряется, а следовательно, ничто не мешает установить родительскую связь геометрической формы с некоторыми сочленениями. Но дело в том, что если установить родительскую связь между глазами и их сочленениями в одном снаряжении, а затем сплющить их форму в другом снаряжении, то глаза фактически “выпадут” из любого смешения форм, одновременно выполняемого обоими встраиваемыми видами снаряжения, что, конечно, никуда не годится.

Упражнение в снаряжении персонажа Сквуша

А теперь перейдем от длинных рассуждений к конкретным действиям, чтобы ознакомиться с особенностями локального и глобального снаряжения на практике. Сначала мы рассмотрим решение задачи создания локального снаряжения на примере зубов, а затем создадим еще одно локальное снаряжение и встроим его вместе с первым в глобальное снаряжение. Проделав все это, вы будете достаточно хорошо осведомлены о том, как снаряжать собственные персонажи локально и глобально. Итак, загрузите из файла `\Chapter_Files\C13\tutorial_1.ma` на прилагаемом к этой книге компакт-диске сцену с головой персонажа Сквуша, которая должна выглядеть так, как показано на рис. 13.17.

Сужение крупных переходных форм

В окне Blend Shape Editor можно обнаружить довольно крупную форму улыбки, приведенную на рис. 13.18. Как упоминалось выше, такие переходные формы необходимо сузить, чтобы отделить части, которые будут и *не* будут оказывать влияние на синхронизацию движения губ. С этой целью вам придется получить, а точнее "выпечь", все подобные формы для дальнейшей работы с ними. Установите ползунок управления каждой из этих форм на отметку 1, а ползунки всех остальных форм — на отметку 0. Сдублируйте только базовую модель головы и присвойте ее копии имя формы, ползунок которой установлен на отметку 1. Повторите эту же операцию для всех остальных форм. В итоге у вас должны появиться копии модели головы, называемые по формам улыбки (`smile`), поднятых бровей (`browsDn`), открытия рта (`open`) и нахмуренности (`narrow`). Аналогичные формы можно получить, щелкнув на кнопке Bake (Выпечь формы), расположенной на полке `SS2`.

Подобных форм у модели головы обычного персонажа, как правило, бывает больше, но для целей упражнения такого их количества вполне достаточно. А теперь установите ползунки всех упомянутых выше переходных форм на отметку 0 и еще раз сдублируйте базовую модель головы. Именно эту ее копию вы будете использовать для сужения переходных форм.

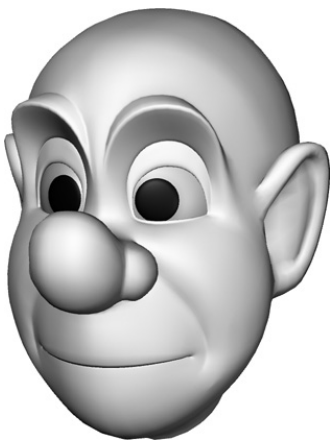


Рис. 13.17. Голова персонажа Сквуша в исходной сцене

Рис. 13.18. Крупной форме улыбки персонажа Сквуша требуется сужение во избежание осложнений при синхронизации движения губ

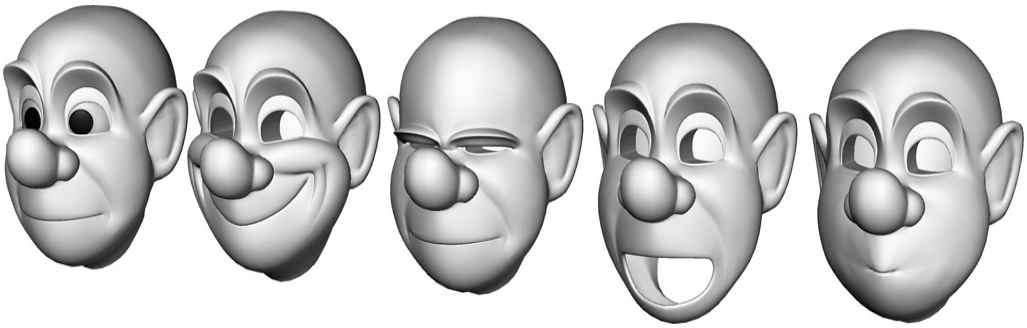


Рис. 13.19. Все копии "выпеченных" форм головы персонажа Сквуша

Если расставить копии головы в ряд, то получится нечто, похожее на рис. 13.19. На самой последней копии головы вам предстоит распределить веса путем раскраски отдельно на губах и щеках, поэтому присвойте ей имя `blender` (Смеситель).

Для копии `blender` создайте переходную форму одной *лишь* улыбки. Ведь эффект распределения весов на губах требуется получить только из крупных форм, а для этого раскрашивание каждой крупной формы головы, возможно, и не потребуется. Итак, активизируйте инструмент Paint Blend Shape Weights (Раскрасить веса переходных форм) и раскрасьте область губ, показанную на рис. 13.20, включая и *внутреннюю* их часть. Если теперь перейти в окно Blend Shape Editor и переместить ползунок, управляющий формой улыбки в копии `blender`, то можно заметить, что двигаются только щеки. Добившись требуемого эффекта, выберите кнопку Taper (Сузить) на полке `SS2`, чтобы получить две новые формы улыбки: одну — с губами, а другую — со щеками. Присвойте им имена `smileNoCheeks` (Улыбка без щек) и `smileNoLips` (Улыбка без губ) соответственно. Обе формы на сцене должны выглядеть так, как показано на рис. 13.21.

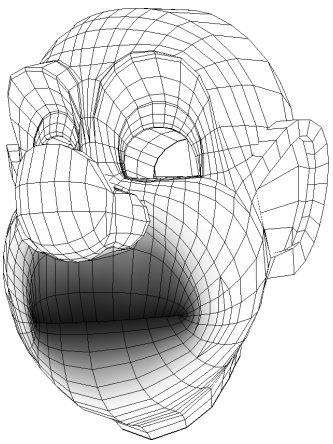


Рис. 13.20. Область губ, раскрашенная инструментом Paint Blend Shape Weights

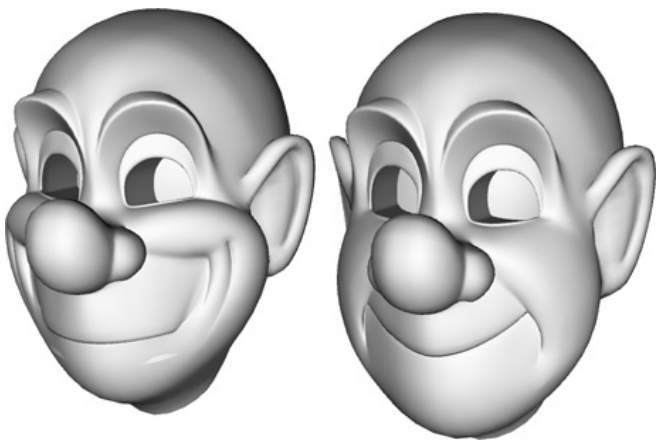


Рис. 13.21. Две новые формы улыбки: `smileNoCheeks` *и* `smileNoLips`

Для сравнения результатов ваших собственных трудов с теми, которые должны быть получены по завершении первого этапа работы с данной сценой, откройте файл сцены `\Chapter_Files\C13\tutorial_2.ma` на прилагаемом к этой книге компакт-диске. Сверив свои результаты с образцом, вы можете удалить копию `blender`, поскольку она вам больше не понадобится.

Теперь вам должно быть ясно, как сужаются переходные формы, чтобы получить одну из них для локального снаряжения своего персонажа. Еще раз сдублируйте базовый каркас головы, предварительно установив ползунки всех переходных форм на отметку 0, а затем присвойте вновь созданной копии имя `mainRig` (Основное снаряжение). Получите для этого объекта переходные формы `smile`, `browsDn`, `open`, `narrow`, `smileNoCheeks` и `smileNoLips`. Теперь они хранятся в копии `mainRig`, и поэтому вы можете удалить их вместе с базовой моделью за ненадобностью.

Сложение форм вместо их "выпечки" и воссоздание переходных форм

Иногда оказывается достаточно сдублировать сужаемые формы, подобные улыбке, сузить их и сложить обратно в форме головы, используя команду Edit Deformers⇨Blend Shape⇨Add (Правка деформаторов⇨Модификация переходных форм), но, как показывает мой опыт, такой путь приводит к непредсказуемым результатам. Поэтому более надежный способ, который практически никогда не подводит, состоит в полном воссоздании переходных форм.

Построение скелета

На данном этапе вам предстоит создать скелет для головы персонажа Сквуша согласно описанному ранее в разделе "Локальное снаряжение". Для этого создайте корневой объект иерархии костей, затем кости шеи и головы и, наконец, две цепочки костей, проходящих по голове персонажа вверх и вниз. На рис. 13.22 показан мой вариант такого скелета, а также ряд положений головы персонажа после распределения весов. Распределите веса относительно скелета только для объекта `mainRig`, поскольку именно с этой моделью головы вам придется работать дальше.

Рис. 13.22. Скелет и некоторые взвешенные положения головы персонажа Сквуша

Выявление особых объектов

Сохраните текущую сцену. Для сравнения своих результатов с образцом на данной стадии откройте файл сцены `\Chapter_Files\C13\tutorial_3.ma` на прилагаемом к этой книге компакт-диске. По завершении сверки результатов перезагрузите свою сцену или же продолжите работу со сценой из указанного выше файла. А теперь, когда мы разобрались с крупными формами, выявим объекты, которые нам придется перемещать независимо от основного движения головы. В результате перемещения, вращения и масштабирования отдельных объектов и экспериментирования с переходными формами становится совершенно очевидно, что особые объекты находятся в районе глаз и зубов и называются `topTeeth` (Верхние зубы), `botTeeth` (Нижние зубы), `leftEye` (Левый глаз) и `rightEye` (Правый глаз). Все они выделены на рис. 13.23.

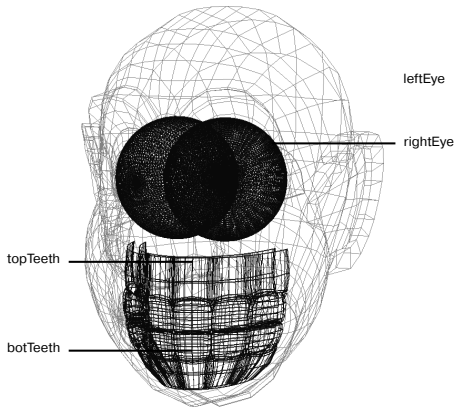


Рис. 13.23. Глаза и зубы должны двигаться независимо от головы

Создание решеток

После того как особые объекты будут выявлены, можно приступать к их размещению в решетках. Для этого выделите объект `leftEye` и создайте решетку величиной `7×7×7` локальных делений и `7×7×7` глобальных делений. Сделайте то же самое и для объекта `rightEye`, а затем для обоих объектов верхних и нижних зубов, расположив последние вместе. По завершении ваша сцена должна быть такой же, как и сцена из файла `\Chapter_Files\C13\tutorial_4.ma` на прилагаемом к той книге компакт-диске. Убедитесь в том, что все решетки действуют, для чего потяните в сторону точки решеток, наблюдая за изменением формы объектов, находящихся внутри них, как показано на рис. 13.24. Отмените последние действия, связанные с манипулированием решетками, или же установите их в исходное состояние, выбрав команду Edit Deformers⇨Lattice⇨Reset Lattice (Правка деформаторов⇨Решетка⇨Установка решетки в исходное состояние).

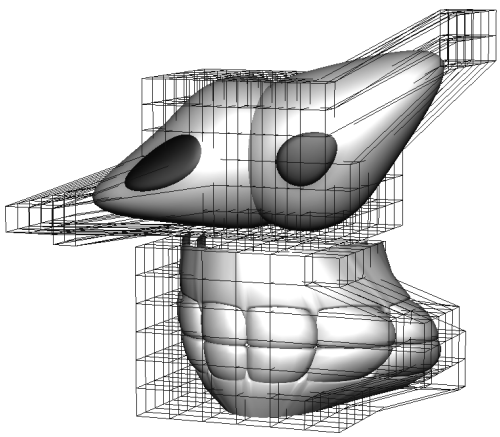


Рис. 13.24. Растягивание решетки для проверки ее работоспособности может превратиться в забавное занятие

Деформация обтягивающих форм

Вновь сдублируйте базовый каркас головы, предварительно установив ползунки всех переходных форм на отметку 0, а затем присвойте вновь созданной копии имя `finalHead` (Завершенная голова). Этот объект станет конечной целью всех деформаций, выполняемых исходя из переходных форм, решеток и скелета.

Рис. 13.25. Решетки глаз и зубов не следуют за моделью головы

Рис. 13.26. Решетки глаз и зубов теперь следуют за моделью головы

А теперь, когда особые объекты заключены в решетки, необходимо сделать так, чтобы эти решетки следовали за новой копией головы, `finalHead`. Для этого выделите сначала решетки, а затем объект `finalHead` и создайте деформатор обтягивающих форм. Благодаря этому решетки вокруг глаз и зубов окажутся привязанными к объекту `finalHead`, а следовательно, геометрическая форма глаз и зубов окажется привязанной к модели головы. Как и следовало ожидать, при перемещении, вращении или масштабировании объекта `finalHead` соответственно будут смещаться решетки, а следовательно, глаза и зубы.

Если теперь переместить ползунки, управляющие, например, формами улыбки или поднятых бровей, то можно заметить, что эти переходные формы и скелет не вызывают изменений формы объекта `finalHead`. Они вынуждают перемещаться объект `mainRig`, а это означает, что выравнивание решеток по объекту `finalHead` не сохраняется (рис. 13.25). Это явление вполне предсказуемо и объясняется тем, что переходные формы выражения лица и скелет являются составной частью *локального* снаряжения (`mainRig`), а на данном этапе мы занимаемся подготовкой *глобального* снаряжения. Для того чтобы исправить данное положение, выделите сначала объект `mainRig`, а затем объект `finalHead`, после чего создайте узел `blendShape` и скройте объект `mainRig`. В окне Blend Shape Editor с узлом `blendShape` будет связан только один ползунок, который называется `mainRig` и установлен на отметке 1. На этот раз при перемещении ползунков, управляющих переходными формами для изменения выражения лица, должна наблюдаться деформация объекта `finalHead`. Помимо этих изменений в объекте `finalHead`, должна также наблюдаться деформация глаз и зубов (рис. 13.26). Настройте положение ползунков переходных форм, чтобы добиться требуемого выражения лица с открытым ртом. Другие свойства воссоздаваемого выражения лица, кроме открытого рта, особого значения не имеют. Далее выделите объекты `topTeeth` и `botTeeth` и обратите внимание на то, что если масштабировать их по оси Y (некоторые примеры такого масштабирования приведены на рис. 13.27), то создается эффект стискивания и разжимания зубов. И наконец, выделите объекты `leftEye` и `rightEye` и понаблюдайте за тем, как они вращаются независимо от конкретного выражения, воссоздаваемого переходными формами лица (рис. 13.28). Данный эффект возможен *именно* потому, что эти объекты заключены в решетки. Верните масштабирование зубов к величине 1, 1, 1, а вращение глаз — к величине 0, 0, 0, прежде чем переходить к следующему этапу работы над снаряжением данного персонажа.

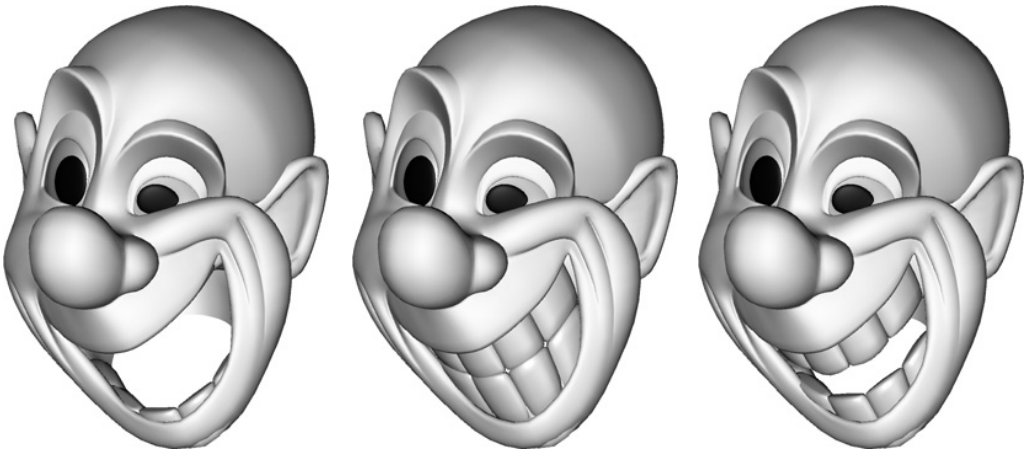


Рис. 13.27. При масштабировании объекты зубов могут занимать большую или меньшую часть рта

Рис. 13.28. При вращении объекты глаз остаются внутри модели головы

Иерархии

А теперь необходимо распределить общие функции по иерархиям, чтобы упростить управление деформациями. В частности, оставьте объекты `finalHead` и `mainRig` обособленными, а все решетки сгруппируйте в одну иерархию под названием `lattices`. Затем сгруппируйте геометрическую форму глаз и зубов в одну иерархию и назовите ее `renderables` (Визуализируемые объекты). На этом создание глобального снаряжения фактически завершается, и теперь у вас имеется одно встроенное в него локальное снаряжение базовой модели персонажа. Для сравнения своих результатов с образцом откройте файл сцены `\Chapter_Files\C13\tutorial_5.ma` на прилагаемом к этой книге компакт-диске.

Коррекция поведения зубов

Глаза и зубы, а по существу, любые объекты, заключенные в решетки, скорее всего, потребуют отдельной подготовки к анимации. И для этого не всегда годятся готовые решения, т.е. прежде чем выработать окончательное решение, приходится выяснять некоторые не вполне очевидные вопросы. Что же касается зубов данного персонажа, то для их подготовки к анимации существует простое решение. Нам нужно лишь добиться того, чтобы зубы не "росли", когда открывается рот. Это, по существу, означает, что нам необходимо установить анимационную взаимосвязь между формами зубов и открытия рта. Такие взаимосвязи без труда устанавливаются и корректируются с помощью управляемых ключей.

Итак, откройте окно установки управляемых ключей с помощью команды Animate⇨ Set Driven Key⇨ Set (Анимация⇨ Установка управляемых ключей⇨Установить), а затем выберите команду Load Driven (Загрузить управляемый ключ) в окне Set Driven Key. Выделите переходную форму для соответствующих выражений лица (`faceShapes`). Как только имена объектов будут выделены в данном окне, их атрибуты появятся в правой части этого окна. Для того чтобы сохранить неизменными размер и форму зубов, сначала выделите форму открытия рта (`open`) в качестве управляющей (Driver), а затем атрибут `scaleY` (Масштабирование по оси Y) для обеих управляемых (Driven) форм. В итоге окно Set Driven Key должно выглядеть так, как показано на рис. 13.29. Щелкните в этом окне на кнопке Key, когда форма открытия рта неактивизирована, а величина ее масштабирования составляет `1`. Затем измените значения атрибутов формы открытия рта на `1` и масштабируйте зубы до приемлемой, на ваш взгляд, величины. Я, например, выбрал эту величину равной `0,66` для нижних зубов и `0,75` для верхних. Изменяйте дальше значения атрибутов формы открытия рта и масштабируйте зубы на нужную величину для каждого выражения лица. В сцене из файла `\Chapter_Files\C13\tutorial_6.ma` на прилагаемом к этой книге компакт-диске показано, каким образом устанавливаются управляемые ключи, а на рис. 13.30 приведены соответствующие функциональные кривые анимации. Измените значения атрибутов переходной формы открытия рта, чтобы посмотреть, как она ведет себя в динамике.

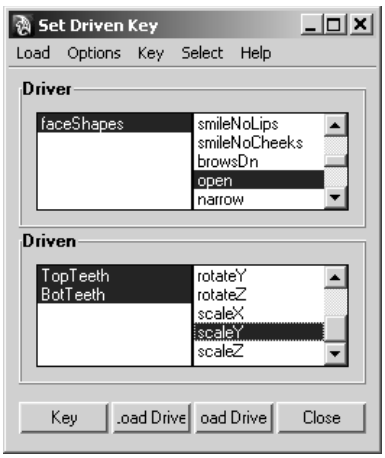


Рис. 13.29. Выберите в окне Set Driven Key *форму* `faceShapes`⇨ `open` *в качестве управляющей*

Ввод дополнительного снаряжения

Итак, у нас уже имеется одно локальное снаряжение (`mainRig`), встроенное в глобальное снаряжение (`finalHead`). Аналогичного результата можно добиться, если подчинить решетку и обтягивающую форму объекту `mainRig` вместо объекта `finalHead`. Но не следует забывать, что `mainRig` — это локальное снаряжение, а `finalHead` — глобальное. Это означает, что функции снаряжения `mainRig` довольно ограничены, тогда как функции снаряжения `finalHead` могут быть расширены. Рассмотрим на конкретном примере возможность расширения этих функций. Сдублируйте объект `mainRig`, предварительно установив ползунки всех переходных форм на отметку 0, покажите полученную копию на сцене

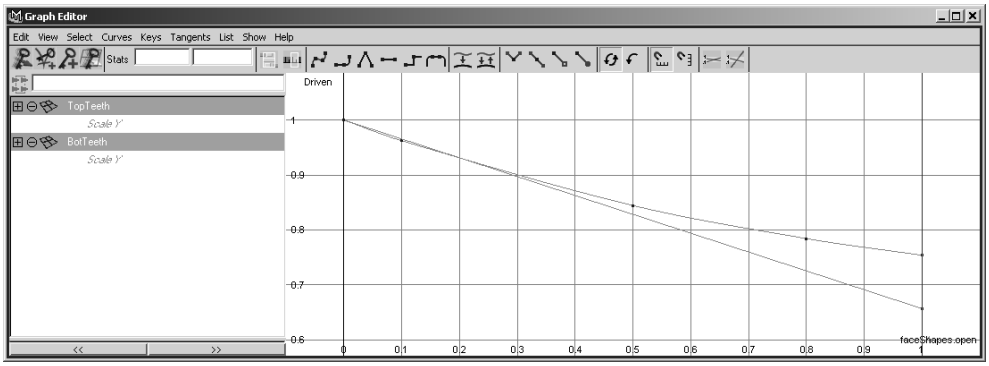


Рис. 13.30. Вид формируемых в итоге функциональных кривых в окне Graph Editor

и присвойте ей имя `blah` (Чепуха). Создайте решетку для объекта `blah` величиной `3×3×3` локальных делений и `3×3×3` глобальных делений. Благодаря этому образуется практически одно поперечное сечение в каждом направлении решетки. Выделите "экваториальные" точки, как показано на рис. 13.31, а затем выберите команду Create Deformers⇨Cluster (Создать деформаторы⇨Кластер).

Перемещая маркеры кластера, вы должны добиться эффекта, аналогичного приведенному на рис. 13.32.

Установите ползунки всех переходных форм на отметку 0 и удалите переходную форму, соединяющую объект `mainRig` с объектом `finalHead` (т.е. форму с единственным ползунком под названием `mainRig`). Затем выделите объекты `mainRig` и `blah` и создайте переходную форму из тех, что назначены для объекта `finalHead`. Установите на отметку 1 оба ползунка новой переходной формы, называемые `mainRig` и `finalHead`, чтобы они были постоянно активизированы. Скройте оба объекта, `mainRig` и `blah`, если вы этого еще не сделали.

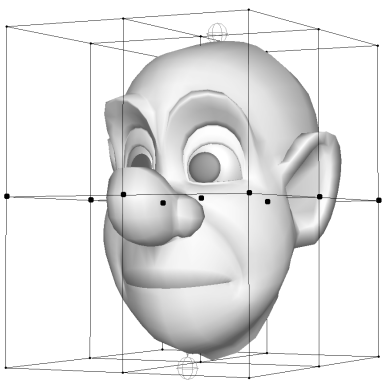


Рис. 13.31. Выделите "экваториальные" точки, показанные на этом рисунке

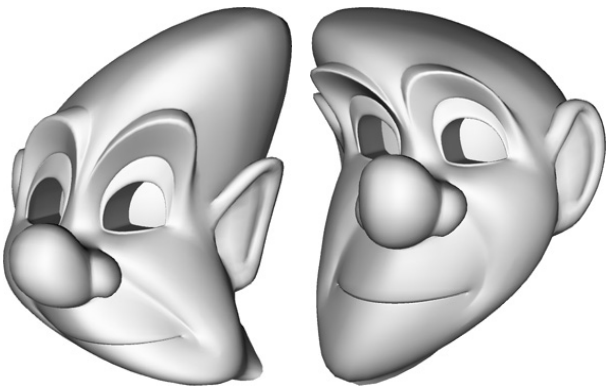


Рис. 13.32. Простое снаряжение решетки позволяет существенно деформировать голову персонажа

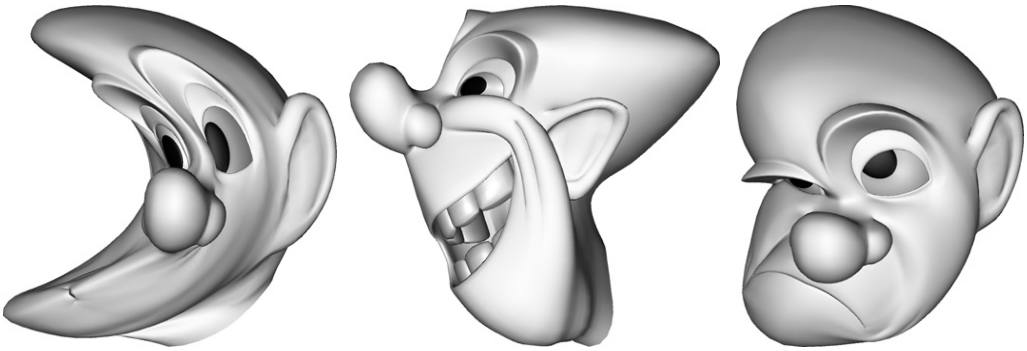


Рис. 13.33. Теперь все формы лица можно использовать одновременно с новым элементом управления решеткой

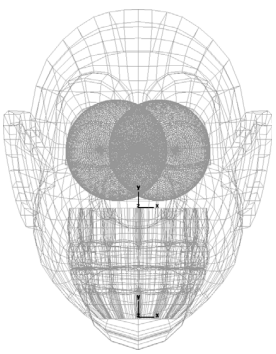
Если теперь переместить кластер, то можно заметить, как на объекте `finalHead` возникает эффект искажения. А если присоединить к этому формы лица и/или сочленения, назначенные для объекта `mainRig`, то данный эффект появится и на нем. Некоторые примеры такого комбинированного эффекта приведены на рис. 13.33. А завершенный вариант снаряжения находится в файле сцены `\Chapter_Files\C13\tutorial_7.ma` на прилагаемом к этой книге компакт-диске.

Вот, собственно, и все! Теперь вы можете свести или составить такие переходные формы, которые позволяют создавать любое снаряжение или несколько сгруппированных видов снаряжения для любого кадра съемки, без особого труда переходя от одного снаряжения к другому! На этом упражнение в сжатии, растягивании и расплющивании головы персонажа завершается.

Специальные приемы

В этом разделе основное внимание уделяется зубам. В соответствии с представленным здесь новым принципом снаряжения зубы должны следовать за общей формой рта и лица при перемещении в трехмерном пространстве. Благодаря этому зубы могут сжиматься и растягиваться как угодно, что удобно для работы над конкретной сценой. Но это вынуждает масштабировать зубы, и хотя такая операция не совсем обычна, она требуется именно для того, чтобы зубы не выглядели странно.

Местоположение точки опоры



В приведенном выше упражнении модели были заранее подготовлены мной к масштабированию зубов, но если вы намерены сделать это самостоятельно, с тем чтобы зубы стискивались и разжимались надлежащим образом, сохраняя правильный размер при открытии и закрытии рта, обратите особое внимание на местоположение точки опоры. В частности, точка опоры должна располагаться по вертикали, чтобы при уменьшении масштаба верхние зубы вытягивались вверх, а нижние — вниз. На рис. 13.34 показано местоположение точек опоры в моей модели.

Рис. 13.34. Местоположение точек опоры для верхних и нижних зубов в модели персонажа Сквуша

Линия и размер зубов

Для сохранения размера зубов, исходя из формы открытия рта, могут потребоваться управляемые ключи. Но кроме этого может потребоваться контроль над линией зубов (рис. 13.35) и/или их размером (рис. 13.36), во-первых, для коррекции места схождения зубов по вертикали и, во-вторых, для коррекции масштаба или стискивания зубов в дополнение к их обычному поведению. Наряду с этим для воздействия на зубы могут потребоваться в любом количестве и другие формы. Для всех этих целей вполне подходят управляемые ключи, как было показано в приведенном выше упражнении, — даже в том случае, если используются специализированные элементы управления, созданные с помощью инструмента, активизируемого кнопкой Ctrls на полке SS2 (см. главу 12), причем связь с элементами

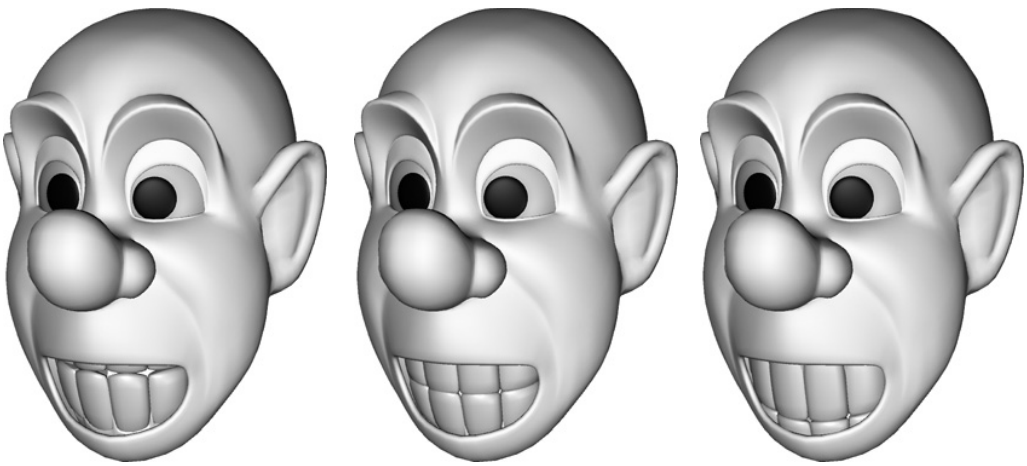


Рис. 13.35. Несколько видов, демонстрирующих смещение линии зубов вверх и вниз

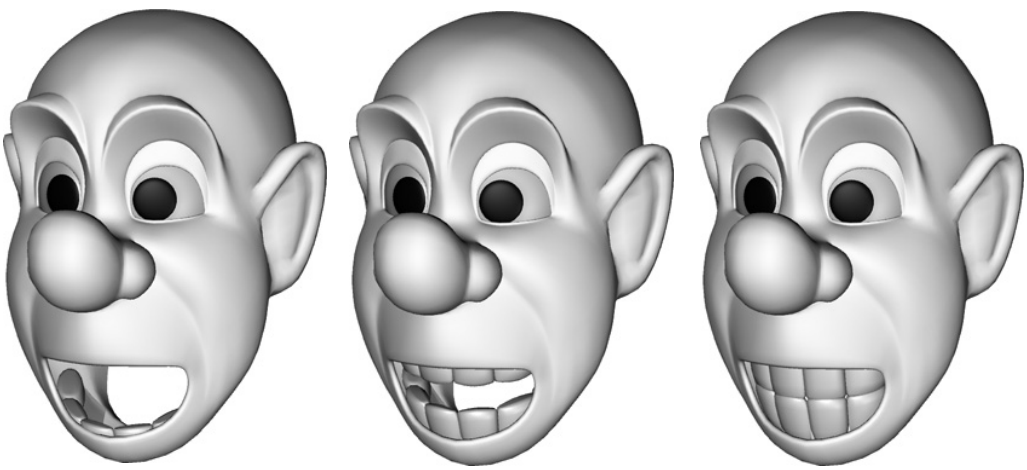


Рис. 13.36. Результат масштабирования зубов

управления придется установить с помощью управляемых ключей, а *не* специального окна управления связыванием.

Для создания управляемых ключей с целью воздействовать на них из разных источников вам придется установить определенное предпочтение, иначе каждая новая взаимосвязь управляемого ключа с атрибутом объекта будет нарушать старую. Такое предпочтение устанавливается или подтверждается по команде Window⇨Settings/Preferences⇨Settings. Выберите элемент Animation из раскрывающегося списка в левой части окна Preferences, а в области Animation Blending (Смешение при анимации), расположенной в нижней половине этого окна, выберите кнопку-переключатель Always Blend with Existing Connections (Всегда смешивать с существующими связями), как показано на рис. 13.37. Теперь при создании управляемых ключей все эффекты будут составными. После установки управляемых ключей для подготовки зубов к анимации следует выбрать один из двух других вариантов смешения в области Animation Blending окна Preferences, чтобы вернуться к обычному режиму работы в Maya. Ведь в режиме Always Blend with Existing Connections можно легко нарушить бо́льшую часть снаряжения персонажа, поскольку это весьма специфический режим.

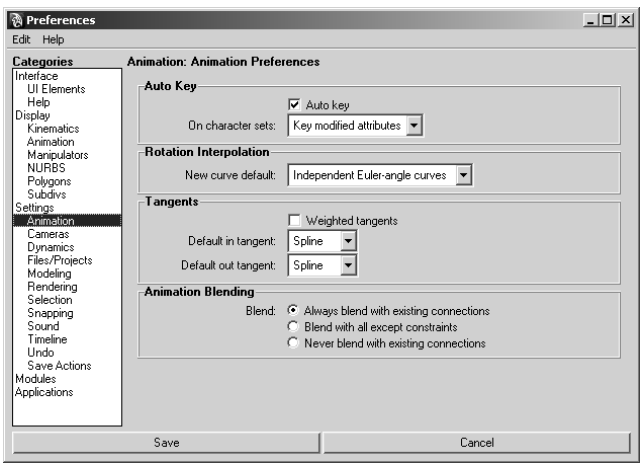


Рис. 13.37. Изменение параметров смешивания имеет решающее значение для регулирования размера зубов с помощью нескольких элементов управления

Сцена с управляемыми ключами, установленными в качестве образца для подражания, находится в файле `\Chapter_Files\C13\toothCtrls_drivenKeys.ma` на прилагаемом к этой книге компакт-диске.

Ограничение

А теперь рассмотрим способы удобного контроля над выходом параметров за допустимые пределы, в результате чего зубы сталкиваются, масштабируются назад или же выпячиваются из нижней или верхней части лица. Вместо подробного описания ниже приводятся лишь общие положения и указания по применению соответствующего инструмента.

В данном случае требуются два общих ограничивающих фактора, исключающих отрицательное масштабирование зубов, а также их перекрытие, когда они попытаются проникнуть друг в друга в процессе взаимного изменения их масштаба. Если в первом случае достаточно наложить ограничение на соответствующий атрибут, то во втором сделать это будет труднее, поскольку придется выбирать преобладающий масштаб (верхних или нижних зубов), а в крайнем случае — натиск преобладающего ряда зубов на подчиненный ряд. Для этой цели ограничение накладывается в обратном порядке, т.е. если для одного ряда зубов устанавливается масштаб 1, то такой же масштаб устанавливается и для другого ряда зубов, а если для преобладающего ряда зубов устанавливается масштаб 1,5, то для подчиненного ряда он ограничивается значением 0,5. Инструмент, который позволяет это сделать, доступен на полке `SS2` с помощью кнопки thLim (Ограничение). Для того чтобы воспользоваться им, выделите зубы в порядке их преобладания и подчиненности и щелкните на кнопке thLim. Это следует сделать только *после* установки всех необходимых управляемых ключей. В итоге оба ряда зубов будут успешно бороться за место во рту. Сцена, подготовленная в качестве образца для подражания, находится в файле `\Chapter_Files\C13\toothCtrls_all.ma` на прилагаемом к этой книге компакт-диске.

Порядок деформации

Если деформации трудно сочетаются и дают необычные результаты, попробуйте изменить их порядок. Для этого щелкните правой кнопкой мыши на модели головы и выберите команду Inputs⇨All Inputs (Входящие⇨Все входящие) из контекстного меню. Переместите входящие узлы вверх или вниз в открывшемся окне, используя среднюю кнопку мыши (или колесико). Что касается любых видов локального снаряжения, рассматриваемого в этой главе, то, как правило, достаточно расположить узел `skinCluster` *выше* узла `blendShape`.

ГЛАВА 14

Анимация в условиях производства

В этой, завершающей главе будут представлены фрагменты анимации лица, созданные с помощью методов, рассмотренных в данной книге. Если эти методы действуют особенно удачно, должны быть усовершенствованы или вообще отвергнуты, то на данное обстоятельство обращается особое внимание с пояснением соответствующих причин и следствий. Эта глава полностью посвящена художественным аспектам анимации, постановке и исполнению. Я, конечно, не гений анимации, но стараюсь, чтобы голова говорящего персонажа выглядела живой, а не просто шлепающей губами. Поэтому я уделяю здесь особое внимание жизненному фактору анимации, свободному пространству над головой персонажа и эмоциональной перспективе.

Если вы хотите поупражняться в исполнительском искусстве на более простом примере персонажа, то для большинства рассматриваемых здесь сцен вполне подойдет модель Box Head, упоминавшаяся в главе 7. Две последние сцены с рисованными персонажами Питом и Салли Энн представляют собой примеры применения тех же самых методов в ином стиле анимации. Мне приходилось работать с человеческими и животными персонажами самых разных видов и стилей, поэтому я могу с уверенностью сказать, что лицевое исполнение во всех его разновидностях сводится лишь к тому, чего хочет режиссер.

В этой главе...

- **Сцена 1. Бармен**
- **Сцена 2. Недостаток диалога**
- **Сцена 3. Дурацкий колпак**
- **Сцена 4. Старый морской капитан Пит**
- **Сцена 5. Розовый или голубой?**

Сцена 1. Бармен

So this floating head walks into a bar, and the bartender says, "Hey, buddy! ... You know what? I don't have anything. This is... I really don't. If I had legs, I would leave".

(Эта парящая в воздухе голова появляется в баре и заговаривает голосом бармена: "Эй, приятель! Знаешь, что? У меня ничего нет. Понимаешь, совсем ничего. Если бы у меня были ноги, я был ушел".)

(Голосовое исполнение Джейсона Осипы)

Загрузите фильм из файла `\Chapter_Files\C14\Bartender.mov` на прилагаемом к этой книге компакт-диске, чтобы посмотреть анимацию данной сцены, а также звуковой файл `Bartender.wav` из той же папки с отдельной фонограммой. Избранные кадры данного фрагмента анимации приведены на рис. 14.1.

Рис. 14.1. Несколько кадров из фрагмента анимации сцены "Бармен"

Для того чтобы материал, излагаемый в этой главе, стал более понятным, рекомендуется предварительно просмотреть анимацию рассматриваемых здесь сцен, выбрав соответствующие файлы на прилагаемом к этой книге компакт-диске. Ведь одно дело читать текст с рисунками отдельных кадров анимации, а другое — смотреть подвижное изображение и слушать живой звук, чтобы извлечь максимальную пользу из этой главы.

Особые случаи синхронизации движения губ

Синхронизация движения губ в данной сцене выполнена в основном по методике, изложенной ранее в этой книге. Сначала я выявил визуальные фонемы, а затем проанализировал отдельные слоги и в конечном итоге получил говорящий персонаж. Но в ходе этого процесса обнаружились некоторые места, потребовавшие особого внимания. Возвращаясь к особенностям воссоздания звука *p* и слова *I*, рассмотренным в главе 4, я решил добавить немного высоты, хотя и оставил ширину почти на уровне сужения рта. В итоге форма рта получилась немного странной, поэтому я предпринял попытку растянуть рот почти до его исходной ширины. Такая попытка оказалась удачной. На рис. 14.2 приведена короткая последовательность кадров, воссоздающих слово *bar*.

Рис. 14.2. Три кадра, воссоздающих слово bar

Следующим трудным местом стала короткая фраза “This is... I”. Она полностью состоит из звуков и форм *и* и *и:*, которые не так-то просто синхронизировать с движениями губ, как и все аналогичные повторяющиеся звуки. Это именно тот случай, когда уместно использовать полярные формы, т.е. воссоздать данную фразу только формами растягивания рта по ширине и по высоте, но не одинаково, а по-разному. В частности, растягивание рта по высоте можно особо подчеркнуть при воссоздании звука *и* в слове *This*, а затем уменьшить растягивание рта по высоте и увеличить его по ширине на слове *is*. В начале звучания слова *I* (воссоздаваемого последовательностью визуальных фонем *а:–и:*) рот следует сузить намного больше, чем в другом контексте, используя, по существу, противоположные формы для усиления соседних с ними форм. Это позволяет перейти к третьей форме растягивания рта по ширине и по высоте, где это растягивание особенно усиливается как по высоте, так и по ширине. Каждая из трех таких форм завершается по-разному, хотя они очень похожи друг на друга, как следует из элементарного анализа соответствия звуков и визуальных фонем.

В паузе, последовавшей за фразой “I really don’t”, я оставил рот закрытым. Обычно паузы вынуждают решать следующий вопрос: нужно ли переходить к форме последующего звука раньше или же задержать форму предыдущего звука? Медленный переход от одной формы к другой невозможен, поскольку замедленное смещение формы будет выглядеть не совсем естественно. В таком случае следует выбрать точки прерывания, т.е. места, где выражение лица меняется быстрее. В данном случае я задержал рот в открытом положении до самого вздоха, следующего за упомянутой выше фразой. Это позволило также воссоздать вздох лучше, чем в том случае, если бы открытый рот открывался еще больше (рис. 14.3).

И последнее, интересное для синхронизации движения губ место связано со звуком *в* в самом последнем слове *leave*. В голосовом исполнении этот звук прослеживается настолько слабо, что его почти не слышно, как, впрочем, и все слово. Данное обстоятельство подчеркивается здесь особо, поскольку такое нередко встречается в условиях реального производства. Произнося текст, актеры далеко не всегда точно придерживаются указаний сценариста и режиссера. Они зачастую выделяют не те слова, делают неожиданные паузы и произносят слова несогласованно. А ведь времени на пересъемку и перезапись, как правило, не остается,

Рис. 14.3. Вздох воссоздается лучше, если его предваряет форма более закрытого рта

Рис. 14.4. Анимация отсутствующего звука на том месте, где он должен присутствовать, позволяет зрителям лучше воспринимать произносимую реплику

независимо от масштабов производства! (Впрочем, иногда актерская интерпретация текста оказывается даже полезной, как, например, в рассматриваемой далее сцене "Розовый ли голубой?", где незапланированная пауза открывает потрясающие возможности для анимации.)

В данном же случае конец реплики не прослеживается. Вместо того чтобы как-то исправить это положение, я решил восполнить недостающий звук анимацией. Для этого я выдвинул воссоздание едва слышимого звука *в* на передний план, сымитировав его под громкий звук *ф* (рис. 14.4).

Благодаря этому зрители лучше слышат данный звук и воспринимают слово в целом, хотя и не могут слышать его буквально. Такой прием годится далеко не для всех звуков, поскольку укладке подлежит реально произносимый, а не *предполагаемый* текст. Но если нечто подобное происходит в конце фразы и данный прием действительно помогает зрителям лучше понять реплику, им следует непременно воспользоваться.

Наклоны головы

Этот вопрос следует рассматривать прежде всего с точки зрения согласования во времени. Мой голос и ритм моей речи далеки от идеала. Во всяком случае, мне еще не приходилось укладывать произносимый таким голосом текст. Поэтому синхронизировать наклоны головы с изменениями тональности в моем исполнении оказалось непросто. Ведь я часто меняю громкость, а не тональность звучания своего голоса. Предлагаемый мной метод является лишь одним из возможных вариантов синхронизации наклонов головы с произносимым текстом, но если последовать ему, то можно получить ряд "предполагаемых" моментов для смены движения головы вверх и вниз при ее наклонах. В частности, я использую первый из таких моментов, чтобы начать движение головы, и последний, — чтобы завершить его. Например,

во фразе “and the bartender says” я произношу слог *bar* с заметным изменением громкости звука, но в то же время тональность остается такой же, как и в предыдущих словах. Затем я изменяю тональность в течение двух слогов *TENder* и в итоге получаю два следующих друг за другом удобных момента для поднятия головы. Поэтому я наклонил голову назад в начале слова *bar* и остановил ее движение на слоге *ten*.

Фразу “Hey buddy” я вновь произношу громко, не меняя тональность, и хотя это, на первый взгляд, удобный момент для наклона головы, тем не менее я сделал наклон едва заметным. Затем я быстро опустил голову немного вниз, как только персонаж запнулся, потеряв нить своих мыслей. Благодаря опусканию головы и полному задерживанию, а по существу, замораживанию ее движения, подчеркивается ощущение, что персонаж замирает подобно олененку в лучах автомобильных фар (рис. 14.5). Остальная часть сцены воссоздается методами, рассмотренными ранее в этой книге.

Глаза

Учитывая тот факт, что линия взгляда в данной сцене направлена в одну точку, т.е. на зрителей, воспроизвести выражение глаз данного персонажа было несложно. Сначала я направил его глаза вниз и влево (на экране) просто для того, что привлечь к нему внимание в начале сцены. Если бы он уже смотрел на зрителей, то этого бы не произошло. Это удобный момент для определения визуального ориентира, аналогичного следующему: “Если неизвестно, откуда это взялось, то и неизвестно, где это находится”. Обе линии взгляда приведены на рис. 14.6.

В течение фразы “and the bartender says” я организовал блуждающий быстро взгляд персонажа, чтобы сразу же ввести подтекст, означающий, что этот парень не знает, что ему делать дальше. Это уже стало походить на исполнение, которого мне нужно было добиться. Персонаж начинает говорить, а затем оживляется при мысли о том, что он знает, что именно говорить дальше, бросая взгляд в сторону. Далее персонаж пытается сосредоточить свое внимание на зрителях, а когда оно ослабевает, он опускает глаза или отводит свой взгляд от

Рис. 14.5. Человек, потерявший нить своих мыслей

Рис. 14.6. Линия взгляда начинается внизу, чтобы затем остановиться на зрителях

зрителей. После того как голова персонажа опустится вниз, его глаза вновь направляются на зрителей в начале следующей фразы “You know what”. С этого момента и до конца сцены его глаза пристально и долго смотрят на зрителей.

В следующей сцене, где имеет место диалог, а не монолог, будет показано, как персонажи передают друг другу очередь подавать реплики. А в этой сцене персонаж вынужден обращаться к зрителям, но, глядя на них, он постепенно осознает свое положение, хотя передает это не совсем ясно и убедительно.

Веки

К тому времени, когда я дошел до век, я уже ясно представлял себе их движения вверх и вниз в передаваемых эмоциях, поэтому мне оставалось только наметить их. В начале реплики я сохранил веки в удобном положении, а затем раскрыл их на фразе “and the bartender says”, когда персонаж оживляется, поскольку это состояние лучше передают веки, а не брови. После этого я возвратил веки в удобное положение, так и оставив их. Данная сцена и исполнение не предоставляют больше никаких возможностей для действия век.

Что же касается прищуривания, то я сделал его незаметным, чтобы придать глазам более смеющееся выражение в первой половине реплики (рис. 14.7), а затем исключил его во второй половине реплики, чтобы зрители почувствовали (хотя и неосознанно) разницу.

Рис. 14.7. Два уровня прищуривания

Брови

Данный персонаж пытается пошутить — именно *пытается*. И хотя об этом речь пойдет при рассмотрении следующей сцены, брови можно часто использовать для обозначения чего-то неопределенного, незавершенного. Когда данный персонаж поднимает брови, это означает, что он думает и говорит, хотя и не знает точно, к чему это приведет. На мгновение брови персонажа опускаются, когда ему кажется, что он владеет положением, т.е. во время фразы “and the bartender says”, когда он начинает проявлять оживление. Но, несмотря на оживление,

Рис. 14.8. В движении приподнятых, а затем опущенных бровей скрывается переход к грустному положению бровей, благодаря чему они выглядят скорее расправленными, чем изогнутыми

персонаж все же не теряет самообладание. Для меня самообладание в данном случае важнее, а оживление — это скорее реакция, чем намерение, и поэтому при выборе средств постановки действия я склоняюсь в сторону намерений. Следовательно, во время оживления персонажа я опустил его брови до более удобного положения, чтобы внести какое-то разнообразие в эмоциональный настрой данной сцены.

В следующий момент, когда персонаж вздыхает (это, как правило, удобный момент для расслабления его лица), я переместил брови в несколько более грустное положение (рис. 14.8) одновременно с опусканием бровей, чтобы придать им расслабленный вид, но так, чтобы это происходило только на внешних краях бровей.

Эмоции, передаваемые ртом

Данную сцену проще всего было бы начать с улыбки, сохранив ее до смены тональности посредине реплики, но, на мой взгляд, это было бы слишком банально и однобоко. Как и для глаз, в данном случае уместен тот же самый визуальный ориентир: “Если неизвестно, откуда это взялось, то и неизвестно, где это находится”. Так, если постепенно наращивать улыбку до того момента, когда персонаж чувствует, что владеет положением, такая улыбка покажется зрителям более убедительной. На рис. 14.9 показаны характерные моменты постепенного изменения улыбки.

Улыбка может быть такой же заразительной, как и смех. Поэтому если она будет нарастать постепенно, а не появляться сразу, то зрителям легче передастся эмоциональный настрой сцены. (Мне всегда интересно наблюдать за тем, как выражение лиц зрителей, смотрящих мои анимационные работы, меняется в зависимости от того, что персонаж делает на экране!) Если сделать улыбку более похожей на ухмылку, то передаваемая мысль будет казаться скорее игривой, чем счастливой. Когда данный персонаж достигает паузы, где он запинается, улыбка на его устах сохраняется. Поначалу я попробовал убавить улыбку в этой мертвой точке монолога персонажа, но когда я посмотрел на результат, то он не произвел на меня

Рис. 14.9. Ряд кадров, демонстрирующих постепенное наращивание улыбки

должное впечатление, и поэтому я решил просто зафиксировать выражение лица персонажа в прежнем состоянии.

В остальной части сцены я немного сместил форму рта в сторону нахмуренности, но не настолько, чтобы губы оказались надутыми. Единственный момент, когда мне захотелось вывести выражение лица персонажа из состояния нахмуренности, был где-то в последней части реплики, но я так и не установил его точно, поскольку персонаж, похоже, окончательно потерял присутствие духа. Когда люди находятся в таком состоянии, они нервно улыбаются. Нервная улыбка должна быть мелкой и кривой, оставаясь на устах ненадолго. Я решил воссоздать такую улыбку на слове *legs*, главным образом потому, что оно как бы повисает в воздухе. Мне нравится выражать эмоции персонажа в мертвых точках его реплики, поэтому я просто сделал его улыбающимся в этот момент, а затем вернул выражение его лица из данного состояния, как только он продолжил говорить.

Другие движения головы и окончательная доводка

В этой главе под окончательной доводкой, как правило, подразумевается изменение первоначального решения, когда сначала был опробован один вариант, а затем он был изменен на другой. В завершение анализа рассматриваемой сцены хотелось бы остановиться на поворотах и наклонах головы влево и вправо. Под поворотами головы здесь и далее подразумевается покачивание головы, как при выражении несогласия, а под наклонами — отклонения головы влево и вправо, как у метронома.

Первым моментом для значительного наклона головы была фраза “Hey buddy”. Далее будет рассмотрена еще одна сцена (Сцена 5. Розовый или голубой?), где персонаж говорит как бы от имени другого персонажа. А в сцене с барменом для разграничения аналогичного изменения эмоционального состояния персонажа я наклонил его голову вправо. Помимо голоса, который, очевидно, подчеркивает смену действия, наклон головы просто изменяет ее положение немного в профиль. Благодаря этому данная часть реплики персонажа воспринимается по-другому. А в остальной части сцены наклоны головы влево и вправо остаются довольно нейтральными.

Что же касается покачивания головы, то в данном случае я прибегнул к собственному испытанному методу. Если персонаж выражает несогласие, он обычно качает головой. Когда данный персонаж говорит: “I don’t have anything”, он немного покачивает головой. Данное правило нельзя считать универсальным, но оно чаще всего действует и приносит свои плоды.

Сцена 2. Недостаток диалога

Первый персонаж: “So, you hang out here often?”

И часто ты тут болтаешься?

Второй персонаж: “Yeah, yeah, I’m not really privy to movement”.

Да, я не очень-то склонен к движению.

Первый персонаж: “Oh, yeah, I, I can see”.

О, да, я вижу.

Второй персонаж: “Yeah, it’s... you know, that’s the way it is sometimes”.

Да уж, знаешь, так иногда бывает.

Первый персонаж: “Yeah”.

Да.

Второй персонаж: <cough> “So, uh, what brings you to the neighborhood?”

Первый персонаж: <покашливает> Так что же тебя тянет сюда?

Второй персонаж: “Oo, lack of dialogue”.

Пожалуй, недостаток диалога.

Первый персонаж: “Oh, oh, so... uh, it’s going to be you and me?”

О, так, может быть, это диалог между тобой и мной?

Второй персонаж: “Yeah”.

Да.

Первый персонаж: “I guess me and me?”

А может быть, между мной и мной?

Второй персонаж: “Yeah”.

Да.

Первый персонаж: <laughs> “That’s kind of funny”.

<смеется> Это, пожалуй, забавно.

Второй персонаж: “No it’s not”.

Нет, совсем нет.

(Голосовое исполнение Джейсона Осипы)

Загрузите фильм из файла `\Chapter_Files\C14\Dialogue.mov` на прилагаемом к этой книге компакт-диске, чтобы посмотреть анимацию данной сцены, а также звуковой файл `Dialogue.wav` из той же папки с отдельной фонограммой. Избранные кадры данного фрагмента анимации приведены на рис. 14.10.

Это еще один пример голосового исполнения, которому требуется немного анимации. В данном случае речь идет о сцене, снятой средним планом двух персонажей, поэтому если вы попытаетесь воссоздать аналогичную сцену, рекомендуется работать над каждым персо-

Рис. 14.10. Несколько кадров из фрагмента анимации сцены "Недостаток диалога"

нажем отдельно, наметив приближенно линии их взглядов. Когда работа над персонажами будет приближать к завершению, объедините их в одной сцене и сделайте необходимые поправки. В частности, согласуйте линии взглядов персонажей и внесите завершающие штрихи, которые станут очевидными только в том случае, если на сцене присутствуют оба персонажа. Что же касается анимации данной сцены, то в отличие от других рассматриваемых здесь сцен я рекомендую вам сначала выполнить ее анимацию самостоятельно, а затем сравнить с моим вариантом, чтобы посмотреть, в чем сходство и отличие вашего воплощения данной сцены.

Особые случаи синхронизации движения губ

Итак, начнем со второго персонажа, голова которого находится слева. Его первой репликой является фраза "Yeah, yeah, I'm not really privy..".. Самый первый звук, произносимый персонажем в сцене, зачастую оказывается самым трудным для правильной синхронизации движения губ. Ведь когда персонаж говорит, продолжить плавное течение его речи и сохранить эту иллюзию нетрудно, но намного труднее создать первоначальное ощущение, что звук исходит изо рта персонажа. Эту задачу еще больше усложняет мое собственное голосовое исполнение, поскольку я по инерции начинаю воспроизводить первый звук с некоторым колебанием. Вместо того чтобы сказать "yeah", я на самом деле произношу "eeeyeah", что усложняет выявление прочной отправной точки для синхронизации движения губ.

В подобных ситуациях я устанавливаю ключ анимации формы в тот момент, когда звук воспроизводится отчетливо — в данном случае рядом со звуком *и:* в последовательности

u:–u:–a, воссоздающей звучание слова *eeeyeah*. Но для предшествующих звуков это слишком позднее начало. Поэтому для устранения данного недостатка я создал еще одну (едва заметную) форму звука *u:*, с которой и должно начинаться воссоздание данного слова. А для того чтобы такая мера принесла свои плоды, мне пришлось откорректировать ключи анимации рта, немного сузив его непосредственно перед первым звуком *u:*, с тем чтобы было хорошо видно, когда рот растягивается. Следует, однако, иметь в виду, что все это делается едва заметно. Но такой порядок действий совершенно естествен. Ведь выяснить момент начала воссоздания слова можно только после его анимации!

Фраза "That's the way it is sometimes…"

В этой фразе заметное изменение ширины наблюдается лишь при звучании буквы *w* в слове *way*, причем внешне оно кажется слишком повторяющимся, поскольку состоит главным образом из форм открытия и растягивания рта. Для устранения этого недостатка я воспользовался принципом противоположностей, сузив некоторые формы рта в промежутке между звуками с самым сильным растягиванием рта.

Покашливание

К покашливанию у меня неоднозначное отношение. С одной стороны, оно отлично подходит для персонажа, а с другой — поддается анимации с большим трудом. Но в данном случае оно вполне уместно. На рис. 14.11 приведена последовательность кадров, воссоздающих покашливание.

Сложность воссоздания покашливания заключается в том, что для него не существует абсолютно точной формы, и поэтому все, что бы вы ни выбрали для покашливания, обычно выглядит малоубедительно. Очень часто для воссоздания покашливания лучше всего закрыть рот персонажа рукой, если, конечно, у него есть руки. Но в данном случае такой прием не годится. Поэтому я осуществил переход от формы относительного растягивания к форме относительного сужения методом проб и ошибок.

Рис. 14.11. Три кадра, воссоздающих покашливание

Слово Neighborhood

Это слово весьма неприятно для синхронизации движения губ, поскольку оно произносится просто безобразно, но, к сожалению, при укладке текста встречается и такое. Слово *Neighborhood* воссоздается последовательностью растягивание–сужение–сужение, что на первый взгляд кажется несложным, но все портит буква *b* посередине этого слова, вынуждая вводить посередине плавного движения резко контрастирующее с ним движение. Анализ этого слова на визуальные фонемы показывает, что оно распадается на следующую последовательность звуков: *е–б–о:–у:*, но поскольку звук *б* вносит в данное слово слишком заметный стилистический контраст, то данная последовательность в конечном итоге сводится к следующей: *о:–у:*. Однако, на мой взгляд, такая последовательность звуков будет передаваться лишь плавным движением, и поэтому ее следует сделать чуть прерывистой, чтобы она как-то соответствовала звуку *б*. Если воспроизвести последовательность *о:–у:*, то вряд ли она будет выглядеть правильно. Более того, попытка растянуть рот во второй части (:) звука *о:* с целью создать контраст вообще не дает никакого результата.

К данной последовательности звуков я применил принцип пошагового изменения, максимально задержав звук *о:*, а затем быстро перейдя к звуку *у:*. Первоначально я немного растянул и раскрыл рот, чтобы подчеркнуть последнюю букву *d* в рассматриваемом слове, но дальнейший анализ скорости воспроизведения всей речи показал, что это было ошибкой. Поэтому я просто замедлил движение по инерции в конце этого слова, чтобы оно не оказалось слишком легковесным в данной анимации.

Первый персонаж

Укладка текста этого персонажа не представляет собой ничего особенного вплоть до окончания фразы “lack of dialogue”. У звука *г* в конце слова *dialogue* нет соответствующей визуальной фонемы, поэтому он передается щелкающим движением рта. Если не сделать этого, слово *dialogue* будет похоже на *dialoo* или *dialaw*. А если растянуть рот в конце этого слова, то оно станет похожим на *dialoee*. Поэтому я резко открыл рот после звука *г*, и это помогло.

А в остальном синхронизация движения губ первого персонажа выполняется достаточно просто в соответствии с методами, описанными в этой книге.

Наклоны головы

Что касается движений головы вверх и вниз, то я выполнил их анимацию в соответствии с изменением тональности звучания голоса, а затем усилил или, наоборот, убавил эффект, исходя из собственных предпочтений. В данном процессе нет ничего нового, поэтому вам остается лишь освоить на практике принципы анимации наклонов головы, изложенные в главе 7. Основного внимания в данной сцене заслуживают прямые и обратные кивки. Первый персонаж, находящийся на экране справа, начинает свои кивки движением головы вверх, а не вниз. Такая анимация кивков получена в результате анализа тональности звучания голоса данного персонажа, хотя она и потребовала принятия определенных решений относительно воссоздания кивков.

Движение кивающей головы вверх остается одинаковым в последовательности кивков, но изначальное движение кивающей головы (будь то вверх или вниз) позволяет показать исходные намерения и чувства персонажа. Движение головы вверх в начале кивка обычно производит более сильное впечатление, поскольку оно лучше передает согласие, чем более естественное движение головы вниз. Данное обстоятельство не очень заметно, но если вы просмотрите данный фрагмент анимации несколько раз, то заметите разницу в *восприятии* кивков персонажа. Это отчетливо проявляется в двух односложных ответах “yeah” первого персонажа в конце диалога и не является каким-то нарушением правил анимации, а лишь то, что я сам наблюдал и использовал прежде. Как метод передачи несколько иных эмоций выбор исходного направления кивка оказывается вполне предсказуемым и надежным.

Рис. 14.12. Примеры положения глаз персонажей, чувствующих себя неловко

Глаза

Эта часть анимации данной сцены оказалась для меня самой интересной. Очевидно, что оба персонажа ведут диалог в притворно вежливой манере. Анализ данной сцены показывает, что эти персонажи чувствуют себя не совсем уютно. Для подчеркивания этого обстоятельства их глаза должны много двигаться. На самом деле следует искать любую возможность для организации движения глаз персонажа. На рис. 14.12 приведены некоторые примеры положения глаз персонажей, чувствующих себя неловко.

Следует, однако, иметь в виду, что при анимации блуждающего взгляда персонажа движение глаз следует чередовать с остановками взгляда на чем-нибудь хотя бы в течение нескольких кадров. Например, для остановки взгляда второго персонажа можно выбрать на экране две точки: внизу и справа. Когда второй персонаж запинается или же подыскивает слова для ответа, я заставляю его отвести взгляд от своего собеседника и поискать глазами какую-то другую точку сосредоточения внимания. Такой прием позволяет подчеркнуть озвучиваемую речь действием, обозначающим подыскивание слов или неуверенность. Аналогичным образом, я отвожу взгляд первого персонажа от второго всякий раз, когда он обращается к своему собеседнику, приводя последнего в еще большее смущение.

Первый персонаж

Этот персонаж получился довольно занятным. Откровенно говоря, я не планировал в данной сцене ничего, кроме тех отношений обоих персонажей, которые я собирался продемонстрировать. В частности, второму персонажу не хватает уверенности в себе, тогда как первый персонаж чуть более самоуверен. По существу, мне хотелось подчеркнуть некоторые нюансы озвученного диалога таким образом, чтобы анимация приводила к более логичному завершению каждого произносимого звука. Для этой цели я сделал пристальный взгляд первого персонажа более сосредоточенным (рис. 14.13).

Рис. 14.13. Твердый взгляд придает первому персонажу больше уверенности

Он чем-то напоминает второго персонажа, но только временами, когда второй персонаж ста-

новится более общительным, открытым и уязвимым, а также в конце диалога, когда второй персонаж пытается почувствовать себя уютнее и установить нечто, более похожее на какие-то взаимоотношения. Если выбрать такие моменты для прерывания встретившихся взглядов обоих персонажей, то можно создать впечатление, будто второй персонаж не интересует первого персонажа и не производит на него никакого впечатления. На это, в частности, указывает долгий пристальный взгляд первого персонажа без кивка, когда второй персонаж подыскивает слова для вежливого ответа. При этом создается впечатление, будто он чего-то ждет. Такой выжидательный вид данного персонажа явно формирует определенное отношение, а следовательно, и социальную предопределенность данной сцены (рис. 14.14).

Что же касается продолжительности и согласованности встретившихся взглядов, то здесь существует очень зыбкая граница между вежливостью, грубостью и неловкостью. С линиями взгляда первого персонажа я экспериментировал чуть больше обычного, хотя и не вынуждал его делать больше кивков, чем было нужно, чтобы придать ему более надменный вид.

Веки

Люди обычно передают слово в разговоре миганием век. Поэтому в конце каждой реплики целесообразно ввести мигание век беседующего персонажа, чтобы сообщить, что он закончил свою речь и передает слово собеседнику. Я лично предпочитаю помещать такое мигание *перед* самым концом реплики, чтобы привлекать к нему меньше внимания. Что же касается временны*х* характеристик анимации мигания, то на возврат век в исходное положение я отвожу на один кадр больше. Это означает, что если для опускания век при мигании требуется два кадра, то для их возврата в исходное положение — три кадра, а если на опускание век выделяется три кадра, то на их возврат в исходное положение — четыре кадра и т.д. Как правило, для того чтобы опускание век при мигании выглядело естественно, требуется два-три кадра, но в некоторых случаях, как во второй половине диалога, когда первый персонаж начинает выказывать свое недовольство, анимацию мигания можно замедлить. Ведь человек обычно мигает медленнее, если он устал или собирается выразить свое неудовольствие, а именно это данный персонаж и делает. Для тех моментов, когда персонаж оглядывается вокруг, я предусмотрел вид открытых пошире глаз. В частности, первый персонаж проявляет крайнее нетерпение, когда второй персонаж кашляет. При этом первый персонаж оглядывается вокруг, но когда его глаза становятся шире во время одного из таких взглядов, то тем самым передается его невнимание к первому персонажу и сосредоточенность на чем-то другом (рис. 14.15).

Рис. 14.14. Я жду...

Рис. 14.15. Черный пиксель там вдали мне более интересен, чем этот недотёпа справа!

В этот момент простое нежелание первого персонажа поддерживать разговор сменяется большей заинтересованностью тем, что его окружает, чем тем, что собирается сказать второй персонаж. Эти эмоции хорошо распознаются зрителями. Казалось бы, данный персонаж никуда особенно не смотрит, но его взгляд выдает его чувства. Его просто не интересует то, что пытается пролепетать второй персонаж.

Причина, по которой такое медленное мигание век выглядит менее впечатляюще, заключается в том, что веки дольше задерживаются на участке невпечатляющего, *сонного* состояния, которое определяется относительно радужной оболочки и зрачка глаза в качестве меры восприятия эмоционального состояния человека, как было показано в главе 2. Когда веки долго находятся на таком участке, лицо персонажа выражает полное безразличие.

Что же касается прищуривания (в основном нижних век), то в передаче этого элемента я был довольно сдержан, исходя из характера данной сцены. Обычно я использую прищуривание лишь как средство усиления эмоций, но поскольку постановка данной сцены менее насыщена действиями персонажей, то отказ от прищуривания в большей части сцены оказался вполне оправданным. Ведь ни один из персонажей не произносит свои реплики с какой-то особой силой, и поэтому прищуривание в данном фрагменте анимации оказалось бы просто неуместным.

Анимация лица ни в коем случае не должна входить в противоречие с голосовым исполнением. Ведь для согласования того и другого всегда можно найти соответствующие творческие подходы, но при этом не следует *изменять* голосовое исполнение посредством анимации. Как правило, такое противоречие только обедняет сцену.

В данной анимации я решил воспользоваться прищуриванием только для усиления самых главных ее моментов, а также для создания определенного контраста. На лице второго персонажа я сделал это, когда он произносит фразу “so it’s going to be you and me”. Появление прищуривания в этот момент помогает передать процесс мышления, т.е. осмысления высказанного вслух, но не речь данного персонажа. А на лице первого персонажа я показал прищуривание в нескольких моментах анимации, но ни разу не сделал это с какой-то особой силой, заслуживающей специального упоминания.

Брови

Обычно мы поднимаем брови в начале реплики, требующей какого-то логического завершения, будь то обычная фраза или вопрос. Когда один собеседник ждет, пока другой собеседник выскажется, он еще не знает, чем закончится это высказывание, и поэтому поднимает брови дугой до тех пор, пока до него не дойдет смысл того, что ему говорят, и только тогда опускает брови. Один из таких моментов показан на рис. 14.16.

На языке мимики лица это означает “я слушаю”. Например, второй персонаж поднимает брови в тот момент, когда первый персонаж затевает разговор, а после того, как он воспримет реплику своего собеседника, его брови опускаются, и он подает ответную реплику. Когда же первый персонаж завершает свой вопрос, начиная разговор, его брови поднимаются, и теперь он слушает ответ своего собеседника. Его брови остаются приподнятыми до тех пор, пока его жгучее любопытство не будет удовлетворено, что в данной сцене происходит задолго до того, как второй персонаж завершит свой ответ. Это создает впечатление, будто ответ второго персонажа не произвел должного впечатления на первого персонажа, хотя это немного помогает раскрыть его ощущения. Затем второй персонаж вновь поднимает брови, передавая слово пер-

Рис. 14.16. Ожидание, а затем реплика

вому персонажу по завершении фразы “privy to movement”. Это придает ему такой вид, будто он ожидает ответа, как бы приглашая первого персонажа откликнуться на его реплику.

Следующее заметное движение бровей наблюдается у первого персонажа в течение паузы, наступающей после фразы “lack of dialogue...”. Поднимая брови и направляя взгляд вниз во время кивка, можно передать ощущение апатичности данного персонажа (рис. 14.17).

Такое движение вполне подходит для первого персонажа в данный момент развития сцены, хотя оно имеет весьма специфический характер и годится лишь для особых обстоятельств. Понимание таких тонкостей анимации лица приходит лишь с опытом.

Еще одно движение бровей я воссоздал во время покашливания второго персонажа, наступающего почти сразу же после реплики первого персонажа. Если наклонить голову назад и показать напряжение на лбу персонажа, опустив или же сжав брови, то тем самым можно создать ощущение недовольства, когда человека заставляют делать то, что ему не по душе, или думать о том, что ему не очень приятно. В данном случае первый персонаж теряет терпение от лепета второго персонажа (рис. 14.18).

Как видите, первый персонаж начинает проявлять раздражение, не произнося ни слова. Для того чтобы уловить это настроение первого персонажа, требуется некоторая наблюдательность, хотя оно должно ощущаться с первого взгляда, чтобы последнее, не вполне учтивое замечание данного персонажа не воспринималось как неуместное. Эта реплика могла бы показаться немного резкой, если бы она была только озвучена или же исполнена иначе.

Последнее положение бровей первого персонажа выглядит грустным. Для этого я свел ряд форм к требуемой конечной форме бровей. Несмотря на то что первый персонаж выглядит

Рис. 14.17. Полная апатия

Рис. 14.18. Какая тоска!

грустным в неподвижном кадре, в контексте самой сцены он кажется неучтивым (рис. 14.19). Какая же связь между грустью и неучтивостью? Она не всегда явно следует из контекста, но если уловить ее правильно, то она оказывается вполне уместной.

Эмоции, передаваемые ртом

В отличие от стилизованных персонажей анимация лиц реалистичных персонажей требует большой аккуратности при смешивании форм улыбки и нахмуренности. Так, если персонаж радуется, это совсем не означает, что в течение всей фразы или сцены на его лице должна присутствовать только улыбка. Одной из главных черт улыбки является ее широта, хотя это и не единственная ее особенность. Для того чтобы сделать это важное обстоятельство более очевидным, следует уделить больше внимания формам растягивания и сужения рта при синхронизации движения губ. Ведь если оставить улыбку на лице персонажа в течение продолжительных отрезков времени только потому что он радуется, это окажет отрицательное влияние на синхронизацию движения губ, а сама улыбка получится слишком растянутой. Именно поэтому улыбки не действуют надлежащим образом, когда охватывают целые сцены.

В этом отношении виды нахмуренности проявляют себя лучше, но и они выглядят не очень хорошо, если остаются на лице слишком долго, поскольку создают впечатление, будто персонаж едва шевелит губами. Для передачи эмоций ртом лучше всего подходят паузы. Ведь люди улыбаются во время пауз, выдохов и длинных слогов, причем подавляют свою улыбку частично, чтобы правильно произнести звук *y:*.

В данной сцене ясно показано, как я воспользовался всеми этими сведениями об улыбке и нахмуренности. Когда первый персонаж задает вопрос “So, you hang out here often?”, я добавляю немного улыбки на его лице в течение этой фразы, но усиливаю улыбку лишь на втором слоге в слове *often*. Благодаря такому постепенному усилению улыбки создается ощущение, что она постоянно присутствует на лице персонажа. В этом смысле я рассматриваю улыбку как средство эмоционального усиления речи. Несмотря на то что улыбка фактически появляется в конце вопросительного предложения, она совершенно изменяет его восприятие!

Аналогичным образом я поступаю и в конце реплики “privy to movement” второго персонажа. В течение этой реплики он едва улыбается, а в ее конце его улыбка усиливается. Помимо этого, передача эмоций ртом оказывается совершенно очевидной вплоть до того момента, когда первый персонаж наклоняет голову после фразы “lack of dialogue”. Я решил показать улыбку на лице данного персонажа, чтобы дополнительно подчеркнуть его апатичный вид (рис. 14.20), как бы говорящий: “И что же ты собираешься делать?”

Рис. 14.19. Грустные брови, используемые для выражения неучтивости

Рис. 14.20. Подчеркивание апатии на лице второго персонажа

Другие движения головы и окончательная доводка

Согласовать наклоны головы с ритмом диалога было нетрудно, но к этому я добавил некоторые дополнительные анимационные штрихи, причем сделал это намеренно ради большей наглядности, которая вряд уместна для условий производства анимационной продукции. По моим наблюдениям, люди обычно передают друг другу слово во время беседы, совершая незначительные движения головы. Обратите внимание на то, каким образом каждый из персонажей завершает свою реплику. В частности, первый персонаж после фразы “hang out here often?” наклоняет голову в сторону второго персонажа (рис. 14.21). А когда второй персонаж завершает свою ответную реплику, он, в свою очередь, наклоняет голову в сторону первого персонажа (рис. 14.22).

Такие движения головы кажутся вполне естественными для диалога между двумя персонажами. Затем я сразу же внес в анимацию данной сцены еще один аспект, следуя тому же основному принципу. После того как второй персонаж произнесет вторую часть своей ответной реплики, первый персонаж быстро наклоняет голову в сторону от второго персонажа, принимая переданное ему слово, как мяч в игре (рис. 14.23), который он ведет далее и передает обратно собеседнику в конце своей реплики “ I can see”.

Рис. 14.21. Сначала реплика, а затем кивок

Рис. 14.22. Очередная передача слова в диалоге наклоном головы второго персонажа в сторону первого

Такой характер движения голов персонажей повторяется в течение всего диалога. Помимо этих движений, наибольший интерес представляет наклон головы второго персонажа слева направо во время фразы “That’s the way it is sometimes”. Вместе со взглядом вверх это движение как бы отделяет его от произнесенной фразы и создает ощущение, будто он повторяет что-то уже не раз слышанное или просто не придает своим словам особого значения. Аналогичное движение может быть использовано для пародирования, но в данном контексте оно делает произносимую фразу более легковесной и придает персонажу такой вид, будто он пытается быть забавным и смешным. Но на самом деле такое поведение кажется первому персонажу нелепым.

Рис. 14.23. Наклоны головы во время диалога аналогичны передаче мяча в игре

Что же касается покачивающих движений головы, как при выражении несогласия, то я быстро вводил их в те моменты, когда персонажу требовалось что-то возразить, но не в раздражении или в сердцах, а просто *не* подтвердить мысль, высказанную собеседником. Так, когда второй персонаж говорит: “I can’t”, я быстро ввел одно покачивающее движение головы, а затем повторил его во время фразы “I’m not really...”. Возможно, такой прием и кажется стереотипным, тем не менее он вполне согласуется с голосовым исполнением.

Сцена 3. Дурацкий колпак

Heh, heh, heh—that guy’s got a dunce cap! Ain’t he stupid? Look at it, look at it, stupid head... Oh. Yeah. OK. I guess I’ve learned my lesson.

(Хе-хе-хе, у этого парня дурацкий колпак! Он что, совсем глупый? Только посмотрите на эту тупую голову.... Ох, да. Ладно. Кажется, я получил хороший урок.)

(Голосовое исполнение Джейсона Осипы, анимация Джейсона Хопкинса)

Загрузите фильм из файла `\Chapter_Files\C14\Dunce.mov` на прилагаемом к этой книге компакт-диске, чтобы посмотреть анимацию данной сцены, а также звуковой файл `Dunce.wav` из той же папки с отдельной фонограммой.

В этом разделе речь пойдет о других анимационных стилях как для синхронизации движения губ, так и для лицевого исполнения. Работать над данной сценой мне было особенно приятно, поскольку я пригласил для ее анимации Джейсона Хопкинса, известного аниматора персонажей, с которым мне посчастливилось работать для канадской компании Mainframe Entertainment в Ванкувере (“Северном Голливуде”). Хопкинс работал старшим и ведущим аниматором над целым рядом проектов машинной графики для телесериалов и фильмов, предназначенных для видеопроката.

Вместо анализа данной сцены аналогично предыдущим примерам я решил поставить своему коллеге ряд интересовавших меня вопросов и записал его ответы. На рис. 14.24 приведены наиболее интересные кадры из рассматриваемого здесь фрагмента анимации.

Порядок выполнения операций

Итак, вы уже знакомы с моим подходом к анимации лица, но у Хопкинса он несколько иной. В целом наши с ним методы очень похожи, но порядок выполнения некоторых операций у него немного изменен.

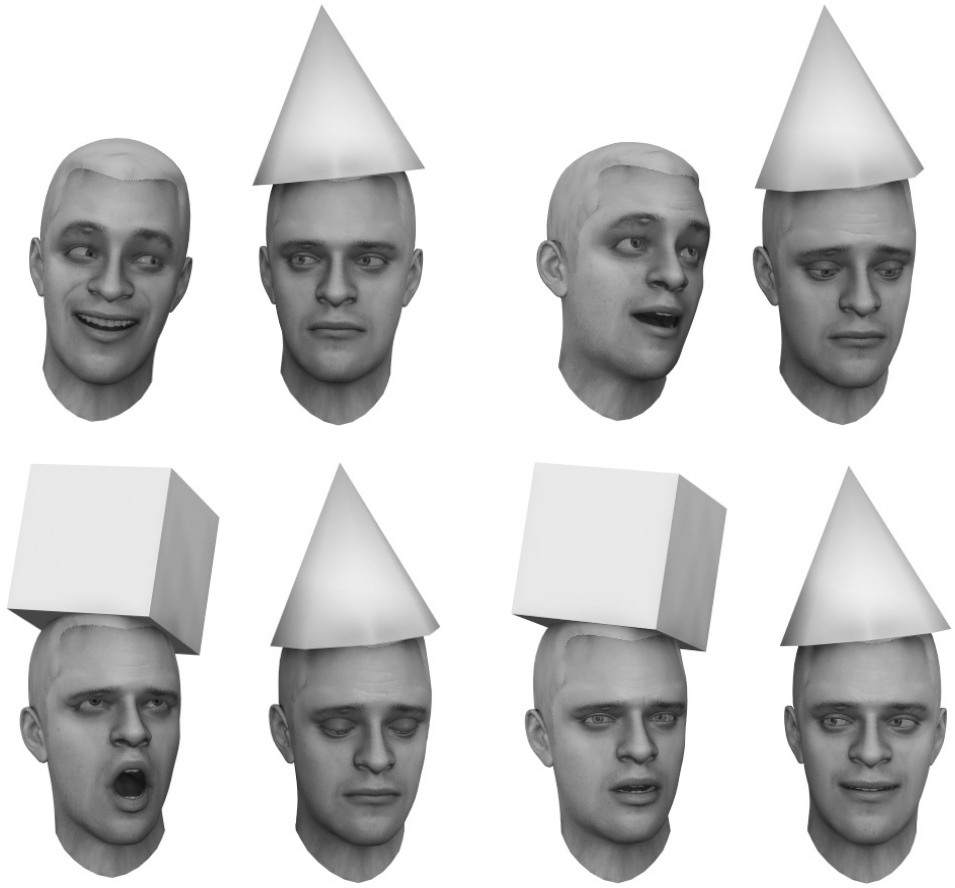


Рис. 14.24. Некоторые кадры из анимации сцены "Дурацкий колпак"

Прежде всего — анимация открытия и закрытия рта. Хопкинс сначала выполняет анимацию открытия и закрытия рта до тех пор, пока она его не удовлетворит, насколько это вообще возможно на данном этапе анимации лица.

Высота и ширина всех форм (визуальных фонем). Анализируя фразы или отрывки реплик, он разбивает их на отдельные части, но не на слова и звуки, и далее работает с ними. Проработав всю реплику, он анализирует ее в целом. В данной сцене он разбил всю реплику на две части. Что же касается продолжительных сцен, то, как считает Хопкинс, работать с ними приходится по частям, чтобы не запутаться.

Брови. Анимация бровей для Хопкинса всегда была самой трудной задачей. Ведь брови выражают столько эмоций, что, не добившись их правильного положения, нельзя переходить к другим чертам лица. С этой целью он экспериментирует с бровями, подбирая наиболее подходящие моменты для правильного их выражения. Иногда такие эксперименты дают совершенно неожиданные результаты. Но, как правило, все зависит от того, что хочет режиссер. А для анимации таких сцен, как данная, Хопкинс не придерживается каких-то определенных

правил, предписывающих порядок действий. Ведь неотрежиссированный диалог может превратиться во все, что угодно, поэтому главное — умело направить его в нужное русло.

Голова и глаза. Для Хопкинса это взаимосвязанные элементы анимации лица. Он работает над ними одновременно, поскольку они взаимно дополняют друг друга и действуют сообща.

Доводка. Получив рабочий вариант анимации остальной части лица, он переходит к окончательной доводке всей сцены, вводя некоторые формы ухмылки и улыбки и все, что может сделать анимацию лица занимательной.

Процесс работы над данной сценой

Выяснив порядок операций, которого Хопкинс обычно придерживается в ходе анимации лица, я задал ему ряд вопросов относительно его работы над рассматриваемой здесь сценой.

Вопрос: О какой из черт лица ты подумал в первую очередь?

Хопкинс: О глазах. Бо́льшая часть действий и эмоций в данной сцене выражается именно глазами, поэтому я решил начать с элементарной синхронизации движения губ, чтобы не отвлекаться от размышлений над постановкой самого действия. Сэкономив на этом время, я неоднократно прослушал фонограмму, чтобы выяснить, что же мне нужно делать с анимацией. Ведь с синхронизацией движения губ можно вполне справиться и без постановки действия, поэтому она и не особенно меня заботит. В ходе работы над ней я подумывал над тем, что было бы неплохо добавить ухмылку в одном месте и заломить бровь в другом. Это своего рода заметки на будущее.

Вопрос: Открытие рта во время смеха мне всегда дается с трудом — это одно из моих слабых мест. А как ты справился с этой задачей?

Хопкинс: Мне хотелось сделать смех таким же искренним и подлинным, как в восклицании "Ха-ха-ха!" Я посчитал, что если мне это удастся, то будет в самый раз. У меня даже возникла идея воссоздать подергивание плеч, хотя для этого не нашлось тела!

Вопрос: Были ли у тебя идеи применить какие-нибудь другие методы постановки действия в данной сцене?

Хопкинс: Мне хотелось и, пожалуй, пришлось прибегнуть к воссозданию жестов с помощью головы, поскольку тело отсутствовало. Ведь для полного согласования с речевой фонограммой требовались жесты, позволявшие говорящему персонажу обращаться к другому персонажу и зрителям.

Вопрос: Какие же отношения тебе хотелось донести до зрителей?

Хопкинс: Говорящий персонаж — это парень из знакомой компании. Представь, ты идешь с ним по улице, а вам навстречу — тип с дурацким колпаком на голове. В сцене с дурацким колпаком мне требовалось сразу же привлечь внимание зрителей к говорящему персонажу, чтобы они могли отождествить его с определенным типом и немедленно обрадоваться, как только на его голове появится куб. Мне нужно было показать зрителям, что говорящий персонаж и есть подлинный тупица, а маленький герой данной сцены — персонаж с дурацким колпаком.

Вопрос: Какая часть данной сцены оказалась самой трудной?

Хопкинс: Главная трудность была связана с головой. Меня всегда беспокоит тот факт, что неудачная анимация головы способна все испортить.

Вопрос: Я заметил, что ты сохранил покорный вид персонажа с дурацким колпаком на протяжении всей сцены...

Хопкинс: Я свел анимацию данного персонажа к самому минимуму, поскольку считал, что он должен выказывать смущение. В конце концов, на его голове сидит дурацкий колпак. Но мне не хотелось, чтобы он был совершенно неподвижен, и поэтому я оставил очень медленные его движения. Он не должен был приковывать к себе внимание, но и не терять его, поскольку именно о нем шла речь, а он вел себя сравнительно тихо.

Вопрос: Мне понравился выбранный тобой стиль движения бровей. Опиши его в нескольких словах.

Хопкинс: Это своего рода сочетание энергичных движений бровей и головы. Я не делаю этого намеренно, а как бы по наитию. Мне приходилось работать над проектами, где лица персонажей не были текстурированы, — это был такой стиль. Если в таких случаях не проявить должное внимание к модели персонажа, то его брови будут ползти на лоб и обратно. Поэтому я положил себе за правило скрывать движения бровей в движениях головы, и думаю, что это уже вошло у меня в привычку.

Вопрос: Мне кажется, что персонаж с дурацким колпаком привлекает к себе внимание, несмотря на то, что он ничего не говорит. Потребовались ли тебе для этого какие-то дополнительные средства?

Хопкинс: Я хотел привлечь к нему внимание зрителей как можно раньше и обыграть тот факт, что весь шум создает только говорящий персонаж. Надеюсь, что мне это удалось. Я просто попытался показать, что на сцене присутствует не только первый персонаж, но и второй, и его смешное положение нельзя не заметить. Я хочу сказать, что неподвижная голова второго персонажа мало что значила бы, если бы я не постарался оживить ее в данной сцене.

Вопрос: Я не давал каких-то особых указаний в отношении анимации данной сцены. Тебя что-нибудь смутило в этом смысле?

Хопкинс: Глаза. Именно они чаще всего воссоздаются неверно. Особенно это касается небольшого смещения глаз вслед за поворотами головы и при мигании. Все эти мелочи на самом деле значат очень много. Ведь неудачное движение глаз способно нарушить всю анимацию лица.

Вопрос: Я обратил также внимание на заметную перемену в действии, когда на голове говорящего персонажа появляется куб. Опиши этот момент.

Хопкинс: Когда на голове говорящего персонажа появляется куб, у меня возникает ощущение, будто он притягивает к себе обратно все отрицательные эмоции, которые он до этого так щедро распространял вокруг. Поэтому я посчитал, что он должен далее двигаться почти так же, как и другой персонаж, т.е. медленнее и покорнее.

Вопрос: Если бы тебе пришлось начать работу над данной сценой сначала, что бы ты в ней изменил?

Хопкинс: Изменил бы немало. Если теперь посмотреть на эту сцену глазами постороннего человека, то в ней можно найти то, что мне нравится и что совсем не нравится, т.е. сделать для себя определенные выводы. Но я не такой супераналитик, как ты, и поэтому не могу сказать ничего конкретного. Единственное, что мне понравилось в этой работе, так это отсутствие всяких указаний и полная свобода действий!

Сцена 4. Старый морской капитан Пит

I've never seen a more cowardly group! If you want to make it out of this alive — see your pretty wives again — you listen and you listen good.

(Я никогда еще не видел более жалкой кучки трусов! Если вы хотите выбраться отсюда живыми и увидеть своих милых женушек, слушайтесь меня и слушайтесь как следует.)

(Голосовое исполнение Крэйга Адамса)

Загрузите фильм из файла `\Chapter_Files\C14\Captain.mov` на прилагаемом к этой книге компакт-диске, чтобы посмотреть анимацию данной сцены, а также звуковой файл `Captain.wav` из той же папки с отдельной фонограммой. Избранные кадры данного фрагмента анимации приведены на рис. 14.25.

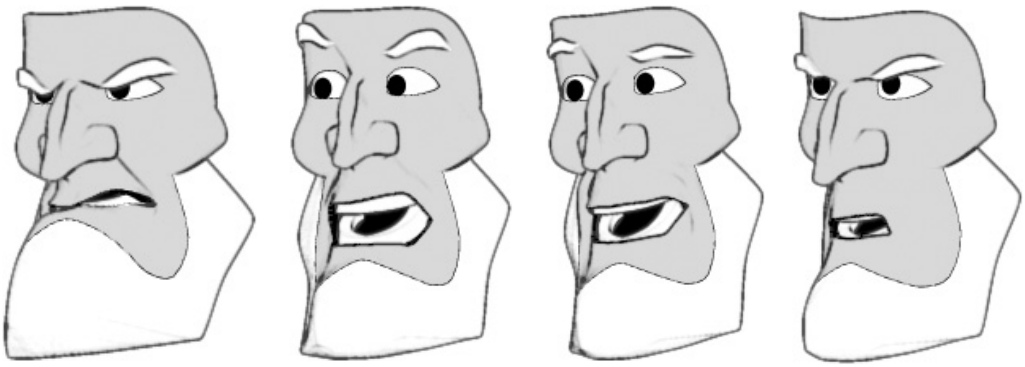


Рис. 14.25. Несколько кадров из фрагмента анимации сцены "Старый морской капитан Пит"

Работа над этой сценой доставила мне большое удовольствие. До сих пор нам еще не приходилось иметь дело с таким сердитым персонажем в столь бурной сцене. В данном фрагменте анимации капитан Пит раздражен до предела! Все исполнение в этой сцене фактически построено на мимике персонажа.

Эта и последующая сцены демонстрируют совсем другой стилистический подход к анимации лиц персонажей, поскольку в них практически отсутствует фотореализм, присущий предыдущим примерам анимации лица. Персонажи капитана Пита из данной сцены и Салли Энн из следующей сцены были созданы не в Maya, а в приложении Animation:Master компании Hash Inc. Тем самым мне хотелось показать, что методы анимации лица, рассматриваемые в этой книге, распространяются на все стили и средства анимации персонажей.

Особые случаи синхронизации движения губ

Постановка исполнения столь сильно рассерженного персонажа требует воплощения совершенно новых идей. Возможно, вам знаком музыкальный термин *стаккато*. Именно по такому принципу я и стараюсь выполнять анимацию большинства агрессивных персонажей, т.е. быстро и напряженно. Как правило, медленные движения обозначают силу, но если персонаж сильно вопит, движение следует ускорить и добавить немного жути. Синхронизацию движения губ в данной сцене я выполнил более основательно, чем обычно, продвигаясь шаг за шагом и пытаясь выяснить малейшую деталь в каждом слове (рис. 14.26). Если просмотреть сцену неоднократно, то можно заметить, что ее анимация происходит несколько скач-

кообразно. Но если посмотреть ее лишь раз, то эмоционально она производит впечатление сплошной свирепости. Мой подход к синхронизации движения губ в данной сцене состоял в том, чтобы преувеличить и особо выразить все черты лица персонажа и тем самым показать сконцентрированность его ярости и гнева.

Наклоны головы

Эта часть анимации сцены оказалась довольно трудной. Как выяснилось, если применить обычный подход, которым я обычно выполняю наклоны головы персонажа, то результат получится неприемлемым. В данном случае движения головы вверх и вниз кажутся не совсем уместными. Поэтому вместо воссоздания описанных выше обычных наклонов я решил убавить интенсивность одних кивков и исключить другие. Ведь интенсивное движение головы персонажа может войти в противоречие с фонограммой его речи. В начале сцены я поменял местами движения головы вверх и вниз. Несмотря на то что по тональности реплика персонажа начинается с резкого подъема вверх, я наклонил его голову вниз. Кивки, совершаемые головой вперед и вниз, создают намного более сильное впечатление, чем движения головы вверх, а ведь у данного персонажа очень сильный характер. Когда результат меня удовлетворил, я попробовал медленно поднять голову персонажа вверх, чтобы получить возможность согласованно опустить ее обратно вниз в каждый кульминационный момент его монолога. Большую часть времени персонаж смотрит в сторону зрителей из-под лба (рис. 14.27).

Глаза

Анимация глаз оказалась для меня не менее трудной задачей. Ведь я, прежде всего, аниматор, а значит, мне нравится анимация, но иногда эта увлеченность может сослужить плохую службу. Я попытался воссоздать блуждающий взгляд данного персонажа в течение малейшей паузы, двигая глазами влево и вправо, чтобы создать впечатление, будто он обращается к большой группе окружающих его людей. Но это не помогло. Все, что я ни делал, только ослабляло исполнение.

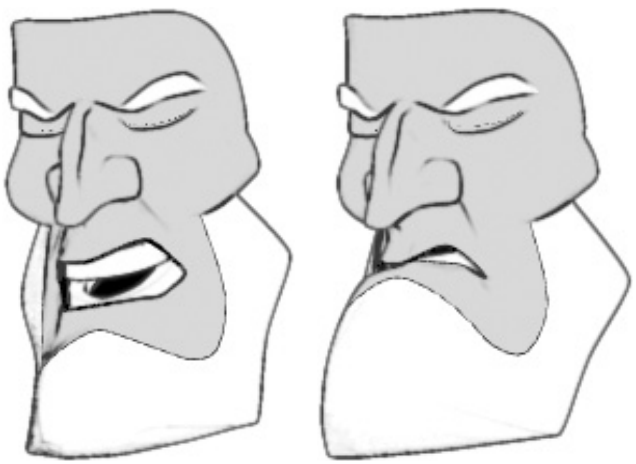


Рис. 14.26. Эти формы лица, взятые из двух соседних кадров, совсем не похожи друг на друга

Рис. 14.27. Врезав брови в очертания глаз персонажа, можно заметно усилить их выразительность

И наконец-то я понял, что постоянно боролся с проявлением силы характера персонажа Пита. Чем бо́льшую силу характера он проявляет, тем менее сильным становится. В качестве окончательного варианта я остановился на том, чтобы взгляд персонажа был постоянно сосредоточен на одной точке. Благодаря этому усиливалось все, что бы данный персонаж ни делал. По существу, он стал похож на поезд, движущийся по выбранному пути, который ничто не может изменить.

Веки

Повторю еще раз: в данной сцене я преследовал цель сохранить напряженность и силу характера Пита. Это единственный пример сцены среди рассматриваемых в этой главе, где можно найти подлинное применение прищуриванию, поэтому я воспользовался им в полной мере. Руководствуясь главным образом теми же критериями, что и для расширения глаз, я прищурил их. Брови у данного персонажа практически нависают над глазами, а значит, верхние веки почти не видны, и поэтому вместо анимации (даже если бы веки и были видны) я просто оставил их расширенными на протяжении всей сцены, предоставив зрителям самим догадаться, как верхние веки выглядят под сердито нависшими на них бровями. Данный эффект особенно проявляется ближе к концу сцены, где можно заметить, как поднятие нижних век при прищуривании помогает усилить презрение данного персонажа к тем, к кому он обращается (рис. 14.28).

Рис. 14.28. Презрительный взгляд с прищуром

Брови

В данной сцене положение бровей интерпретируется иначе. Поэтому я выбрал ряд подходящих моментов для определенного положения бровей. Признаюсь, что такое решение принималось бессистемно и практически интуитивно, тем не менее приятно осознавать, что и такой подход оказывается иногда полезным! Труднее всего было решиться на то, чтобы сделать брови в основном опущенными. Ведь если оставить их в таком положении, то наряду с неподвижным взглядом это придало бы выражению лица персонажа какую-то незавершенность. Поднимая брови, я постарался подчеркнуть малейшие изменения громкости (но не тональности) звучания голоса персонажа, после чего я быстро опускал брови, возвращая их в положение сердитости. В итоге мне, кажется, удалось сохранить сосредоточенность на сердитом выражении лица данного персонажа, но не в ущерб силе голосового исполнения.

Эмоции, передаваемые ртом

Как ни странно, но упоминаемые здесь формы, аналогичные надуванию щек, мы еще не рассматривали. Ранее мы создали форму ухмылки, но не форму искаженного в гневе рта. Несмотря на все отличия между формами рта, выражающими печаль и гнев, у них имеется также много общего. При сочетании форм печали и ухмылки в правильной пропорции, на мой взгляд, можно добиться подходящего выражения гнева. А для дополнительного подчеркивания гнева достаточно обнажить чуть больше верхний ряд зубов в моменты приступов ярости. Что касается персонажа Пита, то верхний ряд его зубов обнажен практически *все* время!

Помимо незначительного намека на улыбку при произнесении слова *wives*, Пит остается очень рассерженным, что должна выражать форма его рта. Рассмотрим вкратце способ выражения эмоций движениями рта, совершаемыми в форме восьмерки. Если для реалистичных

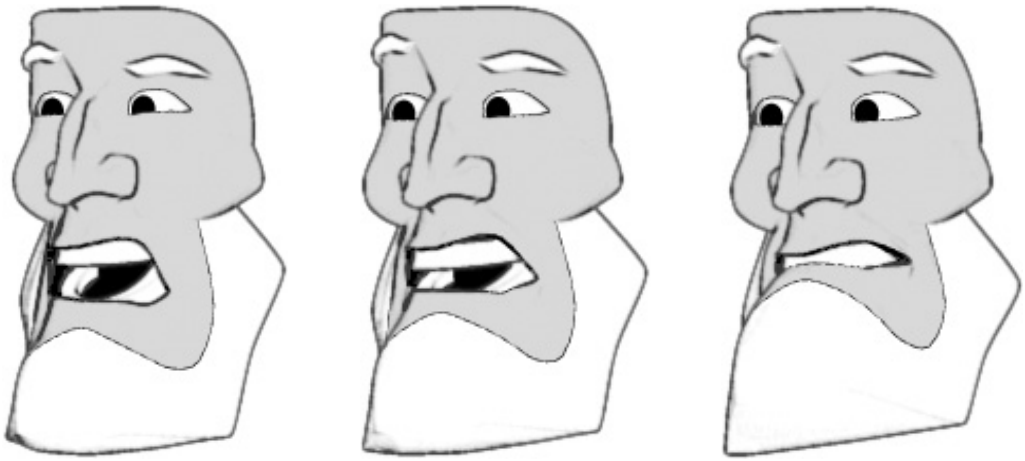


Рис. 14.29. Ряд кадров, воссоздающих слово alive и демонстрирующих движение рта в форме восьмерки

персонажей такой способ малопригоден из-за его сложности, то эмоции персонажей, создаваемых в упрощенном стиле, проще передать с помощью движений в форме восьмерки, чем открытия и закрытия рта. Характерным тому примером служит слово *alive*, произносимое Питом (рис. 14.29), хотя в других местах сцены я пользуюсь данным приемом не так интенсивно.

Анализ формы надувания щек показывает, что она практически не нужна. Это не более чем изящный штрих, хотя его нетрудно добавить впоследствии в виде специальной формы. Следовательно, без такой формы можно вполне обойтись, а все, что касается форм лица в этой книге (от построения до анимации), направлено на то, чтобы помочь вам сосредоточить основное внимание на самом необходимом.

Другие движения головы и окончательная доводка

До сих пор я уделял поднятию головы Пита столько внимания, что мог бы без опаски поднять его голову еще выше. Немало повозиться мне пришлось и с другими движениями его головы. Так, когда данный персонаж произносит фразу “I’ve never seen”, которая имеет негативную окраску, я покачиваю его головой, как если бы он что-то отрицал. А на слове *group* я наклоняю его голову в сторону, что очень похоже на еще один кивок (рис. 14.30).

Таким образом, после сильного, резкого кивка следует новый, но другой кивок. Оба кивка кажутся похожими, но не повторяют друг друга. В течение фразы “If you want to make it out of this...” я решил повернуть немного голову персонажа, чтобы создать такое впечатление, будто он пытается скрыть остальную часть данной фразы (рис. 14.31).

Начальную фразу “If you want to make it out of this...” своей последней реплики этот персонаж использует в качестве наживки, а когда он осознает, что захватил внимание окружающих, кто бы они ни были, то обнаруживает свои эмоции. Мне, например, очень нравится незначительное, но порывистое движение головы персонажа на слове *see* из фразы “see your pretty wives again”. Благодаря этому едва заметному покачиванию головы реплика не просто произносится, а буквально выпаливается. Данный персонаж пытается воззвать к тем, кто его

Рис. 14.30. Наклон головы персонажа в сторону для кивка, но по-другому

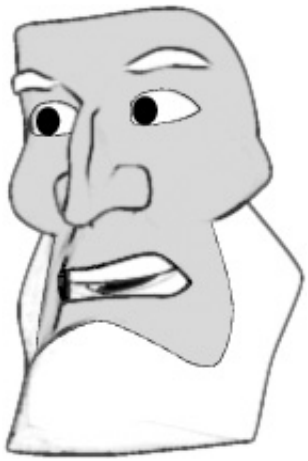


Рис. 14.31. Незначительный поворот головы в сторону придает персонажу дополнительную силу, как будто он что-то знает, но не раскрывает свои карты

слушает, но не в мягкой, неопределенной форме. Он как бы говорит: “Я знаю, чего вы хотите”, но выражает это довольно жестко, как будто дает пощечину. И это лишь один из вариантов трактовки данной реплики.

Когда же данный персонаж произносит завершающую фразу “you listen, and you listen good”, я сильно покачиваю его головой вперед и назад. Если такое движение совершается быстро, оно просто передает негативный оттенок сказанного, а если немного продлить или усилить его, оно передает нечто совершенное другое. Эмоции в конце реплики, на мой взгляд, сродни собаке, рвущей на части телефонный справочник, или фыркающему быку, готовому к нападению, когда наружу проявляется нечто животное. Это, конечно, особый стиль, который годится лишь для конкретной сцены, но, в конце концов, это ведь моя собственная интерпретация!

Сцена 5. Розовый или голубой?

Pink or blue? Pink or blue? Oh... I just don’t know! If I get the pink one, I’m all, “Ooh, look at that little girly-girl in pink!” And if I’m blue, it’s like, “Hey, it’s a boygirl. Why don’t you go do boy stuff, boy-girl?” Okay, just think it out. If I were a bow on my head, what color would I want to be?

(Розовый или голубой? Розовый или голубой?.. Ох, я просто не знаю! Если я надену розовый, мне скажут: “Ой, посмотрите на эту маленькую девочку в розовом!” А если я надену голубой, то мне скажут: “Э, да эта девочка как мальчик! Почему бы тебе, девочка, не одеться как мальчик?” Да, надо хорошенько подумать. Если бы это был бантик на моей голове, то какой его цвет я хотела бы иметь?)

(Голосовое исполнение Робин Паркс)

Загрузите фильм из файла `\Chapter_Files\C14\PinkOrBlue.mov` на прилагаемом к этой книге компакт-диске, чтобы посмотреть анимацию данной сцены, а также звуковой файл `PinkOrBlue.wav` из той же папки с отдельной фонограммой. Избранные кадры данного фрагмента анимации приведены на рис. 14.32.

Рис. 14.32. Несколько кадров из фрагмента анимации сцены "Розовый или голубой?"

Для рассматриваемой здесь сцены я использовал модель персонажа Салли Энн, созданную мной и подготовленную к анимации в приложении Animation:Master компании Hash Inc.

С точки зрения постановки действия в данной сцене моим единственным намерением было создать такое впечатление, будто Салли Энн разговаривает со своим отражением в зеркале. При этом мне хотелось подчеркнуть смену настроения этого персонажа и показать ее мнение о тех людях, о которых она говорит.

Особые случаи синхронизации движения губ

На первом этапе работы над данной сценой я, как всегда, выполнил элементарную синхронизацию движения губ, но сосредоточил основное внимание на асимметрии, чтобы добиться ощущения меньшей структурированности.

> Эта сцена была на самом деле создана в приложении Animation:Master без специально подготовленных интерфейсов для анимации лица. Я построил симметричные и асимметричные варианты всех форм, но в данной сцене я использовал ползунки, управляющие только асимметричными формами, — даже для воссоздания симметричных выражений лица.

Если не полениться устанавливать губы в каждое верхнее и нижнее положение, манипулируя их боковыми сторонами по отдельности, то можно почти произвольно создать любую форму рта, отражающую характер и поведение персонажа в конкретной сцене. Все эти формы получаются немного асимметричными в силу особенностей их построения. Итак, мне потребовалось около трех часов для синхронизации движения губ персонажа Салли Энн отчасти из-за продолжительности данной сцены, но главным образом из-за того, что такой подход замедляет работу над анимацией.

Особенности синхронизации движения губ рисованных персонажей

Для рисованных человеческих или животных персонажей рекомендации по синхронизации движения губ, приведенные в главе 4, приобретают особое, усиленное значение. А в силу стилистических отличий анимация таких персонажей носит более ступенчатый характер. Я пришел к выводу, что для качественной синхронизации движения губ стилизованных персонажей переходить к отдельным формам нужно раньше, а задерживать их дольше, сокращая промежутки между ними.

Рассмотрим для примера первые три слова, “Pink or blue?”, в анимации данной сцены. Наблюдая, в частности, за растягиванием и сужением рта, можно заметить, что ширина рта остается практически одинаковой в течение всего слова *pink*, как, впрочем, и слова *blue*. Для реалистичных персонажей было бы более уместно чуть продлить переходы между формами рта.

Попадание на щелкающие звуки

Еще одной особенностью синхронизации движения губ в рисованном стиле является усиление таких ударных звуков, как *т*, *к* и *д*, в конце слова (например, *pink*). Это делается во всех стилях анимации лица, но становится тем более уместным и даже необходимым, чем больше персонаж отличается от человеческого. Для ударных звуков отсутствуют формы (по ширине и высоте рта), но если резко открыть рот после такого звука, то можно очень наглядно представить щелкающий звук.

Использование форм улыбки и нахмуренности для синхронизации движения губ

Формы улыбки и нахмуренности всегда целесообразно использовать для подкрепления синхронизации движения губ и получения характерных форм, воссоздающих отдельные звуки, и тем более это следует делать для рисованных персонажей. В данном случае я не откладывал применение форм улыбки и нахмуренности и элементов их управления до этапа передачи эмоций ртом. Что касается постановки действия, то с этим, действительно, пришлось подождать, но формы рта, выражающие эмоции, я использовал на этапе синхронизации движения губ для согласования с голосовым исполнением. Обратите, например, внимание на улыбку, которая сопровождает слово *pink* в анимации данной сцены, а затем на переход к нахмуренности в течение слова *blue* (рис. 14.33).

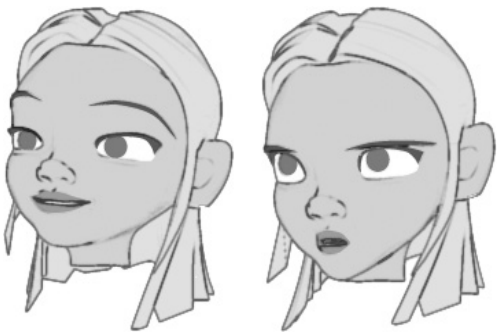


Рис. 14.33. Кадры, воссоздающие слова pink (слева) и blue (справа). Обратите внимание на использование форм улыбки и нахмуренности для синхронизации движения губ, но не для выражения эмоций персонажа

Это имеет отношение не к выражению эмоций на лице данного персонажа, а к словам, которые она обращает к своему отражению в зеркале. При этом я уделил особое внимание положению уголков рта при произнесении каждого слова. Так, уголки рта приподнимаются, когда произносится слово *pink*, и заметно опускаются, когда произносится слово *blue*. Поэтому я решил воспроизвести эти мелкие, но важные детали в анимации лица персонажа Салли Энн. Аналогичным образом я использовал формы улыбки в паре с растягиванием рта и формы нахмуренности вместе с губами дудочкой на протяжении всей этой сцены.

Преувеличенное закрытие рта

При воссоздании большинства звуков *б*, *м* и *п* в данной сцене я решил задержать губы в закрытом, сомкнутом состоянии более чем на один кадр, чтобы добиться более привлекательного их вида. Такой прием, конечно, подходит в большей степени для нереалистичных персонажей и того поведения, которого зрители от них ожидают. Аниматоры любят делать подобные задержки преувеличенными, и многие тому примеры мы не раз видели в рисован-

ных мультфильмах. Поэтому иногда рот рисованного персонажа оказывается закрытым намного дольше, чем в аналогичной ситуации у реалистичного персонажа (рис. 14.34), — ведь зрители уже привыкли к такому их восприятию.

Наклоны головы

Это одна из тех сцен, которые заставили меня пересмотреть мое представление об анимации головы в музыкальном ритме, но если я и меняю в конечном итоге свое мнение, то всегда помню о причинах, которые побудили меня к этому. Реплики данного персонажа подаются голосом Робин Паркс нараспев. Кроме того, во время реплики она медленно повышает, а не понижает, как это обычно бывает, тональность своего голоса. Это означает, что если следовать моей системе, то голову данного персонажа следует постоянно поднимать, т.е. совершать кивки в *обратном* направлении, что может выглядеть очень странно. А для того чтобы кивки в обратном направлении сделать естественными, следует превратить их в движения, упреждающие кивки вниз, — даже если они и не последуют в течение нескольких секунд (рис. 14.35). С этой целью иногда приходится даже воссоздавать нарастающий звук движением головы вниз, совершенно меняя правила. Так или иначе, заметные изменения тональности звучания голоса должны всегда сопровождаться не менее заметными движениями головы, чтобы последние хорошо сочетались со звуком.

Дважды произнесенная фраза “Pink or blue?”, с которой начинается монолог данного персонажа, служит характерным примером такого согласования во времени движений головы. В течение обоих слов *pink* происходит повышение тональности звучания голоса, поэтому я наклонил голову персонажа назад. Если бы я оставил голову персонажа в таком положении надолго или поднял бы ее вновь при последующем повышении тональности, это выглядело бы не очень хорошо, и поэтому я резко возвращал голову в прежнее положение (и даже чуть ниже) на каждом слове *blue*. Кроме того, в промежутке между повторными словами *pink* и *blue* данный персонаж делает вздох, и поэтому в данный момент я поднял ее голову еще выше. Два следующих подряд наклона головы назад не часто встречаются в анимации персонажей, но если подойти творчески к своевременному возврату головы в исходное состояние, то в тех редких случаях, когда они все же применяются, организовать их правильно будет не так уж и сложно.

Рис. 14.34. Рот рисованного персонажа обычно задерживается в закрытом положении подольше

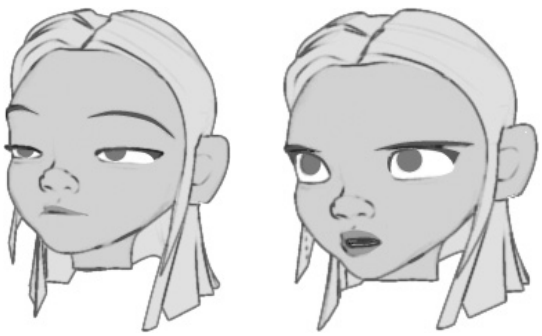


Рис. 14.35. Два кадра, демонстрирующие движения головы вверх (слева) и вниз (справа). Оба кадра совмещены, чтобы показать одно продолжительное составное движение вместо двух раздельных, и, конечно, оно, согласовано во времени так, чтобы не “расплываться”

Еще одно место, где я изменил обычные правила и наклонил голову персонажа вниз при повышении тональности звучания голоса, находится в конце фразы “I just don’t know!”, где голос Робин Паркс, озвучивающей персонажа Салли Энн, поднимается на несколько тонов вверх в начале фразы, а в конце достигает еще более высокой ноты. Первоначально я наклонил голову Салли Энн в этот момент еще дальше назад, но такое положение головы показалось мне странным. И тогда я изменил его в тех же временны*х* рамках, опустив голову вниз вместо того, чтобы поднять ее вверх. А в дальнейшем, при анимации бровей, я поднял их, чтобы яснее передать ощущение резкой смены тональности звука.

Возможно, вы уже обратили внимание на то, что я стараюсь делать нечто совершенно противоположное первоначальной попытке, если она оказывается неудачной!

Что же касается фразы “Ooh, look at that little girly-girl in pink!”, то она произносится полностью на высоких тонах. Сначала я попытался найти подходящие способы опустить голову персонажа обратно вниз. Ведь поднятая сильно вверх голова и направленные вперед глаза смотрятся малопривлекательно. Но затем я оставил эти попытки и решил, что когда дело дойдет до анимации глаз персонажа Салли Энн, я откорректирую направление ее взгляда в сторону и вверх специально для данной части сцены. В конечном итоге мне пришлось опустить голову персонажа обратно вниз не в данный момент, а несколько позднее в сцене, и для этого я выбрал первое же подходящее понижение тональности звучания голоса, которое происходило, начиная с фразы “look at that little girlygirl in pink!”. В этот момент я опустил голову персонажа резко вниз, поскольку далее следовало слово *pink*, в течение которого опять происходило повышение тональности. Салли Энн произносит и это слово щебечущим голоском, но я не стал вновь поднимать ее голову, поскольку таких поднятий и опусканий головы уже и так было достаточно на данной стадии анимации. Тем не менее я был уверен, что на последующих стадиях анимации я смогу найти подходящее положение головы или выражение лица персонажа для этого места.

И последняя задача, которую мне пришлось решать в отношении наклонов головы, была связана с тем моментом, когда Салли Энн произносит фразу “If I were a bow on my head”. Вместо того чтобы поднимать голову данного персонажа при каждом изменении тональности ее голоса, я решил последовать более подходящему, на мой взгляд, образцу. В голосовом исполнении этой фразы первая ее часть, “If I were a bow..”, составляет тональную пару со второй частью, “on my head”. Такие моменты в фонограмме речи персонажа хороший аниматор не должен упускать. Поэтому в ходе анимации я разделил данную фразу на две части по образцу их произнесения, заметно подняв и опустив голову персонажа в каждой из них (рис. 14.36). Эти движения головы вперед и назад первоначально выглядели не очень привлекательно, но я согласовал их во времени так, чтобы при поворотах головы, выполняемых на последующей стадии анимации, персонаж смотрел сначала влево, а затем вправо, т.е. в одном направлении при каждом кивке. Такое движение головы явно подчеркивает состояние неспешного размышления, в котором находится персонаж.

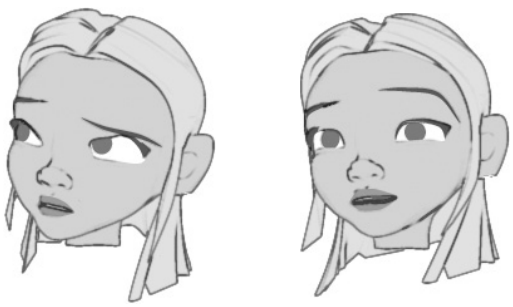


Рис. 14.36. Две небольшие, но отчетливые тональные дуги в звучании голоса персонажа были явно повторены в движении его головы

Рис. 14.37. На первой фразе "Pink or blue?" я устремил взгляд персонажа вперед, а на второй — направил глаза в разные стороны в течение слов pink и blue

Глаза

Глаза относятся к тем чертам лица персонажа, выражения которых я заранее планировал в этой и большинстве других сцен. Когда Салли Энн дважды повторяет фразу "Pink or blue?", мне не хотелось, чтобы она взвешивала свое решение в пустом пространстве. Поэтому на первой фразе "Pink or blue?" я устремил ее взгляд вперед на воображаемое зеркало, находящееся перед ней, как показано на рис. 14.37, *слева*. А на второй фразе "Pink or blue?" я направил ее взгляд в две разные точки, где могли бы находиться голубой и розовый бантики (см. рис. 14.37, *посередине* и *справа*). Первоначально я ввел мигание между этими движениями глаз, но оно мне не понравилось. Вместо этого я остановился на том, чтобы данный персонаж закатывал глаза вверх, а затем опускал их вниз, как бы упреждая наклоны головы.

Рис. 14.38. Если раньше наклон головы персонажа казался не совсем обычным, то теперь он тонко подчеркивает грустное настроение персонажа при словосочетании "girly-girl"

На восклицании *Oh* я расположил глаза Салли Энн по центру, воссоздав такой вид, будто ее взгляд не сосредоточивается ни на чем конкретном. На фразе "I just don't know" глаза персонажа возвращаются в исходное положение, когда они смотрят на воображаемое зеркало. Благодаря этому создается такое впечатление, будто персонаж обращает свое замечание к себе, но не к кому-то или чему-то.

В течение фразы "If I get the pink one, I'm all" я направил взгляд данного персонажа в нижний правый угол экрана, хотя это мог бы быть и левый нижний угол. Тем самым я лишь хотел подчеркнуть в этой фразе внутренний, нарастающий переход к впечатлению, которое производит на персонаж следующее словосочетание "girly-girl". В течение словосочетания "girly-girl" я поднял глаза персонажа вверх, поэтому решил опустить перед этим глаза персонажа просто ради контраста (теперь установленное ранее положение головы под непривычно большим углом послужило мне скорее стимулом, чем каким-то препятствием; рис. 14.38).

После того как мне удалось разобраться с двумя предыдущими линиями взгляда данного персонажа, сделать то же самое на фразе "And if I'm blue..." не составило большого труда. Я перевел

Рис. 14.39. Жесткий взгляд персонажа при словосочетании "boy-girl"

Рис. 14.40. Глаза Салли Энн перемещены в те же точки, что и прежде, чтобы ее взгляд был все время направлен в разные стороны, а ее вид не казался маниакальным

взгляд персонажа в левый нижний угол экрана просто ради контраста со взглядом перед словосочетанием "girly-girl". На фразе "Hey, it's a boy-girl, why don't you go do" я решил противопоставить нежному и мечтательному выражению глаз при словосочетании "girly-girl" очень прямой, жесткий взгляд, хорошо сочетающийся с голосовым исполнением, в котором тональность звучания голоса понижается на несколько ноток. Тем самым я постарался показать, как Салли Энн представляет себе поведение мальчишки (рис. 14.39).

После фразы "...boy stuff, boy-girl!", завершающей рассматриваемую здесь часть монолога Салли Энн, наступает пауза, когда она как бы подыскивает слова. Я не просил Робин Паркс делать это намеренно — просто она исполнила эту часть монолога именно таким образом. Но я должен быть благодарен Робин за это, поскольку пауза для аниматора — самое любимое место в речи персонажа, где он может экспериментировать! В связи с тем что пауза в данном монологе прозвучала для меня так, как будто Салли Энн подыскивает слова, я сделал глаза ее блуждающими по сторонам (рис. 14.40).

Действие Салли Энн в течение паузы должно восприниматься зрительно и на слух так, как будто она что-то ищет. И в том и в другом отношении оно должно показывать момент почти полного крушения надежд.

Как только Салли Энн находит нужные слова, ее взгляд останавливается и задерживается до следующего момента внутреннего перехода. Отведя ее глаза в сторону, я быстро и просто совершил переход от текущей к следующей подсцене. Несмотря на то что глаза персонажа отводятся в сторону от воображаемого зеркала, они двигаются в течение каждой паузы в ее речи. Таким образом, ее взгляд совершает полный круг, перемещаясь снизу вверх и слева направо, а затем в центр, прежде чем вернуться в исходную точку. Такое движение глаз согласуется с голосовым исполнением и организованными ранее наклонами головы данного персонажа. Но иногда оно может играть и самостоятельную роль!

Веки

Возможно, вы уже обратили внимание на то, что я часто использую беглый, косой взгляд в данной сцене. Если в анимации реалистичных персонажей приходится выбирать удобные моменты для косых взглядов, то в анимации рисованных персонажей, подобных Салли Энн, отводить или бросать косые взгляды можно в любой момент, если, конечно, для этого имеют-

Рис. 14.41. Косой взгляд на слове pink

Рис. 14.42. Положение головы персонажа до перехода к части реплики со словосочетанием "girly-girl"

ся веские основания. На первом слове *pink* я скосил немного глаза вправо в качестве упреждения противоположного состояния данного персонажа при слове *blue* (рис. 14.41).

Веки Салли Энн расширяются при наклонах ее головы вперед, образуя интересный сосредоточенный взгляд. Мы уже рассматривали согласование ударных звуков во времени с миганием век, и данная сцена не является в этом отношении исключением: я организовал мигание практически на каждом звуке *б*, *м* и *п*.

Совсем иначе я поступил с веками в самом начале данной сцены во время восклицания *Oh*. Мне было интересно посмотреть, как разные части лица будут отслеживать общее движение головы персонажа. Так, когда я добавил мигание при восклицании *Oh*, результат получился несколько странным, поскольку голова персонажа поднималась медленно, тогда как веки мигали быстро и бойко. Поэтому я замедлил мигание до такой степени, чтобы веки не поднимались полностью до тех пор, пока голова не начнет движение обратно вниз. А в дальнейшем я использовал прищуривание для перехода к подсценам со словосочетаниями "girly-girl" и "boy-girl" (рис. 14.42).

Прищуривание перед каждым из упомянутых выше словосочетаний показывает состояние персонажа Салли Энн, предшествующее ее характеристике понятия "маленькая девочка" ("girly-girl") и "девочка как мальчик" ("boy-girl"). Кроме того, я уплотнил прищуривание на последнем словосочетании "boy-girl", чтобы придать данной части реплики чуть больше яду. Мне просто не хотелось пропустить в своей анимации ту долю сарказма, которая обнаруживается при голосовом исполнении этой части реплики. А в остальной части сцены анимация век столь же тривиальна, как и раскрашивание картинок по шаблону.

Брови

Ранее я рекомендовал наклонять голову, чтобы добиться требуемого эффекта от бровей. Но в некоторых случаях (как в данной сцене) я дополняю движением бровей движения головы и глаз, а не звуки, если в этом есть какой-то смысл. Это означает, что я уделяю больше внимания согласованию бровей с остальными чертами лица, чем со звуками. В итоге получается нечто, похожее на согласование громкости звука с положением бровей, хотя это сравнение не совсем точное. Так, в течение фразы "Pink or blue?" я поднимал брови на слове *pink* и опускал их на слове *blue*, аналогично движению головы данного персонажа, получив в итоге сильную, полную характера форму расправленных бровей, как показано на рис. 14.43.

Рис. 14.43. Эта характерная форма расправленных бровей присуща едва ли не всем рисованным персонажам

Рис. 14.44. Благодаря поднятию брови с той стороны, куда смотрит персонаж, его взгляд приобретает изящное своеобразие

Рис. 14.45. Разочарованный вид маленькой девочки

В течение второй фразы “Pink or blue?” я организовал движение бровей по новому образцу. Глаза персонажа смотрят в разных направлениях на словах *pink* и *blue*, поэтому я решил, что брови должны зеркально отражать именно это движение, а не движение головы персонажа. Я часто поднимаю бровь с той стороны, куда смотрит персонаж (рис. 14.44). Ведь это придает его лицу намного более связанное, цельное выражение.

Поднятие брови с той стороны, куда смотрит персонаж, придает его взгляду пытливость. Если же взгляд персонажа должен быть осуждающим, подозрительным или придирчивым, то следует не поднимать, а, наоборот, *опускать* бровь с той стороны, куда смотрит персонаж.

Восклицание *Oh* — отличное место для смены выражения лица, поэтому в течение этого длинного звука я изменил выражение бровей персонажа Салли Энн на грустное. На фразе “I just don’t know” я почувствовал, что ее лицу следует придать более жалостное выражение (рис. 14.45), поэтому опустил брови ниже верхнего края глаз, чтобы ее лицо выглядело как можно более грустным и сокрушенным. В таком положении я задержал брови вплоть до слова *know*, где я вернул их к исходной высоте и выражению.

Это очень важно сделать, чтобы зрители не забыли, как должен выглядеть данный персонаж! И это не шутка. Если оставить лицо персонажа в крайнем положении слишком долго, то такое выражение лица может утратить свое значение.

Следующим местом для смены положения бровей стало словосочетание “girly-girl”. Оно без труда распознается как насмешка, что, на мой взгляд, означает поднятые и грустные брови, как показано на рис. 14.46.

В промежутке между словосочетаниями “girly-girl” и “boy-girl” я просто установил брови в исходное положение и задержал их в нем. Что касается словосочетания “boy-girl”, то я принял ряд решений, которые вообще не подчиняются никаким правилам или наставлениям, но соответствуют лишь моим вкусам. В предыдущем словосочетании я поднял брови до грустного выражения. Конечно, это же выражение можно было бы обыграть и в данном словосочетании,

Рис. 14.46. Поднятые и грустные брови отлично подходят для словосочетания "girly-girl"

Рис. 14.47. Сердитое выражение бровей при словосочетании "boy-girl"

но такой вариант показался мне слишком банальным. Поэтому я решил изогнуть одну бровь дугой до максимума, а другую асимметрично опустить, чтобы более явно показать отношение данного персонажа к словосочетанию "boy-girl" (рис. 14.47). Оба упомянутых словосочетания выражают насмешливое отношение окружающих к персонажу Салли Энн, но вызывают у нее совершенно противоположную гамму чувств: от грусти до рассерженности, а также выявляют разный подтекст: от мягкости до твердости характера, от изнеженности до злобности.

Фраза "Okay, just think it out" стала еще одним удобным местом для установки бровей в исходное положение, чтобы подготовить место для следующей подсцены. Окончание монолога данного персонажа я обыграл довольно просто. Единственного упоминания заслуживают лишь движения бровей вверх согласованно с поворотами головы персонажа в стороны. Вместо того чтобы постоянно менять высокое и низкое положения бровей, я поднимал и опускал их лишь с одной стороны. Благодаря этому лоб создавал впечатление чуть большей рассудительности данного персонажа.

Эмоции, передаваемые ртом

Меня вполне устраивает, что данный этап анимации нужно выполнять ближе к концу, когда основная работа уже благополучно завершена и остается только внести некоторые коррективы. Бо́льшая часть работы по анимации рта была выполнена с помощью форм улыбки и нахмуренности на этапе синхронизации движения губ, и теперь осталось лишь уделить внимание паузам и длинным слогам.

Основные решения, которые были приняты на данном этапе и требуют некоторых пояснений, касаются части монолога данного персонажа со словосочетаниями "girly-girl" и "boy-girl". Теперь, когда имеются все остальные элементы анимации, становится очевидно, что ощущения данного персонажа делятся главным образом на слабые и сильные. В подкрепление этого вывода следует заметить, что формы нахмуренности выражают слабые ощущения при грустных бровях и сильные ощущения при сердитых бровях, а формы улыбки — сильные ощущения. Исходя из этого очевидного теперь вывода, я и решил оставить нахмуренность на устах персонажа Салли Энн при словосочетании "girly-girl" и улыбку при словосочетании "boy-girl" (рис. 14.48).

Рис. 14.48. Грусть на устах персонажа при словосочетании "girly-girl" и улыбка при словосочетании "boy-girl"

Благодаря этому при словосочетании "boy-girl" проявляет не только сила характера, но и некоторая злость. И мне это понравилось! Но не следует думать, что эта девчушка становится такой злой. Ее блуждающий взгляд в тот момент, когда она подыскивает слова, явно показывает ее слабость, что несколько смягчает ее озлобленность и даже делает ее привлекательной.

Другие наклоны головы

Чем большего качества нужно добиться, тем больше потребность в данном этапе анимации лица. Сначала я занялся наклонами головы в сторону, а затем ее покачиванием.

В той части монолога данного персонажа, которая начинается с фразы "Pink or blue?", я наклонил голову в правую сторону экрана на слове *pink* и в левую сторону на слове *blue*, причем эти стороны я выбирал совершенно произвольно. Следующим дополнительным движением головы стало ее покачивание в течение фразы "I just don't know!", как при выражении несогласия. Такие движения головы я предпочитаю вводить в течение любых отрицательных высказываний. Затем я повернул голову Салли Энн вправо, чтобы направить ее взгляд в правый нижний угол экрана и тем самым добиться согласованности в поведении всех частей ее головы. Далее наступил забавный момент при словосочетании "girly-girl", когда я несколько раз покачал головой персонажа чуть влево и чуть вправо. У такого движения головы столько возможностей для применения, что описать их просто невозможно. Достаточно сказать, что оно вполне подходит для пародирования.

А теперь перейдем к слову *pink*, которое произносится щебечущим голоском и заслуживает, на мой взгляд, особого внимания с точки зрения наклонов головы. Первоначально я хотел было добавить еще одно покачивание головы из стороны в сторону, аналогичное описанному выше, но поскольку я не люблю повторяться, то решил немного видоизменить это движение. С этой целью я воспользовался приемом, который пригоден для анимации любой части тела персонажа, а не только головы. Он заключается в том, чтобы расположить сочленения (будь то головы, рук или других частей тела персонажа) в двух крайних положениях, используя ключи анимации, как показано на рис. 14.49.

Благодаря тому что сочленение перемещается из стороны в сторону под углом 45°, движение получается не совсем обычным. Главная хитрость заключается в том, чтобы переместить все ключи на одной из двух соответствующих кривых анимации вперед или назад, сместив

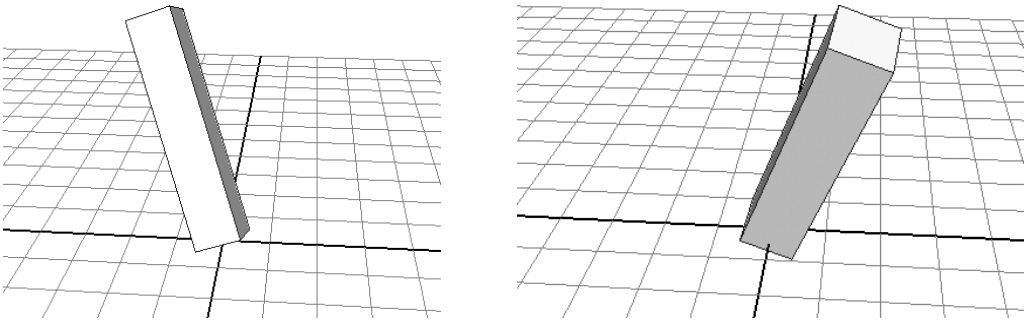


Рис. 14.49. Исходное расположение сочленения головы в двух крайних положениях

их во времени таким образом, чтобы одно и то же движение совершалось в разных кадрах. В итоге движение получается не линейным, а круговым или эллиптическим (рис. 14.50), а его анимация оказывается более плавной, чем в результате правки ключей анимации движения головы в каждой точке окружности.

Данный прием я применил для покачивания головы персонажа Салли Энн слева направо, в результате чего жесткие наклоны ее головы влево и вправо стали похожими на незначительное плавное покачивание. И это вполне согласуется с щебечущим голоском в данном месте монолога персонажа.

Далее я повернул голову Салли Энн в левую сторону экрана непосредственно перед словом *blue*, чтобы подчеркнуть направленность ее взгляда. Затем я добавил незначительное покачивание головы на слове *why*, поскольку почувствовал, что персонаж едва ли не *выпаливает* реплику. Иногда при язвительных репликах требуется показать, что персонаж не просто проговаривает слова, а буквально сотрясает ими воздух (как это было с персонажем капитаном Питом). Для таких реплик вполне подходит незначительное, но резкое покачивание головы.

На слове *boy* из второго словосочетания "boy-girl" я наклонил голову персонажа немного влево, чтобы как-то нарушить линейный характер ее движений вверх и вниз. Других побуждений для этого у меня не возникло.

Ближе к концу монолога Салли Энн я добавил движения головы, которые меня вполне удовлетворили. Она наклоняет голову влево и вправо в противоположном направлении ее взгляда. Благодаря тому что голова наклоняется не в том направлении, куда направлен взгляд, создается впечатление, будто данный персонаж предается более глубоким размышлениям (рис. 14.51). Ее взгляд становится отстраненным и как бы направленным на собственные мысли в попытке проанализировать их на этот раз более тщательно.

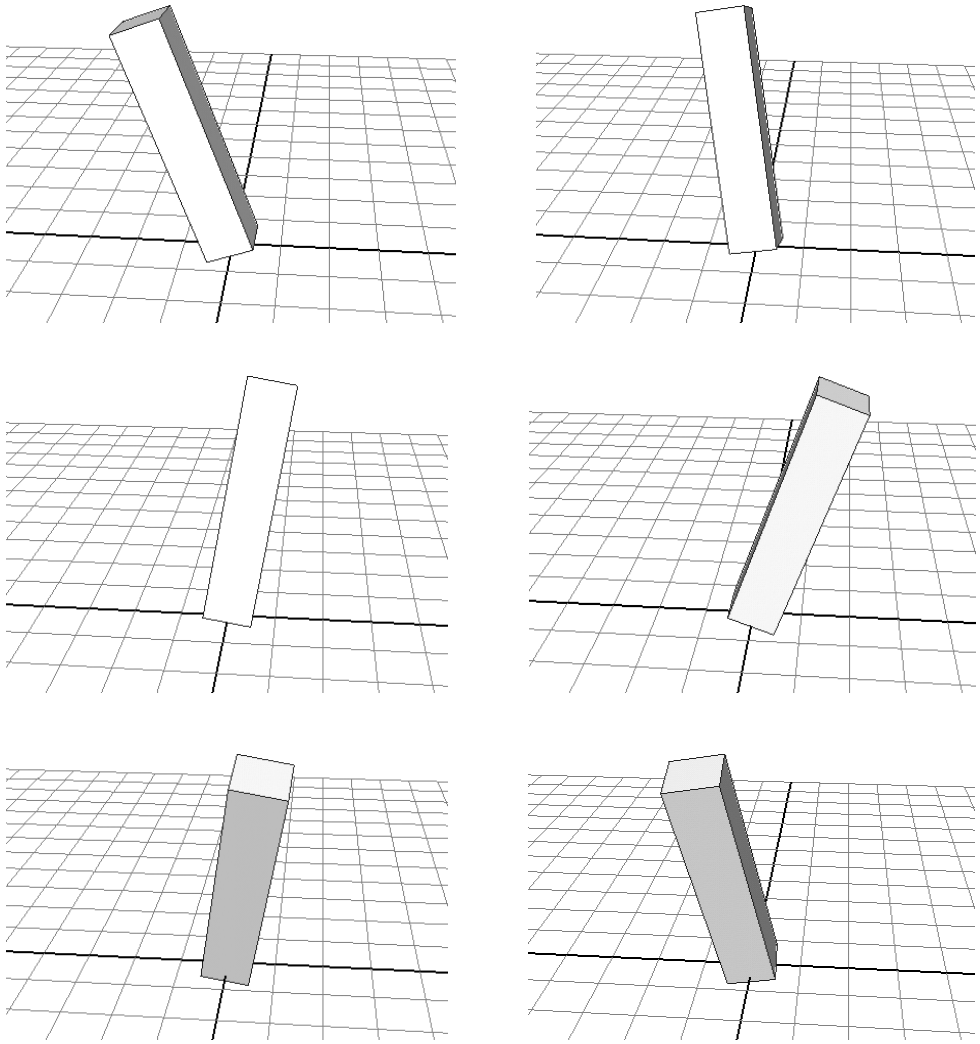


Рис. 14.50. Смещая функциональные кривые анимации, можно организовать круговое движение

Рис. 14.51. Два вида персонажа, которые приобретают созерцательный характер благодаря тому, что взгляд и наклон его головы направлены в разные стороны

Заключение

Итак, настала пора завершать эту книгу. Об анимации можно рассуждать до бесконечности, но, к сожалению, все эти рассуждения невозможно уместить в одной книге.

Мир анимации безбрежен, и поэтому в качестве дополнения на прилагаемом к этой книге компакт-диске приведены лишь некоторые примеры анимации лица. В папке `\Extras` вы обнаружите ряд фильмов, упоминавшихся в книге для изучения как со звуком, так и без звука, а также фонограммы для упражнения в анимации.

Если вы дочитали эту книгу до конца и проработали весь ее материал или же большую его часть, то можете поздравить себя с тем, что заметно продвинулись дальше. Итак, приблизьте камеру поплотнее, не бойтесь затянуть крупный план чуть дольше, подайте несколько реплик или просто улыбнитесь и, наконец, выполните анимацию своего глупого вида крупным планом. У вас теперь имеются для этого все необходимые знания и инструменты. Отныне вы можете наполнить свои персонажи мыслями, чувствами, намерениями и сложными чертами характера, как никогда прежде, только теперь, ради всего святого, *не изумляйтесь*!

Предметный указатель

U

UV-проецирование 218

X

XYZ-формы
  назначение 297
  подготовка 305
  создание 301

A

Анимация
  агрессивных персонажей 363
  аддитивных форм 126
  анализируемой формы 143
  бровей 183, 186
  век 185
  глаз 185
  лица
    второй пример 192
    доводка 186
    образец для подражания 183
    основной принцип моделирования 23
    первый пример 186
    последовательность операций 184
    смыкание губ 283
    суть 15
    сцена 1 342
    сцена 2 349
    сцена 3 359
    сцена 4 363
    сцена 5 368
    третий пример 196
  между позами 64
  мигания век 354
  многослойная 186
  наклонов головы
    значение и преимущество 64
    под музыку 64
    поэтапная операция 184
  переходных форм 296
  персонажей 16
  синхронизации движения губ 25, 184
  улыбки и нахмуренности 357
  функциональные кривые 86
  языка 72, 82

Б

Брови
    волосяной покров, формирование 211
  образцы для ключевых форм 230
  поднятие и опускание 42, 169
  правила движения 183
  приподнятость 60
  сжатие 43, 169
  смешение форм 242

В

Веки
  верхние
    открытие и закрытие 44
    положение относительно глаз 46
  нижние
    прищуривание 46
    сжатие и скручивание 47
Вздохи 197
Визуальные фонемы
  б, м, п / смыкание 69
  воссоздание звуков 28
  и / т / с 71
  как видимые формы губ 29
  наборы форм 69
  назначение 31
  правила образования 30
  представление в формах рта 32

р 72
распознавание 30
растягивание / и 70
сужение / у 71
ф / в 70
формы 29
языка 82
Выражение лица
движение бровей 43
исходное 136
наклоны головы 63
положение верхних век 45
прищуривание нижних век 47
складки 53
Выражения
ключевое слово clamp 291
математические операции 291
назначение 290
определение 290
порядок указания членов 290
пример составления 292
составление 291

Г

Глаза
движения 181
правила движения 182
сосредоточение и отвлечение внимания 181
Глубина рельефа 227
Губы дудочкой
дополнительные составляющие формы 148
основные составляющие формы 146
рисованный стиль 149

Д

Движения
бровей, основные 42
верхних век 44
глаз 182
нижних век 46
рта
основные 25
открытие и закрытие 26
Деформация
лица 322
обтягивающей формы 323, 324
точек 327

З

Замочная скважина, форма губ 148
Звуки
воссоздаваемые визуальными фонемами 29
загрузка в Maya 82
извлекаемые открытым ртом 29
не передаваемые визуальными фонемами 72
разбиение на составные формы 30
составляющие, разложение 74
ударные 82
щелкающие 369
Зеркальное отображение весов 272
Зубы
виды 113
внутренняя поверхность, формирование 116
нижний и верхний ряды 118
построение модели 113
сжатие и растягивание 336

И

Интерфейс пользовательский
многонаправленные элементы управления 294
окно ss2_eyes
множители 278, 279
переменные 278, 279
расположение 274
принципы построения 293
связывание ползунков с формами 309
типы элементов управления 307

К

Карты
нормалей 220
отображения цветов, создание и связывание 222
рельефности
анимация интенсивности 227
назначение 220
подготовка к проецированию 221
связывание 227
смещения 220
Кивание 187
Ключевые формы
бровей 218
губы дудочкой 145

лица, создание 137
нахмуренности 158
опущенная верхняя губа 153
опущенная нижняя губа 155
опущенные в стороны брови 230, 243
опущенные посередине брови 235, 244
открытый рот 140
поднятые в стороны брови 227, 241
поднятые посередине брови 233, 243
построение 125
привязка кости челюсти 139
приподнятая верхняя губа 150
приподнятая нижняя губа 156
прищуривание 239, 246
расширения зрачка 247
сжатые брови 236, 245
смещенная влево/вправо, вперед/назад челюсть 165
смещенный влево/вправо рот 164
улыбка 140
ухмылка 161
язык 165
Координаты UV
манипулирование 219
назначение 218
Корректирующие формы
назначение 295
подготовка 304
созадние 299
Круговая мышца глаза
движения 46
назначение 205

Л

Линии
взгляда
подразумеваемые 49
реальные 49
головы 49
мигания 280
образования складок при улыбке 56
Лицо, упрощенная модель 170

М

Метки, присваивание атрибутам 281
Мигание век в разговоре 354
Моделирование
бровей 171
верхней части уха 253
верхних век 171
глазниц 204
глазных яблок 172, 202
губ 101
десен и нёба 117
для движения 99
для ленивых, метод 100
зрачка глаза 203
зубов 113
ключевых форм по отдельности 126
кругами 98
лба 210
лица 100, 170
нижней части уха 255
нижних век 171
ноздрей 106
передней стенки рта 122
перекрывающихся век 206
по квадратным участкам 106
радужной оболочки глаза 203
роговицы 204
слезного протока 208
соединение рта и носа 107
уха 252
участка вокруг рта 102
формы носа 104
языка 119

Н

Набор ключевых форм 137
Нахмуренность
дополнительные составляющие формы 159
основные составляющие формы 158
рисованный стиль 161

О

Ограничение
по ориентации 283
по цели 283
форм, взаимное 295, 311
Определение визуальных ориентиров
в наклоне головы 62
в складках
вокруг бровей 60
вокруг рта 53
назначение 52
улыбки по нисходящей 54
Опущенная верхняя губа

дополнительные составляющие формы 154
основные составляющие формы 153
рисованный стиль 154
Опущенная нижняя губа
дополнительные составляющие формы и стиль 156
основные составляющие формы 155

П

Пауза в речи персонажа 194
Переходные формы
крупные, сужение и разделение 319
подготовка 303
смешение и прямолинейность 296
управление, схемы и элементы 307
Плавная модификация
для смыкания губ 284
центр
преобразований 284
спада 284
Покашливание, воссоздание 351
Покрытие концов 81
Полуформы
назначение 297
подготовка 304
применение 301
создание 301
Порядок выполнения операций, при анимации лица 124, 184, 359
Построение оболочки 270
Пошаговое изменение 34, 81
Привязка, определение 270
Принцип
анимации аддитивных форм 126
относительного милосердия 128
относительности правил 80
пошагового изменения 81
противоположностей 80
суммирования форм 128
упреждения 80
Приподнятая верхняя губа
дополнительная составляющая формы, путь 151
основные составляющие формы 150
рисованный стиль 152
Пространство
касательное 220
объектов 220
Противоположности 33

Р

Разделение век 280
Разложение слов на составляющие звуки 74
Расположение
зубов в модели головы 113
лица 126
ребер, наилучшее 98
сочленений
в двух крайних положениях 377
глаз 268
головы и шеи 268
для персонажа Сквуша 317
челюсти 269
точек
в модели лица 98
кругами 99
Распределение весов 137, 268, 270
в области век 271
коррекция 271
порядок 270
Ресницы 273
Речь
анализ 25
воссоздание 25
циклы 26
Решетки деформации 323
Рот
открытие и закрытие 26
сужение и растягивание губ 26

С

Сборка модели головы
заполнение отсутствующих участков 261
зеркальное отображение головы 263
объединение верхней и нижней частей лица 260
предварительные условия 259
присоединение уха 261
формирование шеи и подбородка 263
Сведение звуков к простым формам 75
Связи, назначение 231
Сеть
затенения модели 223
узлов глаза, способы создания 275
управления переходной формой 303, 305
Сжатие и растягивание
глобальное снаряжение 321
локальное снаряжение 317
особые объекты, выявление и разделение 322

сочленения глаз и век 318
специальные приемы 336
сужение переходных форм 320
Синхронизация движения губ
автоматическая 68
в несколько проходов 33
доводка 86
инструмент
применение 39
создание 35
метод на основе циклов речи 68
наилучшая последовательность операций 76
на основе фонем 28
основы 24
особенности 81
разложение слов на визуальные фонемы 77
рисованных персонажей
особенности 368
формы улыбки и нахмуренности 369
щелкающие звуки 369
уточнение 79
циклы речи 27
Складки
вертикальные 235
влияние на выражение лица 59
вокруг бровей 60
образование 218
форма 61
вокруг рта 55
основные 56
на лице 55
образование 57
носогубные 102
при презрительной ухмылке 57
при сжатии бровей 61
при улыбке 56
при хмуром виде лица 57
пучками 235
Смыкание губ
инструментом плавной модификации 283
определение 283
порядок деформации входящих узлов 288
по сценарию ss2_zip 285
Снаряжение
без обтягивающих форм 327
без родительской связи с сочленениями 327
глаз и век по сценарию ss2_eyes 273, 281
глобальное 321, 325
для сжатия и растягивания
глобальное 315
локальное 315
для смещения и расхождения глаз 282
локальное 317
на основе форм лица 249
на уровне точек 327
определение 137
персонажа Сквуша, упражнение 328
подготовка к анимации 297
скелета 249, 280
схемы управления
глазами и веками 314
порядок построения 297
принципы построения 293
совместное использование 311
упрощенной модели лица
добавление нижних век 180
наклоны головы 179
процедура 173
следование век за глазами 180
Стенка рта 166
Столкновения форм 295
Сценарии
ss2_blend_inverse 133
ss2_blend_taper 129, 133
ss2_eyes 273
ss2_zip 286

У

Узлы
буферные 306
входящие, глаз и век 278
изображений 226
исходящие, глаз и век 277
наводчики и цели 283
неограниченные 306
ограниченные 306
прямые 306
рельефности 226
утилит 231
Укладка текста
второй пример 90
первый пример 83
Улыбка
дополнительные составляющие формы 143
основные составляющие формы 141
рисованная 145
стиль 144
Упрощенная модель рта

применение 39
создание 35
Усиление в альфа-канале 227
Ухмылка
дополнительная составляющая формы, путь 162
основные составляющие формы 161
рисованный стиль 162

Ф

Фонемы 28
Формы
абсолютные 31
аддитивные 127
бровей, стилизованные 240
вычитание 130
грустных бровей 243
исходные 126, 137
ключевые 137
корректирующие 295
лица, создание 246
надувания щек 366
окончательные, симметричные 136
относительного расширения 80
относительного сужения 80
относительные 31, 71
переходные 126
построение 139
пределы смешения 295
разделение 320
разновидности 52
репрезентативные 31
сердитых бровей 244
складок 134
столкновения 295
сужение 130, 319
суммирование 128

Ц

Циклы речи
открытие и закрытие рта 26
сужение и растягивание рта 26
Цилиндрическое проецирование 219

Э

Эпикантная складка 205

Я

Язык
высунутый, форма 166
построение модели 119
приподнятый, форма 166
приподнятый кончик, форма 166
смещенный влево/вправо, форма 166
соединение с нижними зубами 121
усовершенствование формы 121

Научно-популярное издание

Джейсон Осипа

3D-моделирование и анимация лица: методики для профессионалов

Второе издание

Литературный редактор *И.А. Попова*
Верстка *В.И. Бордюк*
Художественные редакторы *Е.П. Дынник, Ю.О. Дынник*
Корректор *Л.А. Гордиенко*

Издательский дом "Вильямс"
127055, г. Москва, ул. Лесная, д. 43, стр. 1

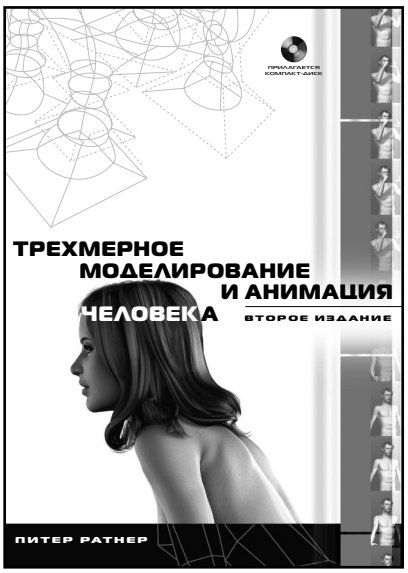
Подписано в печать 28.02.2008. Формат 70×100/16
Гарнитура Times. Печать офсетная
Усл. печ. л. 25. Уч.-изд. л. 32,25.
Тираж 1500 экз. Заказ № 0000

Отпечатано по технологии CtP
в ОАО "Печатный двор" им. А. М. Горького
197110, Санкт-Петербург, Чкаловский пр., 15

VD.indd 387 29.02.2008 19:53:53

ТРЕХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНИМАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА 2-е издание

Питер Ратнер



www.dialektika.com

Благодаря этой книге вы узнаете о том, как применять свои художественные навыки для создания анимированных фигур людей с помощью новейших компьютерных технологий, а также познакомитесь со всеми этапами создания и анимации цифровых персонажей. В книге собрана подробная практическая информация о создании и анимации трехмерных моделей человека. Более 400 изображений, интерактивных файлов и восхитительных анимаций, содержащихся на компакт-диске, помогут детализировать процессы моделирования и анимации как мужской, так и женской фигур. Кроме того, на компакт-диске представлены цветные изображения, образцы моделей, шаблоны для моделирования, текстуры, планы занятий и соответствующие фильмы, которые позволят вам незамедлительно приступить к моделированию и анимации. Эта книга станет бесценным источником как для начинающих, так и для опытных 3D-художников.

ISBN 5-8459-0811-6

в продаже

VD.indd 388 29.02.2008 19:53:54

РАЗРАБОТКА ТРЕХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ В 3DS MAX 7

Стивен Тилл
Джеймс О'Коннелл

www.williamspublishing.com

В книге главное внимание уделено вопросам проектирования с использованием последней версии известной программы 3ds max. Эта книга ориентирована на выполнение конкретных проектов и написана специально для художников-оформителей, стремящихся изучить концепции и технологии моделирования. Приведенный в книге материал включает в себя описание важных концепций моделирования с помощью многоугольников, сплайнов и лоскутов, а также материалов и текстур, которые очень важны для генерирования фотореалистичных изображений.
На прилагаемом компакт-диске содержатся все материалы для проектов, рассмотренных в книге.
Книга рассчитана на дизайнеров разной квалификации, а также может быть полезна для студентов и преподавателей соответствующих специальностей.

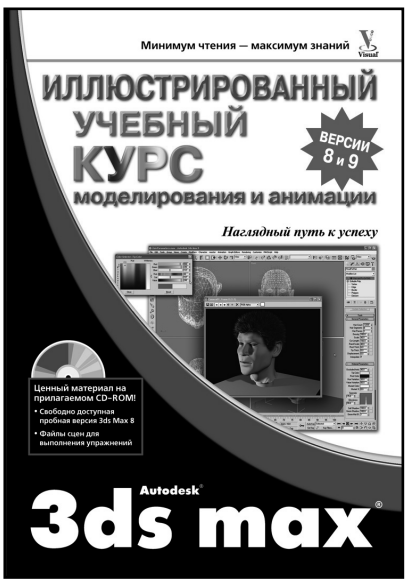
ISBN 5–8459–0960–0

в продаже

VD.indd 389 29.02.2008 19:53:55

3DS MAX
НАГЛЯДНЫЙ КУРС МОДЕЛИРОВАНИЯ И АНИМАЦИИ

Джон Макфарланд,
Джинджер Саймон



www.dialektika.com

Это учебное пособие составлено по принципу “минимум чтения — максимум знаний”. Каждая тема начинается с краткого введения, раскрывается на подробно иллюстрируемом примере решения простой практической задачи и закрепляется ответами на часто задаваемые вопросы и полезными советами. Такой подход к изложению материала позволяет легко освоить на практике особенности моделирования, текстурирования, анимации, освещения, применения визуальных эффектов и визуализации в 3ds Max.

Вспомогательный учебный материал и свободно доступное программное обеспечение прилагается на CD-ROM.

Книга адресована художникам, аниматорам и дизайнерам, только начинающим изучать 3ds max или имеющим небольшой опыт работы в этом приложении и стремящимся повысить свой профессиональный уровень.

ISBN 978-5-8459-1140-7 **в продаже**

VD.indd 390 29.02.2008 19:53:56

МОДЕЛИРОВАНИЕ, СНАРЯЖЕНИЕ И АНИМАЦИЯ ПЕРСОНАЖЕЙ В 3DS MAX 7

Мишель Буске

www.williamspublishing.com

Эта книга служит введением в основные методы построения, снаряжения и анимации моделей персонажей с малым числом многоугольников в 3ds max 7. Следуя четким инструкциям при выполнении упражнений, читатель сможет без труда освоить инструменты и профессиональные методы моделирования и снаряжения персонажей, а также основные принципы анимации персонажей. Вспомогательный учебный материал прилагается на CD-ROM. Книга адресована студентам, преподавателям и тем, кто занимается созданием и анимацией персонажей для различных графических приложений.

ISBN 5-8459-0892-2

в продаже

VD.indd 391 29.02.2008 19:53:56

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ТРЕХМЕРНЫХ ИГР ДЛЯ WINDOWS.
СОВЕТЫ ПРОФЕССИОНАЛА ПО ТРЕХМЕРНОЙ ГРАФИКЕ И РАСТЕРИЗАЦИИ

Андре Ламот

www.williamspublishing.com

Плановая дата выхода
2 кв. 2004 г.

Данная книга представляет собой продолжение книги Андре Ламота *"Программирование игр для Windows. Советы профессионала"* и посвящена созданию трехмерных игр. В книге освещены различные аспекты разработки трехмерных игр, однако основное внимание уделяется вопросам программирования трехмерных игр — в частности, вопросам представления трехмерных объектов, их визуализации с учетом свойств материала объектов, освещения, перспективы, а также таким специфическим вопросам трехмерной визуализации, как создание различных визуальных спецэффектов и т.п. В книге также рассматриваются многие сопутствующие вопросы — создание и применение звуковых эффектов и музыкального сопровождения, использование различных форматов файлов и соответствующего инструментария.

Книга написана выдающимся специалистом в области программирования игр с многолетним стажем, и полезна как начинающим, так и профессиональным разработчикам игр для Windows.

VD.indd 392 29.02.2008 19:53:56

ОСВОЕНИЕ MAYA 8.5

Джон Кундерт-Гиббс,
Майк Ларкинс,
Дариус Деракшани,
Эрик Кунзендорф,
Эрик Келлер,
Боз Ливни,
Марк Е. А. де Суза,
Эд Сиомакко

В данной книге нет описания того, как щелкать на каждом конкретном переключателе или элементе управления, основное внимание здесь уделено тому, почему следует изменить те или иные параметры и откорректировать некоторые каналы, используя инструменты Maya. Этот подход позволит лучше изучить основные причины и способы применения инструментов, а уже впоследствии, свободно владея каждым из них, можно продолжать самостоятельное обучение и эксперименты. Кроме того, выполнив предложенные практические упражнения и получив навыки наиболее эффективного использования Maya, читатели смогут применить их в своих проектах и не постигать производственные хитрости на собственном опыте.

Эта книга предназначена для всех пользователей Maya, которым необходимы советы по некоторым темам или рекомендации по применению отдельных технологий, способных улучшить процесс разработки.
Но независимо от уровня подготовки и опыта, практически в каждой главе читатель найдет ценную информацию, захватывающие секреты, советы и новые подходы, которые позволят облегчить работу и улучшить ее результат.

www.dialektika.com

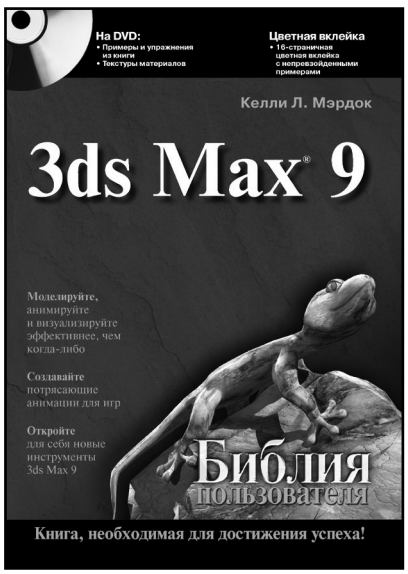
ISBN 978-5-8459-1301-2

в продаже

VD.indd 393 29.02.2008 19:53:56

3DS MAX® 9
БИБЛИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Келли Л. Мэрдок



www.dialektika.com

Перед вами — обновленное издание всемирно известного бестселлера, включающее описание новых компонентов и функциональных возможностей 3ds Max 9 компании Autodesk. В книге представлены эффективные средства организации командной работы, а именно: система управления активами сцены, слои анимации, методы повторного использования уже имеющихся контроллеров, анимаций и других элементов, а также инструменты сетевой и пакетной визуализации. Благодаря подробному описанию новых инструментов имитации архитектурных объектов и материалов, новых источников света и затенений, улучшенных средств логического комбинирования объектов, кооперативных ограничений для движущихся объектов, средств кэширования анимации и подстановки временных изображений книга станет еще более полезной даже для самых опытных пользователей.

ISBN 978-5-8459-1223-7 **в продаже**

VD.indd 394 29.02.2008 19:53:57

AUTODESK 3DS MAX 2008. КРАТКОЕ РУКОВОДСТВО

С.В. Бондаренко,
М.Ю. Бондаренко

Книга содержит основные сведения о программе создания трехмерной анимации 3ds Max 2008. Ее основное назначение — дать пользователю, не знакомому с трехмерной графикой, представление о том, как создаются трехмерные работы. В книге кратко рассмотрены все основные этапы создания трехмерных проектов: моделирование, анимация, текстурирование, постановка источников света, визуализация. В ней рассказано о том, как создаются и деформируются объекты в 3ds Max, как создается простая анимация, как на объект добавляется текстура и как визуализируется готовый проект.

www.dialektika.com

ISBN 978-5-8459-1362-3 **в продаже**

VD.indd 395 29.02.2008 19:53:58

3DS MAX 2008 ЗА 26 УРОКОВ

Бондаренко С.В.,
Бондаренко М.Ю.

www.dialektika.com

Эта книга — своеобразный заочный курс обучения работе в 3ds Max 2008. Самостоятельное освоение пакета методом “тыка” затруднено тем, что многие инструменты этой программы связаны между собой, и для того чтобы создать полноценный собственный проект, потребуется освоить все этапы создания трехмерных сцен. Прочитав эту книгу и тщательно выполнив все 26 предлагаемых заданий, читатель сможет овладеть всеми знаниями и навыками, необходимыми для успешной реализации своих самых смелых проектов трехмерной анимации. Опыт и знания авторов это гарантируют. Книга написана простым и доступным языком, содержит множество полезных замечаний и рекомендаций. Ее можно рекомендовать как начинающим, так и достаточно опытным пользователям 3ds Max — каждый читатель найдет в ней что-то интересное.

ISBN 978-5-8459-1358-6 **в продаже**

VD.indd 396 29.02.2008 19:53:58

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ В 3DS MAX

ОГОНЬ, ВОДА, ЗЕМЛЯ И ВОЗДУХ

2-е издание

Пит Дрейпер

www.williamspublishing.com

Благодаря этой книге вы узнаете, как максимально быстро и эффективно воссоздать в Autodesk 3ds Max стихии огня, земли, воздуха и воды. Новое издание книги включает занятия, посвященные моделированию атмосферных явлений, ледников, вулканов и даже Солнца. Детальные иллюстрации на каждой странице книги, полноцветные версии которых содержатся на прилагаемом к книге DVD, как нельзя лучше помогут вам разобраться в сути профессиональных методик и тонкостях процесса моделирования самых сложных природных явлений. Все эффекты в книге моделируются без использования специальных надстроек. Прилагаемый к книге DVD содержит все мультимедийные материалы, необходимые для самостоятельного получения изученных эффектов.

ISBN 978-5-8459-1323-4 **в продаже**

VD.indd 397 29.02.2008 19:53:58

AUTODESK 3DS MAX 9 ДЛЯ "ЧАЙНИКОВ"

Шаммс Мортье

Вы горите желанием изучить самую популярную в мире программу трехмерного моделирования 3ds max, однако вас пугает ее сложность? Ваши опасения напрасны! Настоящее руководство расскажет вам обо всех основных моментах использования 3ds max — от элементов пользовательского интерфейса и навигации до методов моделирования и применения модификаторов и карт. За короткое время вы станете настоящим мастером в вопросах разработки трехмерной анимации.
На прилагаемом к книге компакт-диске: окончательная визуализация примеров, библиотеки материалов, подборка карт и многое другое.
Книга расчитана для начинающих пользователей

www.dialektika.com

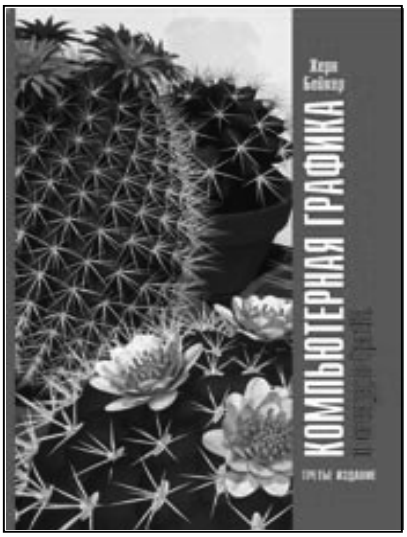
ISBN 978-5-8459-1215-2 **в продаже**

VD.indd 398 29.02.2008 19:53:59

Компьютерная графика и стандарт OpenGL

Третье издание

Херн Бейкер



Предполагая, что читатели абсолютно не знакомы с компьютерной графикой, авторы (признанные авторитеты в данной области) доступно изложили основные принципы, требуемые для разработки, использования и понимания систем компьютерной графики. В данной книге математика и физика органично сочетаются с программированием с использованием OpenGL. Предлагаемый подход оптимален, если ставится задача изучить теоретическую и практическую стороны двух- и трехмерной графики. Текст написан понятно, четко и без лишних отступлений; материал иллюстрируется с помощью прекрасных диаграмм и примеров. Книга удачно структурирована, ее удобно использовать и как учебник, и как справочник, в ней приводятся примеры кодов C++ и OpenGL и все математические алгоритмы, которые нужны для низкоуровневого программирования в сфере компьютерной графики.

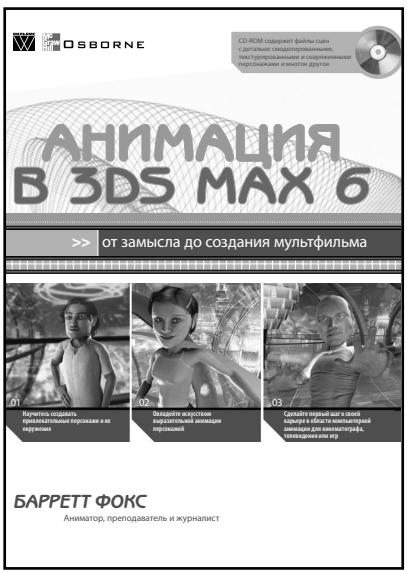
Книга рассчитана для пользователей средней и высокой квалификации, студентов и аспирантов соответствующих специальностей.

в продаже

VD.indd 399 29.02.2008 19:53:59

АНИМАЦИЯ В 3DS MAX 6 от замысла до создания мультфильма

Барретт Фокс



www.williamspublishing.com

Эта книга предоставляет читателю возможность освоить на практике все аспекты работы над типичным анимационным проектом: планирование производства, написание сценария, раскадровку, художественное оформление, анимацию, компоновку и монтаж. Прорабатывая учебный материал этой книги, читатель сможет пройти весь процесс создания анимационного фильма в 3ds max 6: моделирование, текстурирование, снаряжение и анимацию персонажей и их окружения, а также освещение и визуализацию. Материал книги дополнен файлами сцен, текстур и визуализированных кадров фильма на прилагаемом CD-ROM. Книга адресована тем, кто имеет некоторый опыт работы в 3ds max и стремится создавать трехмерную анимацию на высоком профессиональном уровне.

ISBN 5-8459-0833-7

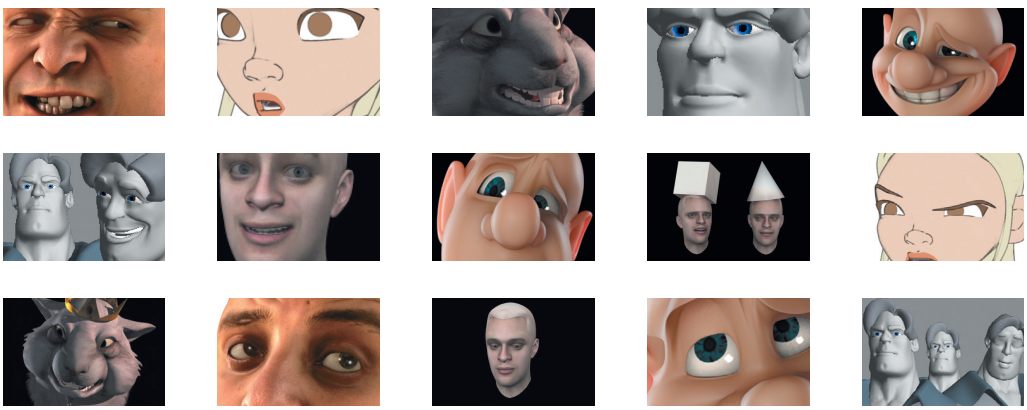
в продаже

VD.indd 400 29.02.2008 19:53:59

ГАЛЕРЕЯ

3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНИМАЦИЯ ЛИЦА
методики для профессионалов

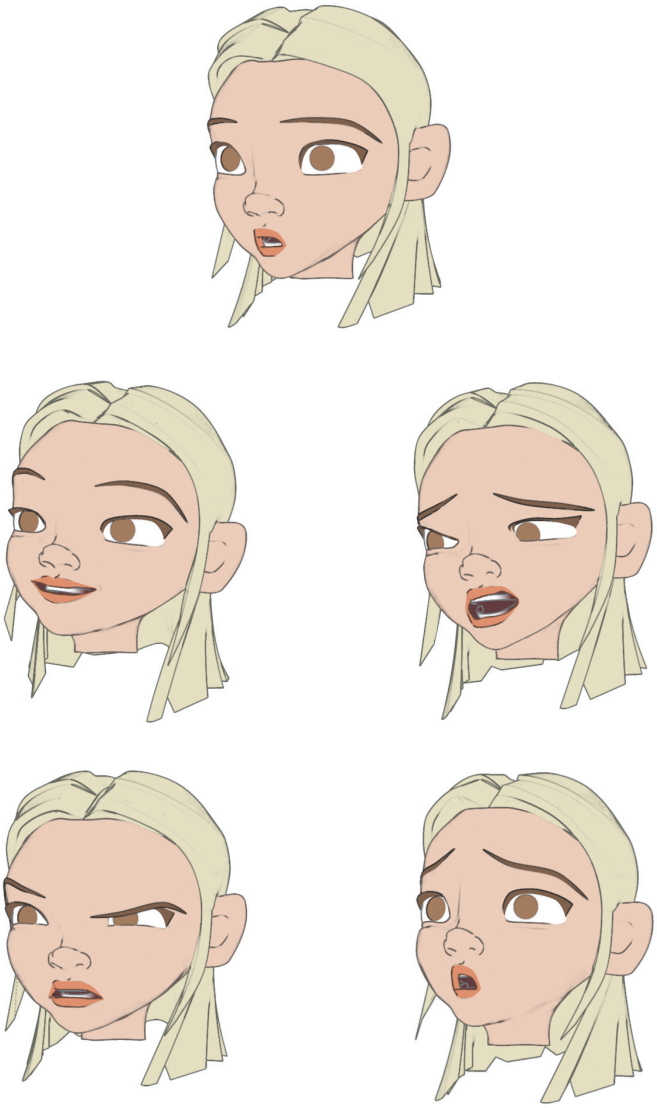
Эта галерея избранных изображений персонажей (как рассматриваемых в данной книге, так и взятых из других источников) иллюстрирует то поразительное влияние, которое цвет и освещение оказывают на воссоздание по-настоящему привлекательного выражения лица. Анимационные персонажи любого типа (человеческие или животные, фотореалистичные, стилизованные или карикатурные) могут иметь совершенно правдоподобный вид, если построить для них правильные формы, создать подходящие текстуры и привести их в движение в соответствии с выбранным для них стилем.



Основная модель головы

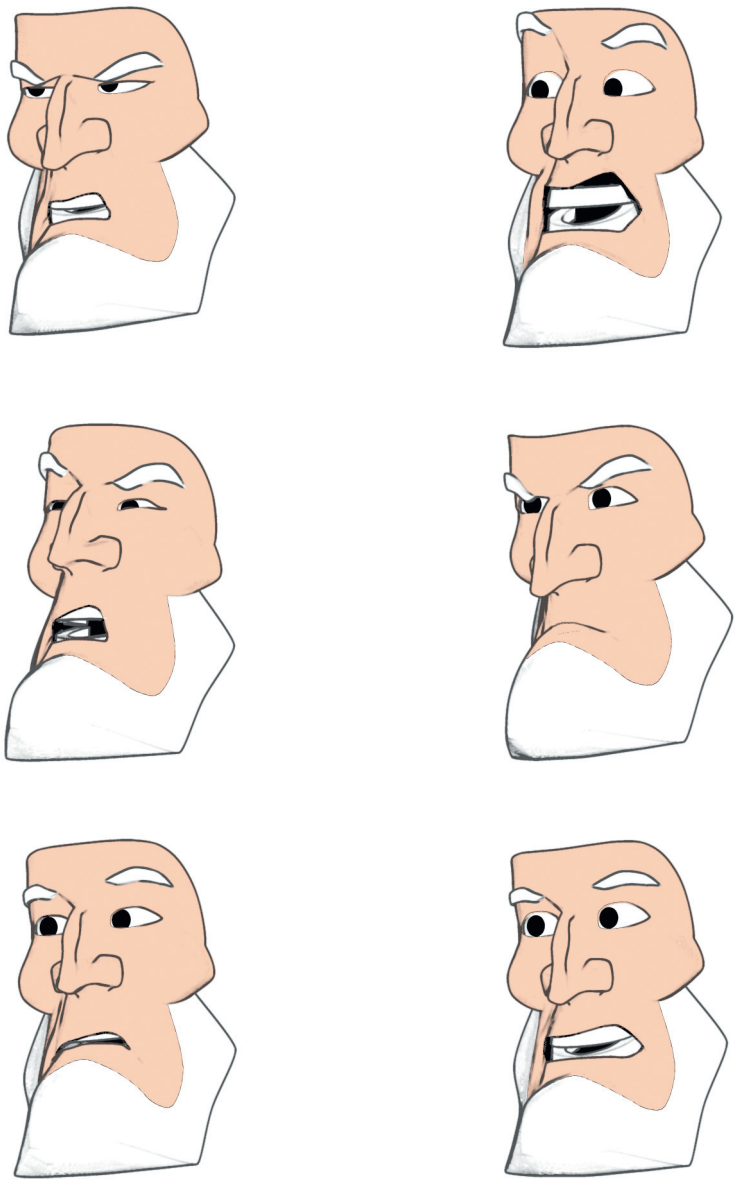
Эти изображения иллюстрируют ряд выражений лица, разработанных для основной модели головы не совсем подходящим для большинства сцен образом, но было бы непростительно не размять такие мускулы!

Салли Энн

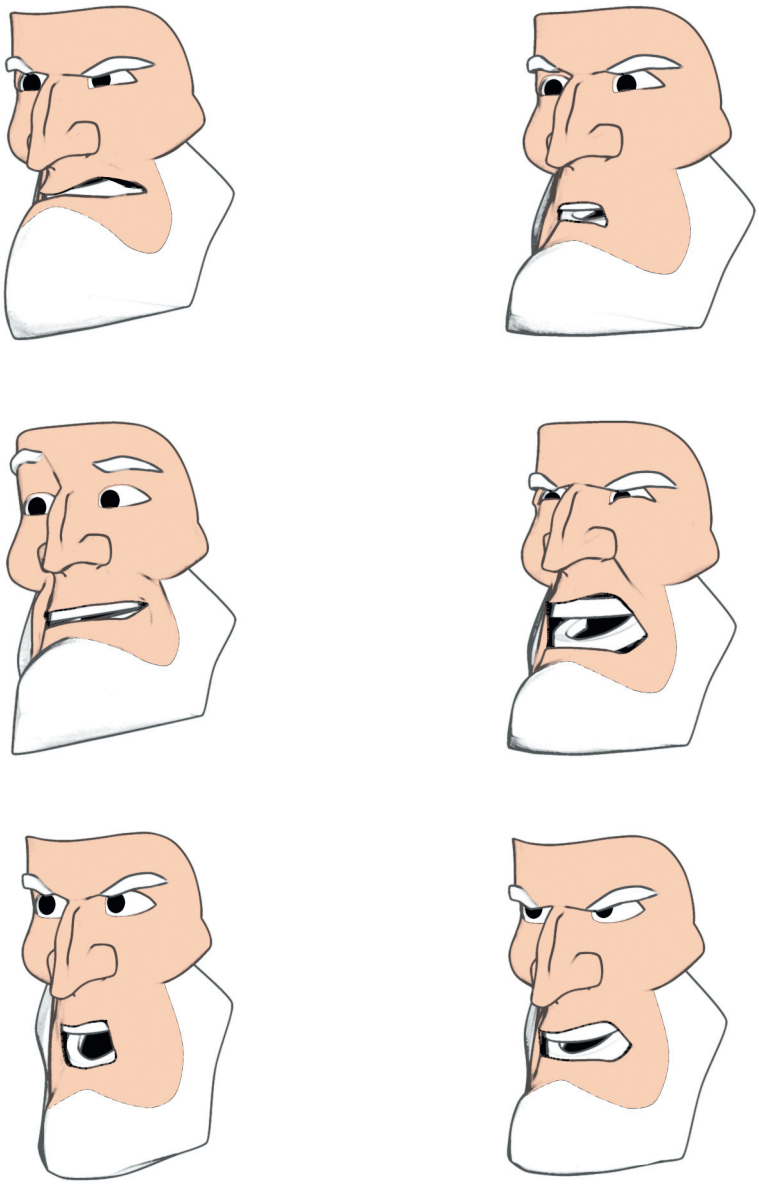


Обычно я сокращаю количество деталей вокруг рта у рисованных женских персонажей, что дает мне возможность сделать некоторые формы рта чуть более преувеличенными. Обратите внимание, до какой степени могут отличаться формы рта у персонажа Салли Энн. Если бы вокруг рта этого персонажа проходила складка, мы не смогли бы растянуть рот и наполовину данного диапазона, не избежав довольно странного вида персонажа. Большие карие глаза Салли Энн без зрачков несколько усложняют анимацию ее лица. Разная степень настороженности на ее лице, обусловленная поднятием век, оказывается не такой очевидной, как могла бы быть при большей детализации глаз. Поэтому веки приходится поднимать намного выше для воссоздания настороженности и опускать значительно ниже для воспроизведения невозмутимости или усталости. (Анимацию лица Салли Энн можно посмотреть в файле \Chapter_Files\C14\PinkOrBlue.mov на прилагаемом к этой книге компакт-диске.)

Капитан Пит

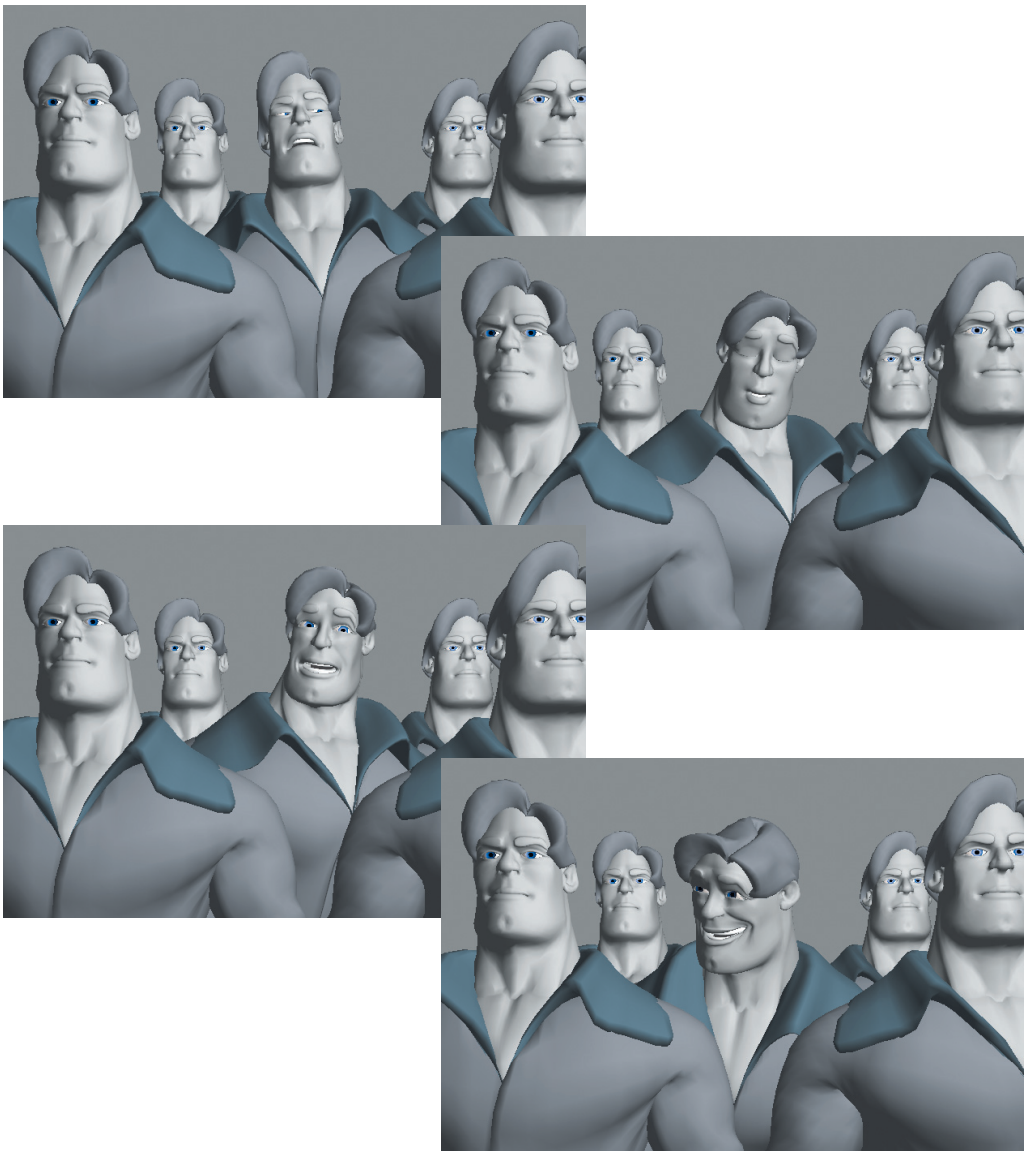


Какой сердитый и раздражительный вид у этого персонажа! У него, вероятно, есть и слабости, но он не намерен их показывать! Тем не менее обратите внимание, как сердитое и сосредоточенное выражение его лица порой смягчается — он пользуется этой притворной мягкостью, чтобы усыпить бдительность окружающих и нанести им еще более жестокий удар. (Эти изображения взяты из кадров фильма, находящегося в файле \Chapter_Files\C14\Captain.mov на прилагаемом к этой книге компакт-диске.)



Данный персонаж взят для иллюстрации самых разных выражений лица: от сердитого начальника до дружелюбного пустомели (эти и другие выражения лица демонстрируются без звукового сопровождения в фильме \Extras\Movies\PeteNice.mov на прилагаемом к этой книге компакт-диске). Это оказывается возможным благодаря тому, что рисованные персонажи, подобные данному, допускают выход за крайние пределы при анимации их лица, но при одном условии: если они снаряжены, в первую очередь, естественными формами и линиями.

Разносторонний человек Миски



Для проверки целого ряда собственных идей в отношении анимации лица я поместил персонаж Миски в неподвижную толпу, состоящую из копий этого же персонажа с остановившимся взглядом, и озвучил его короткий монолог (см. файл \Extras\Movies\GoodHardLook.mov на прилагаемом к этой книге компакт-диске). Как видите, единственным живым существом в этой толпе оказывается персонаж Миски, находящийся в ее центре, а исходное выражение лица у остальной части толпы остается малоприметным.

Исходная форма

Открытый рот

Выдвинутая вперед челюсть

Растянутые губы

Губы дудочкой

Приподнятая верхняя губа

Опущенная верхняя губа

Приподнятая нижняя губа

Улыбка левым уголком рта

Улыбка правым уголком рта

Приподнятая левая бровь

Приподнятая правая бровь

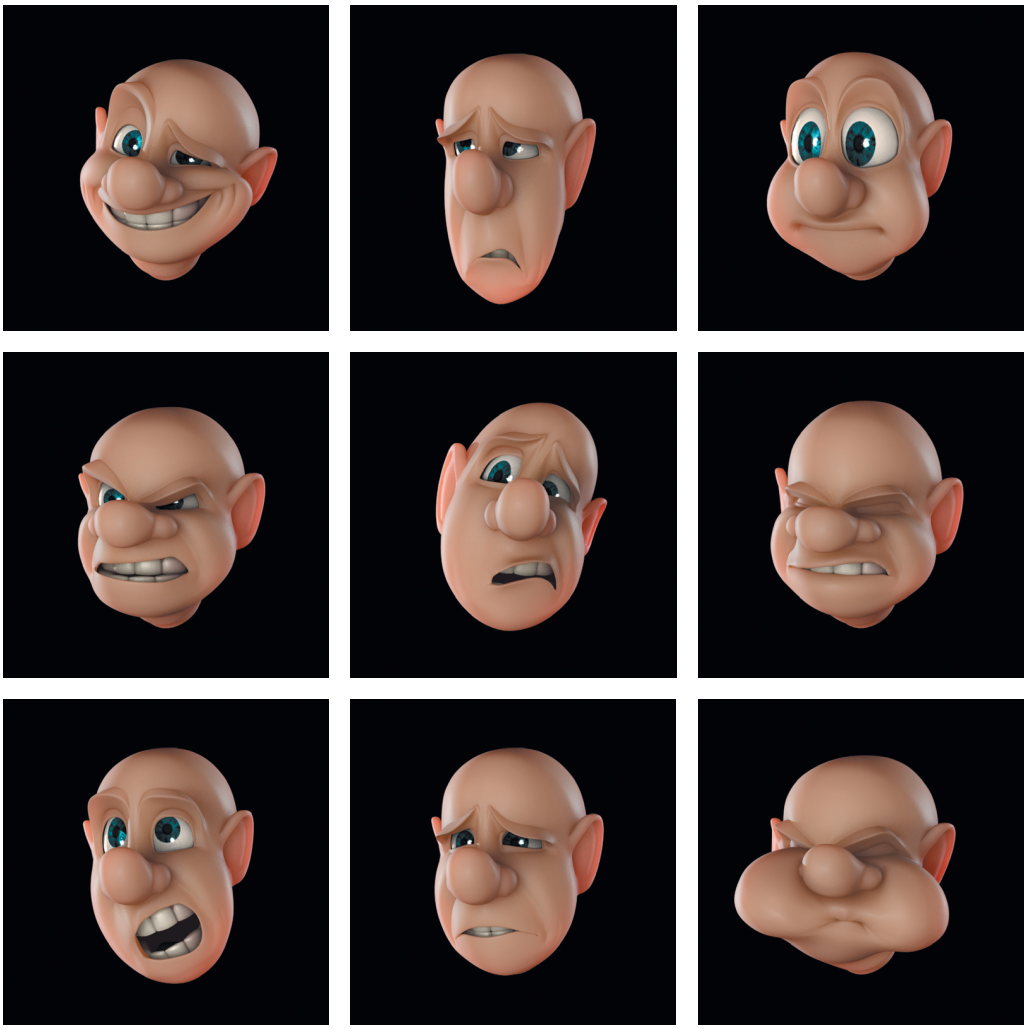
Опущенная левая бровь

Опущенная правая бровь

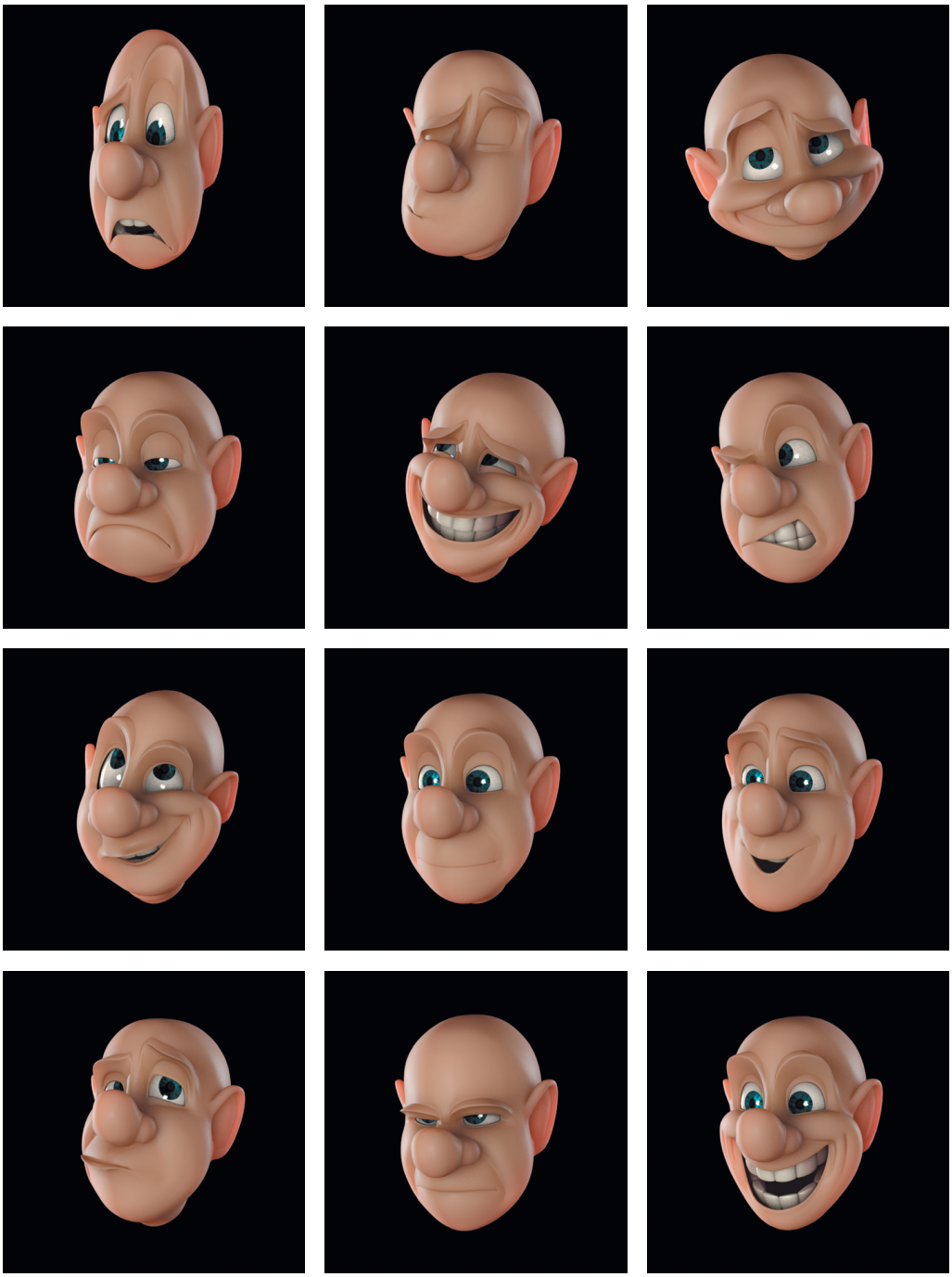
Прищуренный правый глаз

Приведенные выше ключевые формы лица персонажа Миски несколько отличаются от рассматриваемых в данной книге. Это более старый набор ключевых форм, послуживший основанием для создания форм, представленных в книге. Обратите внимание на то, что брови данного персонажа могут фактически занимать лишь два крайних положения, и тем не менее это позволяет достаточно хорошо передать его эмоции. Формы его рта представлены лишь растягиванием и сужением губ, а также двумя видами улыбки, а следовательно, при их смешении рот может оказаться слишком растянутым. Но в тоже время это позволяет растягивать губы шире без излишней экспрессии, что иногда оказывается полезно. В общем, это один из многих вариантов создания наборов ключевых форм.

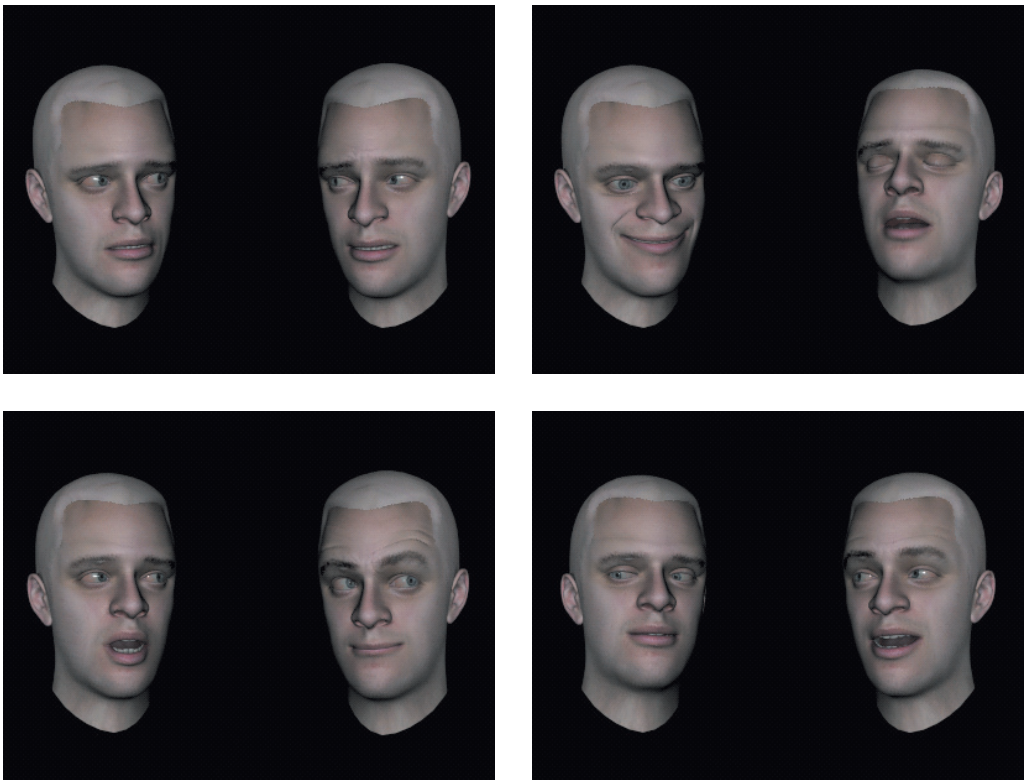
Сквуш



Как ни странно, персонаж Сквуш, по существу, снаряжен тем же набором форм, который описан в данной книге, и дополнен лишь формами для сплющивания и растягивания (см. главу 13). Более широкие пределы изменения представленных здесь форм лица достигаются, как всегда, не столько техническими, сколько художественными средствами. Чем крупнее форма улыбки или сдвинутых в печали бровей, тем она выразительнее.

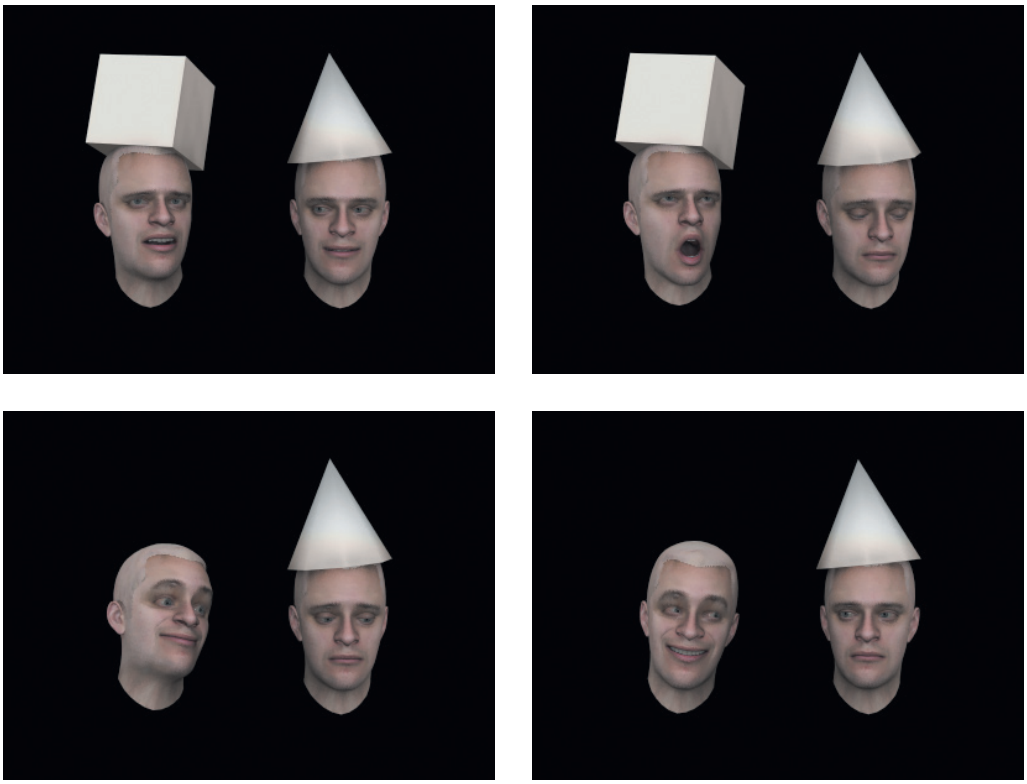


Недостаток диалога



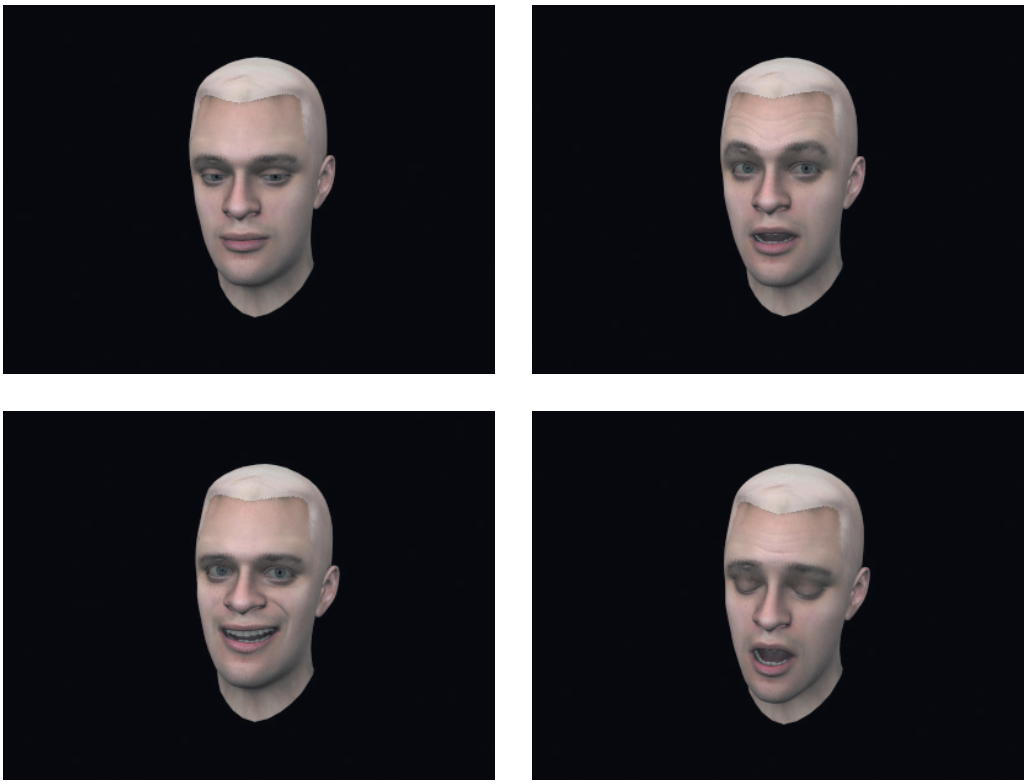
Эта сцена с двумя персонажами (см. файл \Chapter_Files\C14\Dialogue.mov на прилагаемом к этой книге компакт-диске) служит характерным примером организации диалога с непересекающимися линиями взгляда собеседников. Ни в одном из кадров анимации данной сцены глаза собеседников не направлены туда, куда им следовало бы глядеть, тем не менее выражение глаз выглядит вполне правдоподобно, и в этом все дело. Более подробно об этом см. в главе 2.

Дурацкий колпак

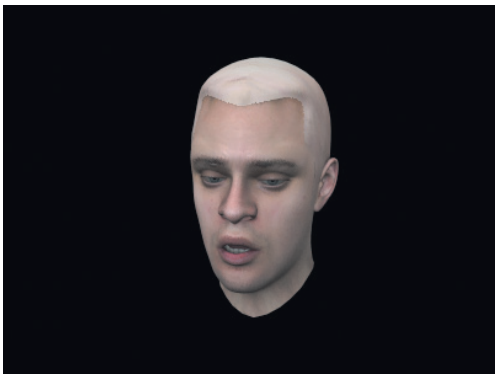


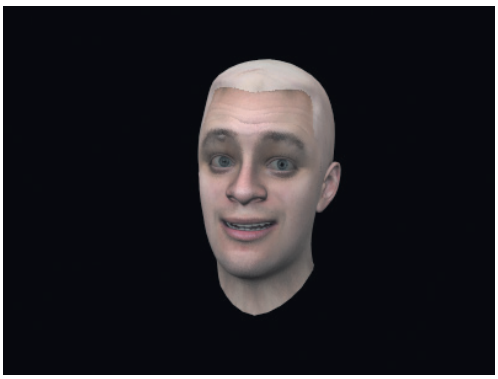
“Дурацкий колпак” — это еще одна сцена с двумя персонажами, описанная в главе 14 (см. файл \Chapter_Files\C14\Dunce.mov на прилагаемом к этой книге компакт-диске). В этой сцене реплики подает лишь голова персонажа слева. Анимацию данной сцены выполнил Джейсон Хопкинс. Для него наибольшая трудность заключалась в организации диалога голов без тел. Вот что он сказал по этому поводу: “Из-за отсутствия тел мне требовалось и пришлось жестикулировать головами. А для согласования с речевой фонограммой мне пришлось обращать говорящего персонажа жестами к другому персонажу и зрителям”. Кроме того, он использовал едва заметные движения головы персонажа справа, чтобы сделать его “живым” и привлечь к нему внимание зрителей.

Бармен

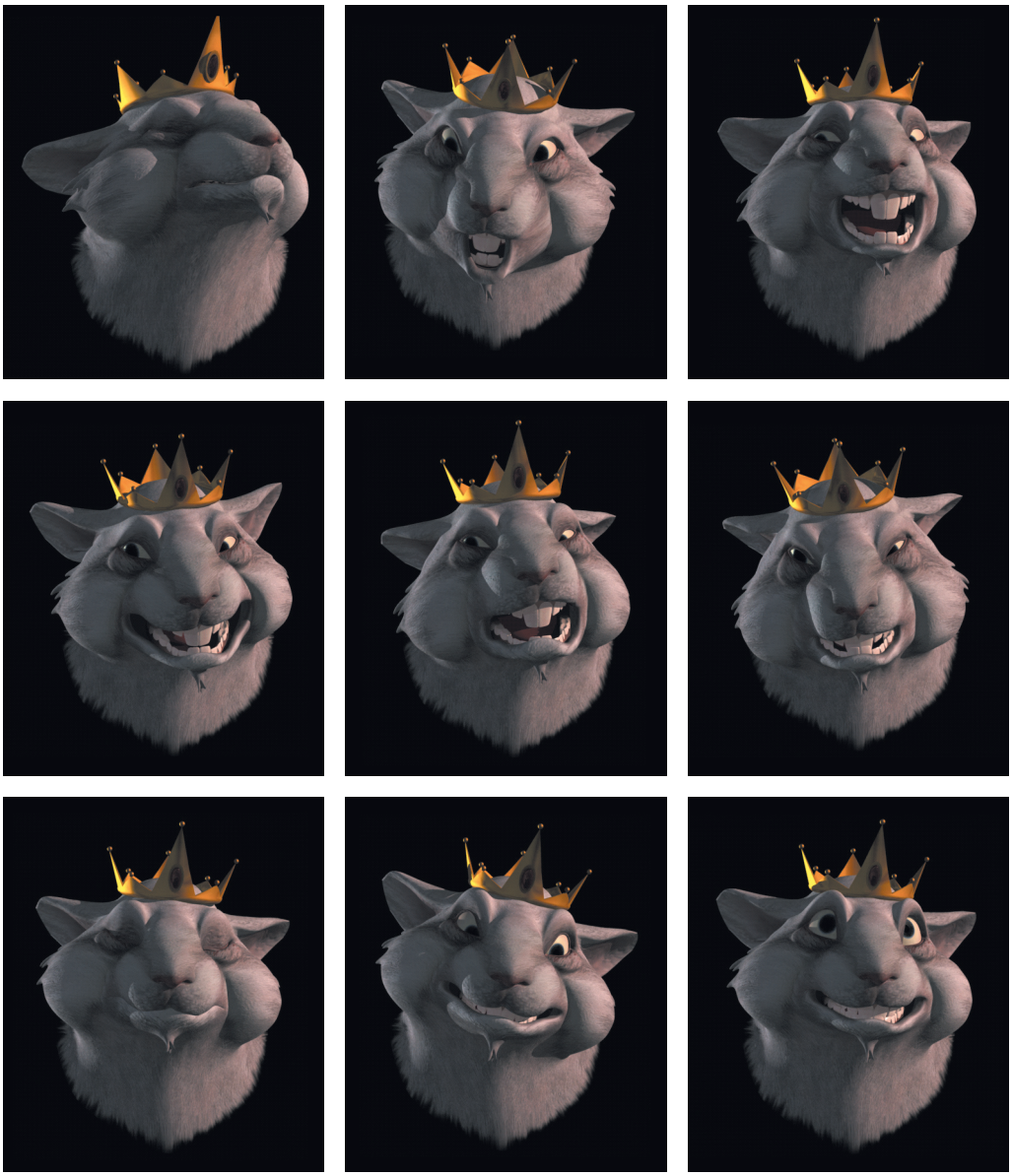


Из приведенных выше кадров анимации, рассматриваемой в главе 14 (см. файл \Chapter_Files\C14\Bartender.mov на прилагаемом к этой книге компакт-диске), ясно видно, как, варьируя в разных сочетаниях улыбки, прищуривания и положения бровей, можно в любой момент воссоздать самые разные выражения чистосердечия с различным подтекстом.





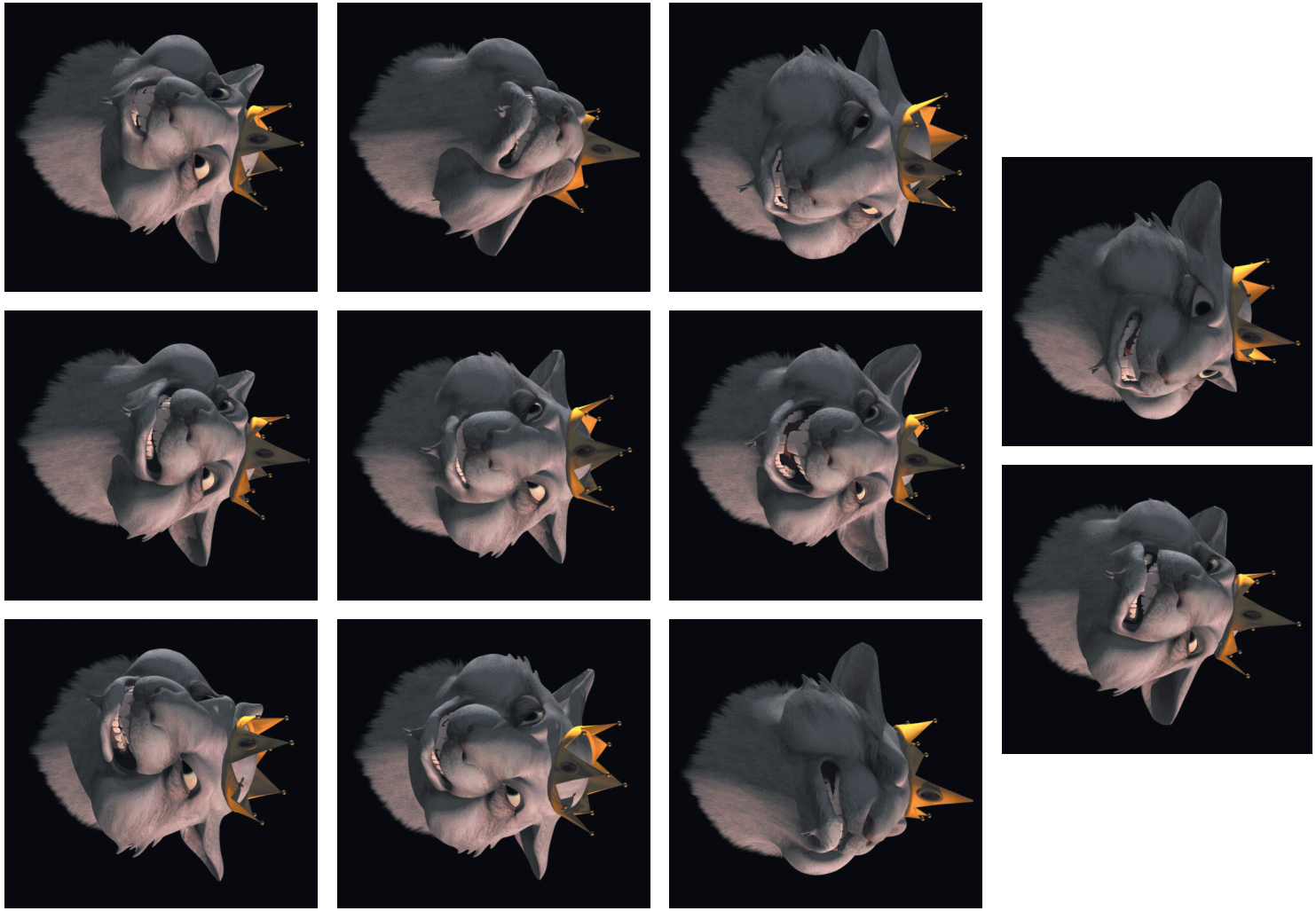
Мышиный Король



MOUSE KING IMAGES OWNED BY, AND USED COURTESY OF, MATTEL, INC. © 2003 MATTEL, INC. ALL RIGHTS RESERVED.

Персонаж Мышиный Король из фильма “Барби и Щелкунчик” (Barbie in the Nutcracker) производства компании Mattel, очень труден для воссоздания, как, впрочем, и многие другие персонажи из второго фильма с участием куклы Барби — “Барби и Дракон” (Barbie as Rapunzel), поскольку у таких персонажей имеется характерная морда. У Мышиного Короля особое строение головы и сильные черты лица, что заставило меня искать творческие подходы к анимации его лица, не нарушая внешний вид данного персонажа. Приведенные здесь изображения взяты из кадров анимации на стадии разработки проекта “Барби и Щелкунчик”, где мы опробовали самые разные стили исполнения для Мышиного Короля (см. файл \Extras\Movies\MouseKing.mov на прилагаемом к этой книге компакт-диске; примечание: речевая фонограмма удалена ради соблюдения авторских прав).

MOUSE KING IMAGES OWNED BY, AND USED COURTESY OF, MATTEL, INC. © 2003 MATTEL, INC. ALL RIGHTS RESERVED.



Воссоздание сложных выражений лица

Губы приподняты и закатаны внутрь
(1)

Улыбка
(2)

Прищуривание
(3)

Ухмылка
(4)

Брови опущены и сжаты
(5)

Все формы вместе
(6)

Этот ряд изображений иллюстрирует, как методами, описанными в данной книге, из поочередно строящихся и добавляемых простых форм воссоздаются сложные выражения лица. Построив по очереди формы приподнятых и закатанных внутрь губ (1), едва заметной улыбки (2), прищуривания (3), ухмылки с наморщенным носом (4) и опущенных и сжатых бровей (5), а затем сложив все эти формы вместе, можно получить недовольное выражение лица со множеством складок (6).