

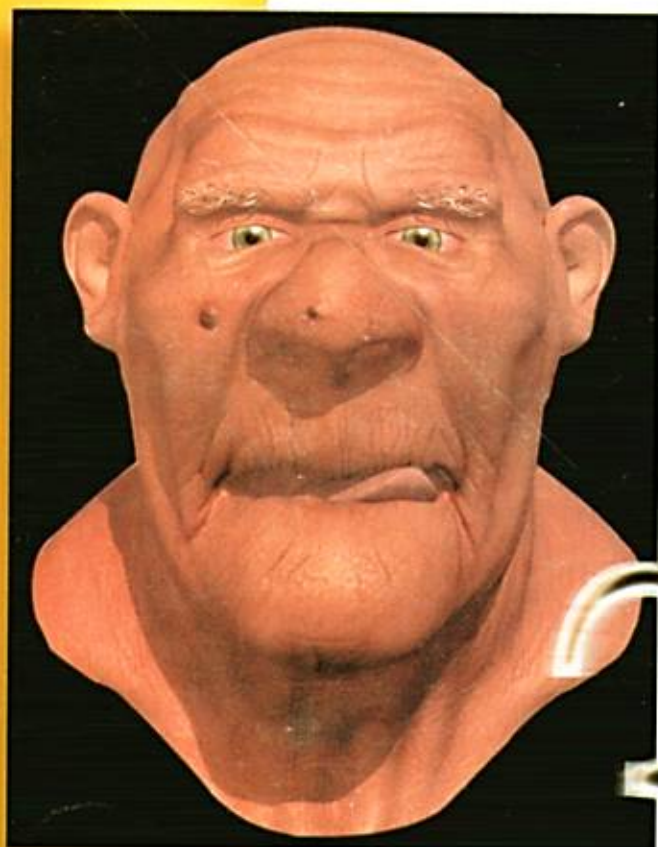
Методы

Билл Флеминг
Даррис Доббс

анимации лица



Мимика и артикуляция



Подарите вашим анимационным персонажам индивидуальность и способность говорить

Воссоздайте на лицах героев живые, естественные чувства

Освойте профессиональные методы трехмерного моделирования и анимации лица



для дизайнеров

Animating Facial Features and Expressions

Bill Fleming
Darris Dobbs



CHARLES RIVER MEDIA
Rockland, Massachusetts

Методы анимации лица Мимика и артикуляция

Билл Флеминг

Даррис Доббс

Серия «Для дизайнеров»

Под общей редакцией Козицкой Е. А.



Москва, 2002

УДК 004.928
ББК 32.973.26-018.2
Ф71

Флеминг Б., Доббс Д.

Ф71 Методы анимации лица. Мимика и артикуляция = Animating Facial Features and Expressions: Пер. с англ. - М.: ДМК Пресс, 2002. - 336 с.: ил. (Серия «Для дизайнеров»).

ISBN 5-94074-016-2

В данной книге, впервые переведенной на русский язык, описываются универсальные методы 3D-моделирования и анимации. Здесь вы найдете все, что необходимо для создания качественной анимации лица. Книга содержит описание оригинальных приемов, позволяющих конструировать разнообразные выражения лиц мультипликационных героев. Большое внимание автор уделяет фонетическому анализу аудиофайлов и синхронизации речи персонажа с движением его губ. В книге рассматривается артикуляция английских фонем и впервые ставится проблема визуального представления звуков русской речи.

Пособие адресовано в первую очередь специалистам в области компьютерной графики, но оно будет полезно и тем дизайнерам, которые лишь начали постигать ее удивительный мир. Предлагаемые читателям приемы работы применимы практически в любой современной программе трехмерной графики на любой аппаратной платформе.

Книга содержит ряд приложений и компакт-диск с набором образцов для разработки собственных моделей.

Charles River Media, Inc. and/or anyone who has been involved in the writing, creation or production of the described code («the software») or the third party products mentioned In the hook, cannot and do not warrant the performance or results that may be obtained by using the software.

The author, the publisher, developers of third party software, and anyone involved in the production and manufacturing of this work shall not be liable for damages of any kind arising out of the use of (or the inability to use) the programs or textual material contained and described in this publication.

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена к какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельца авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но, поскольку вероятность технических ошибок все равно остается, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможный ущерб любого вида, связанный с применением содержащихся здесь сведений.

Все торговые знаки, упомянутые в настоящем издании, зарегистрированы. Случайное неправильное использование или пропуск торгового знака или названия его законного владельца не должно рассматриваться как нарушение прав собственности.

ISBN 1-886801-81-9 (англ.) Copyright ©by CHARLES RIVER MEDIA, INC.
Translation Copyright © 2002 by DMK Press.
All rights reserved.

ISBN 5-94074-016-2 (рус.) © Перевод на русский язык, оформление. ДМК, 2002

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	8
ЧАСТЬ I	
ГОЛОВА ЧЕЛОВЕКА.....	19
ГЛАВА 1. АНАТОМИЯ ГОЛОВЫ.....	21
<i>Основные части черепа.....</i>	<i>22</i>
<i>Пропорции черепа.....</i>	<i>34</i>
<i>Заключение.....</i>	<i>36</i>
ГЛАВА 2. ПРОПОРЦИИ ГОЛОВЫ.....	37
<i>Черты лица.....</i>	<i>44</i>
<i>Линия бровей.....</i>	<i>44</i>
<i>Глаза.....</i>	<i>45</i>
<i>Нос.....</i>	<i>49</i>
<i>Скуловые кости.....</i>	<i>50</i>
<i>Рот.....</i>	<i>50</i>
<i>Ротовая полость.....</i>	<i>52</i>
<i>Подбородок.....</i>	<i>56</i>
<i>Нижняя челюсть.....</i>	<i>56</i>
<i>Ухо.....</i>	<i>57</i>
<i>Заключение.....</i>	<i>60</i>
ГЛАВА 3. ЛИЦЕВЫЕ МЫШЦЫ.....	61
<i>Строение мышц лица.....</i>	<i>62</i>
<i>Мышцы челюсти.....</i>	<i>63</i>
<i>Мышцы рта.....</i>	<i>64</i>
<i>Глазные мышцы.....</i>	<i>69</i>
<i>Мышцы шеи и свода черепа.....</i>	<i>71</i>
<i>Заключение.....</i>	<i>73</i>

ЧАСТЬ II**ВЫРАЖЕНИЕ ЛИЦА.....75****ГЛАВА 4. ЧЕРТЫ ЛИЦА И ЕГО ВЫРАЖЕНИЕ.....76**

<i>Вопросительное выражение лица.....</i>	<i>77</i>
<i>Выражение лица, передающее эмоциональное состояние.....</i>	<i>79</i>
<i>Выражение лица, передающее ответную реакцию.....</i>	<i>80</i>
<i>Формирование выражения лица.....</i>	<i>83</i>
<i>Рот - основа выражения лица.....</i>	<i>83</i>
<i>Роль глаз в формировании выражения лица.....</i>	<i>86</i>
<i>Роль бровей в формировании выражения лица.....</i>	<i>88</i>
<i>Анимация выражений лица.....</i>	<i>90</i>
<i>Правила анимации лица.....</i>	<i>91</i>
<i>Заключение.....</i>	<i>93</i>

ЧАСТЬ III**АНИМАЦИЯ.....95****ГЛАВА 5. СИНХРОНИЗАЦИЯ РЕЧИ С ДВИЖЕНИЕМ ГУБ.....97**

<i>Знакомство с фонемами.....</i>	<i>99</i>
<i>Визуальное представление фонем.....</i>	<i>102</i>
<i>Классификация фонем.....</i>	<i>106</i>
<i>Гласные фонемы.....</i>	<i>110</i>
<i>Правила синхронизации.....</i>	<i>111</i>
<i>Запись речи персонажа перед анимацией сцены.....</i>	<i>112</i>
<i>Создание анимации с учетом артикуляции каждого звука.....</i>	<i>112</i>
<i>Синхронизация движения губ с речью.....</i>	<i>115</i>
<i>Экономия мимических усилий персонажа.....</i>	<i>15</i>
<i>Зеркало на рабочем столе.....</i>	<i>15</i>
<i>Творческое отношение к правилам.....</i>	<i>16</i>
<i>Процесс синхронизации движения губ и речи персонажа.....</i>	<i>117</i>
<i>Этапы синхронизации движения губ с речью персонажа.....</i>	<i>26</i>
<i>Правила работы с фонемами.....</i>	<i>126</i>
<i>Заключение.....</i>	<i>130</i>

ГЛАВА 6. АНИМАЦИЯ МЕТОДОМ ВЗВЕШЕННОГО МОРФИНГА.....131

<i>Взвешенный морфинг.....</i>	<i>132</i>
<i>Сегментный морфинг.....</i>	<i>134</i>
<i>Анимация челюсти методом сегментного морфинга.....</i>	<i>135</i>
<i>Создание библиотеки сегментных морфинг-мишеней.....</i>	<i>136</i>
<i>Формирование выражения лица при помощи сегментных мишеней.....</i>	<i>137</i>
<i>Комбинирование сегментированных мишеней.....</i>	<i>143</i>

Содержание	7
Создание визуальных представлений фонем для сегментного морфинга.	144
Шесть основных положений языка.	146
Анимация лица методом сегментного морфинга.	147
Движения челюсти.	148
Построение ключевых кадров с помощью метода сегментного морфинга.	149
Работа над мимикой персонажа.	50
Заключение.	151
ГЛАВА 7. СИНХРОНИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ ГУБ С РЕЧЬЮ ПЕРСОНАЖА ПРИ ПОМОЩИ ПРОГРАММЫ MAGPIE.	153
Использование Magpie при анализе звуковой дорожки.	155
Загрузка аудиофайла.	55
Работа со звуком.	156
Анализ звуковой дорожки, или Когда рыба - не рыба.	157
Анализ слов «All right»	159
Время — это главное.	163
Создание тестовых видеофайлов.	163
Сдвиг звукового сигнала в реальном времени.	164
Сдвиг кадров в таблице соответствий.	165
Выбор модели рта.	166
Пользовательский -набор изображений рта и визуальных представлений фонем.	167
Экспорт табличных данных.	170
Будущее программы Magpie.	172
Заключение.	172
ПРИЛОЖЕНИЕ А. МОДЕЛИ ТИПИЧНЫХ ВЫРАЖЕНИЙ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ЛИЦА ДЛЯ АНИМАЦИИ МЕТОДОМ ВЗВЕШЕННОГО МОРФИНГА	174
ПРИЛОЖЕНИЕ В. ВИЗУАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗВУКОВ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ РЕЧИ 188	
ПРИЛОЖЕНИЕ с. МОДЕЛИ типичных ВЫРАЖЕНИЙ ЛИЦА МУЛЬТПЕРСОНАЖА ДЛЯ АНИМАЦИИ МЕТОДОМ ВЗВЕШЕННОГО МОРФИНГА.	197
ПРИЛОЖЕНИЕ D. ВИЗУАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗВУКОВ РЕЧИ МУЛЬТПЕРСОНАЖЕЙ.	210
ПРИЛОЖЕНИЕ E. ПРИМЕРЫ ВЫРАЖЕНИЙ ЛИЦА	215
ПРИЛОЖЕНИЕ F. МИМИКА МУЛЬТПЕРСОНАЖЕЙ 297	
ПРИЛОЖЕНИЕ G. МЫШЦЫ ЛИЦА ЧЕЛОВЕКА	317
ПРЕДМЕТНЫЙ	329
УКАЗАТЕЛЬ	329

Введение

С помощью трехмерной графики можно решить множество разных задач, однако среди них нет более интересной и одновременно более сложной, чем анимация лица. Придать ему определенное выражение, добиться, чтобы мимика персонажа отражала его эмоции, непросто, но результат стоит затраченных усилий. Правда, лишь в том случае, если дизайнер понимает, как формируется каждое выражение лица. Однако пока мы наблюдаем катастрофический дефицит знаний в данной области. Об этом свидетельствует отсутствие реалистичной мимики у многочисленных трехмерных героев, которые появлялись на экранах в течение последнего времени.

Отметим, что речь идет не только о лицах трехмерных человечков, но и о физиономиях других мультипликационных персонажей: инопланетян, говорящих деревьев, животных и т.д. Между тем именно выражение лица героя - определяющий фактор при его анимации. Очень досадно, когда прекрасно смоделированный персонаж с хорошо проработанной поверхностью обладает плохой мимикой. И наоборот, правдоподобная гримаса сделает персонаж более естественным, даже если это всего лишь мультипликационный герой.

Наша книга предназначена для тех, кто стремится обогатить свои представления о методах анимации лица. По мере чтения вы быстро поймете, что сама по себе такая анимация не представляет особой сложности, а вот создание по-настоящему выразительных лиц - очень трудное дело. Давайте кратко ознакомимся с тем, какие вопросы будут рассматриваться на страницах этой книги.

Содержание книги

В настоящее время постоянно разрабатываются новые технологии, которые расширяют возможности программ трехмерной графики. Даже самые простые пакеты содержат инструменты, необходимые для создания качественной анимации. Однако помните: как бы ни совершенствовалось

программное обеспечение, важнейшие принципы, на которых основана разработка правдоподобной мимики, неизменны. В данной книге рассматриваются именно такие универсальные методы создания реалистичных лип анимационных персонажей. Эти методы не привязаны ни к какой конкретной системе, и их можно использовать при работе с практически любой из современных программ **3D-графики**.

Мы особенно рекомендуем вам прочесть нашу книгу, если вы пользуетесь одним из следующих пакетов: Softimage, Alias, LightWave, 3D Studio MAX, 3D Studio, Strata Studio Pro, Electric Image, Ray Dream Studio, trueSpace, Extreme 3D, Animation Master, Houdini, Imagine, Cinema 4D, Soft/FX и даже POV-RAY.

Структура книги

Наше издание состоит из трех частей, каждая из которых посвящена определенной теме. Чтобы разобраться в одной из них, достаточно прочитать только соответствующую часть книги. Например, если вас интересует прежде всего проблема анимации лица с помощью морфинга, можете обратиться сразу ко второму разделу, пропустив все остальное. Однако если вы хотите полностью изучить процесс создания реалистичной мимики, советуем прочесть книгу целиком.

Часть I. Голова человека

Глава 1. Анатомия головы

Эта глава посвящена анатомии человеческой головы. Чтобы научиться анимировать лицо, необходимо знать механизмы, управляющие его мимикой. Я не призываю вас запоминать множество специальных медицинских терминов. Но вы должны разобраться в том, как различные мускулы определяют подвижность тех или иных участков лица. Исследовав структуру человеческого черепа, мы займемся самой трудной частью работы - моделированием пропорциональной головы.

Глава 2. Пропорции головы

Чтобы выражение лица и анимация в целом получились убедительными, необходимо соблюсти верные пропорции головы. Нет более сложной задачи, чем создание правдоподобной мимики. Ведь в повседневной жизни мы постоянно видим разные лица, поэтому хорошо себе представляем, как

должна выглядеть голова реалистичного трехмерного персонажа. Возможно, нам не удастся точно указать ошибку, допущенную при моделировании, но мы сразу заметим, что герой выглядит неправдоподобно. Поэтому при изучении пропорций черепа мы обратим пристальное внимание на каждую его деталь. Однако не забывайте, что головы реальных людей всегда несколько отличаются от стандарта, и это обстоятельство необходимо учитывать при разработке конкретной модели.

Исследовав физические пропорции головы человека, мы приступим к рассмотрению лицевых мускулов - механизма, который обеспечивает подвижность различных участков лица.

Глава 3. Лицевые мышцы

Итак, лицевые мускулы формируют человеческую мимику. Представление о том, как работает каждый из них, окажет нам неоценимую помощь при анимации. В данной главе мы изучим все лицевые мышцы и рассмотрим примеры, иллюстрирующие действие этих мускулов.

Разобравшись в анатомии человеческой головы, в следующей части книги мы поговорим о том, как выражение лица передает настроение героя.

Часть II. Выражение лица

Глава 4. Черты лица и его выражение

Выражение лица персонажа может рассказать целую историю, поэтому невозможно переоценить роль этой детали в трехмерной сцене. Например, можно потратить уйму времени на то, чтобы подобрать верное освещение для изображения мрачного кладбища, по которому бродят жуткие скелеты и упыри. Но если нам не удастся убедительно воссоздать испуг на физиономиях ребятишек, убегающих от привидений, весь труд пропадет даром. Лицо персонажа должно соответствовать общей атмосфере окружения, и перекошенная от ужаса рожица мальчугана придает сцене убедительность.

В настоящей главе мы рассмотрим несколько трехмерных моделей с разными выражениями лиц, чтобы понять, как они помогают формировать настроение всей сцены.

Часть III. Анимация

Глава 5. Синхронизация речи с движением губ

В данной главе исследуются принципы синхронизации речи и движения губ. Мы рассмотрим звуки, участвующие в этом процессе, научимся анализировать звуковой файл и создавать временную диаграмму анимации.

Кроме того, мы изучим самый распространенный метод *линейного морфинга*, применяемый в анимации губ. С помощью данного метода будет создан говорящий персонаж.

Затем мы перейдем к рассмотрению *взвешенного морфинга*. Этот способ позволяет координировать анимацию речи с анимацией лица, отражающего различные эмоции.

Глава 6. Анимация методом взвешенного морфинга

Морфинг - основной метод, применяемый для анимации мимики персонажа. В данной главе исследуется еще один распространенный способ лицевой анимации - *сегментный морфинг*. Познакомившись с ним, вы узнаете, как используются целевые объекты морфинга при формировании выражений лица. Мы рассмотрим также его анимацию с помощью метода взвешенного морфинга, включая моделирование мимики лица с учетом синхронизации речи и движения губ.

Глава 7. Синхронизация движения губ с речью персонажа при помощи программы Magpie

Компьютерный рынок предлагает ряд технологий для анализа записи голоса. В этой главе мы рассмотрим программу Magpie, которая используется для разбивки звуковой дорожки. Иногда при создании анимации лица трудно с точностью определить, где и когда следует применять морфинг-мишени. Редактор Magpie упрощает процесс разбивки фонограммы и предоставляет данные о синхронизации движения губ с речью. Программа позволяет также распечатать таблицу, которую можно использовать в качестве справочника при работе над такой синхронизацией.

Приложения

Приложение А. Модели типичных выражений человеческого лица для анимации методом взвешенного морфинга

В этом приложении вы найдете справочный материал по морфинг-мишеням, которые применяются при сегментном морфинге (см. главу 6). На первый взгляд рисунки могут показаться странноватыми, но когда вы прочитаете соответствующие им пояснения, то поймете, для чего предназначены такие модели.

Приложение В. Визуальные представления звуков человеческой речи

Приложение содержит справочный материал по морфинг-мишеням, которые используются при моделировании человеческой речи.

Приложение С. Модели типичных выражений лица мультперсонажа для анимации методом взвешенного морфинга

В этом приложении вы найдете справочный материал по морфинг-мишеням, которые применяются при взвешенном морфинге (см. главу 6). Не обращайтесь внимания на то, что они выглядят жутковато; прочитав соответствующий материал, вы поймете, в чем дело.

Приложение D. Визуальные представления звуков речи мультперсонажей

Данное приложение включает набор наиболее распространенных морфинг-мишеней, которые используются при моделировании артикуляции мультипликационных героев.

Приложение E. Примеры выражений лица

Это приложение содержит 40 выражений лица людей и мультперсонажей, представленных в фас и в профиль. Описаны характерные особенности каждой модели, изменение положения бровей, движения глаз, рта и подбородка. Кроме того, вам предлагается перечень самых распространенных морфинг-мишеней и примерный процент, показывающий, каков вклад данной мишени в итоговую модель. Хотя эти показатели могут быть неодинаковыми в разных программах, они все же позволят вам с достаточной точностью воссоздать то или иное выражение лица персонажа.

Приложение F. Мимика мультперсонажей

Данное приложение включает примеры выражений лица мультперсонажей. Мимика мультипликационного героя беднее человеческой, но зато она значительно более выразительна.

Приложение G. Мышцы лица человека

В этом приложении содержится справочный материал по анатомии лицевых мускулов человека. На каждой иллюстрации более светлым цветом выделена определенная группа мышц. В нижней части рисунка представлена модель головы, демонстрирующая движение той или иной мышцы.

Адресаты этой книги

Данное издание предназначено для всех художников, которые специализируются в области трехмерной компьютерной графики и хотят усовершенствовать

свое мастерство при разработке выражения лиц персонажей и их анимации. Если вы по-настоящему увлечены этим делом и стремитесь создавать запоминающихся мультипликационных героев, прочтите нашу книгу. Серьезных работ на данную тему, содержащих грамотные рекомендации, очень немного. А ведь мимика персонажа - важнейшая часть его облика. Итак, вам стоит прочитать книгу, если вы относитесь к одной из перечисленных ниже групп читателей.

Профессионалы в области трехмерной графики

Если вы намерены сделать карьеру в области трехмерной графики, наша книга - как раз то, что вам нужно. В данной сфере заняты тысячи специалистов, однако мало кто из них умеет тщательно прорабатывать выражения лица персонажей и создавать реалистичные анимации. Если вы научитесь этому, ваше резюме будет лежать на самом верху стопки заявлений, которыми завалены ведущие студии страны. Прочтите нашу книгу от корки до корки, и вы получите явное преимущество перед другими соискателями на рынке труда.

Разработчики игр или проектов в области мультимедиа

Вы прекрасно знаете, что в современной трехмерной графике очень широко используются цифровые эффекты. Там, где раньше достаточно было в общих чертах изобразить лицо героя, теперь нужны модели высокого качества. Растущая конкуренция требует от вас постоянного совершенствования. В данной книге вы найдете описание профессиональных методов, использование которых позволит создавать трехмерные эффекты, действительно поражающие воображение заказчика.

Компьютерные художники в кинематографе или на телевидении

Ни в одной другой области не уделяется больше внимания анимации лица и качеству трехмерной графики. Ею насыщена вся видеопродукция, даже когда это не так уж нужно. 3D-эффекты стали частью практически каждого фильма и телепередачи, начиная с виртуальных съемочных площадок заканчивая активными действующими мультипликационными персонажами. Качественная анимация лица - основа удачного изображения. Традиционные методы «оживления» героев уступают место цифровому моделированию. Прочитав нашу книгу, вы научитесь создавать сверхреалистичные лицевые анимации для любых проектов или кинокартин.

Компьютерные художники в издательской области

Компьютерные технологии, подобно цунами, просто захлестнули эту сферу деятельности. В печатной продукции все чаще встречаются трехмерные изображения, и здесь проблема их реалистичности еще более актуальна. В отличие от фильмов, где сцены меняются очень быстро и их редко можно как следует рассмотреть, в книге даже незначительная погрешность способна испортить все впечатление. Мы расскажем о множестве приемов, которые позволят создавать для трехмерных героев запоминающиеся выражения лиц. Читатель просто не сможет от них оторваться!

Создатели трехмерных моделей

Ваша работа - основа всей анимации, которая обязательно начинается с конструирования моделей. Если вы хотите узнать, как создается модель человеческой головы или морфинг-мишень для последующей анимации лица, обратитесь сразу к первой части книги. Там описано множество проверенных методов, позволяющих решать такие задачи.

Любители в области компьютерной графики и анимации

Предположим, вам надоело экспериментировать с трехмерными игрушками и захотелось самим сделать что-нибудь особенное. Вы собираетесь показать всему миру, на что способны, и потрясти его своими произведениями. Что ж, вам надо внимательно прочитать эту книгу. Помните, что для создания убедительного выражения лица и его последующей анимации требуется не столько талант, сколько внимание к деталям и наблюдательность. Вы больше чем художник - вы умеете моделировать запоминающихся анимационных персонажей с выразительными лицами!

Любитель вы или профессионал, наша книга будет вам полезна. Если вы занимаетесь трехмерной графикой и не боитесь кропотливой работы, приступайте к чтению!

Программное обеспечение, необходимое для работы

Разумеется, для практической работы вам понадобится программа трехмерной графики. Излагаемые в книге принципы универсальны и не связаны

с каким-то конкретным пакетом, так что подойдет практически любой. И все-таки полностью реализовать возможности, описанные в этой книге, помогут Softimage, Alias, LightWave или 3D Studio MAX. В отличие от дешевых программ, высококачественные пакеты имеют такое средство детальной разработки объекта, как морфинг. Справедливости ради следует заметить, что RayDream Studio и trueSpace не уступают по своим возможностям знаменитым графическим системам, так как содержат отличные встраиваемые модули, которые также позволяют применить морфинг.

Чтобы извлечь максимальную пользу из прочитанного материала, необходимы навыки в области моделирования. Рассматривая этот процесс в главе 3, мы не углубляемся в детали, поскольку основное внимание в нашем издании уделяется методам создания лиц персонажей и их анимации. Если вы только начинаете осваивать трехмерную графику, перед прочтением книги как следует изучите программу, в которой собираетесь работать.

И, наконец, вам необходима самоотверженность. Вы должны посвятить все свое время конструированию лиц и воссозданию мимики персонажей. Мастерство достигается долгими тренировками. При изображении лица надо учесть множество деталей и черточек, ведь зрители рассматривают его с особенным вниманием. Это филигранная работа, требующая большой практики. Однако постепенно моделирование персонажей и анимация их мимики станет для вас привычным делом.

Содержание прилагаемого к книге компакт-диска

Здесь представлены вспомогательные материалы по каждой главе. Эти файлы имеют распространенные форматы, с которыми можно работать практически в любой программе трехмерной графики и на любой компьютерной платформе. Ниже приводится подробное описание каталогов, содержащихся на компакт-диске,

Chapter 1

Кинофрагменты, демонстрирующие примеры движения различных участков лица:

- `jawmovement.mov` - движение нижней челюсти человеческой головы по горизонтали;
- `jawrotation.mov` - вращение нижней челюсти человеческой головы;

- `mandiblemove.mov` - движение нижней челюсти черепа по горизонтали;
- `mandiblerotation.mov` - вращение нижней челюсти черепа;
- `noselock.mov` - движение носа;
- `supraorbital.mov` - движение бровей.

Chapter2

Стандартные модели женского и мужского черепов в формате DXF:

- `femaleskull.dxf` - женский череп;
- `maleskull.dxf` - мужской череп.

Chapter3

Кинофрагменты, иллюстрирующие работу лицевых мускулов:

- `niasseter.mov` - жевательной мышцы;
- `levator.mov` - мышцы, поднимающей верхнюю губу;
- `zigomaticus.mov` - большой скуловой мышцы;
- `triangularis.mov` - мышцы, опускающей угол рта;
- `depressor.mov` - мышцы, опускающей нижнюю губу;
- `mentalis.mov` - подбородочной мышцы;
- `orbicularisoris.mov` - круговой мышцы рта;
- `corrugater.mov` - мышцы, сморщивающей брови;
- `orbicularisocull.rmov` - круговой мышцы глаза;
- `frontalis.mov` - затылочно-лобной мышцы;
- `platysma.mov` - подкожной мышцы шеи.

Chapter4

В данном каталоге представлен ролик `paragaio.mov`. Он содержит анимацию мультипликационного героя Папагайо и демонстрирует различные выражения лица этого персонажа.

Chapter5

Каталог включает в себя примеры анимаций, в которых движения губ персонажа соответствуют его речи:

- `knuckles.mov` - первый вариант анимации, где движения губ синхронны речи Костолома;
- `knucklesfix.mov` - улучшенный вариант той же анимации;
- `knuckles.wav` - файл звукозаписи речи Костолома.

Chapter6

Данный каталог содержит следующие киноролики:

- `2targetmorph.mov` - пример анимации, созданной методом взвешенного морфинга;

Требования к аппаратуре и программному обеспечению 17

- ptest1.mov - предварительный вариант анимации мультипликационного персонажа Гвидо, движения губ которого синхронны его речи;
- Guidofinal.mov - анимация Гвидо, где речь героя сопровождается изменением выражения его лица;
- youwant.wav - аудиофайл с записью речи Гвидо.

Chapter7

Этот раздел диска включает в себя следующие кинофрагменты:

- sweet.mov - предварительная анимация рта персонажа, произносящего фразу «All right Sweethearts»;
- sweetFIX.mov - анимация рта персонажа, произносящего фразу «All right. Sweethearts», после внесения изменений;
- sweetanm2.mov - анимация персонажа, который произносит фразу «All right_ Sweethearts»;
- swcet2.wav - аудиофайл с записью фразы «All right Sweethearts».

Expressiontemplates

Здесь содержатся шаблоны для моделирования выражений лиц персонажей.

Phonemetemplates

В этот каталог включены 16 шаблонов, позволяющих моделировать движение лицевых мышц при произнесении звуков речи. Представлена модель человеческой головы в фас и профиль.

Figures

Данный каталог содержит цветные копии рисунков к главам 1-7 и приложениям A-G.

Требования к аппаратуре и программному обеспечению

Для просмотра кинофрагментов, записанных на компакт-диске, вам понадобится программа QuickTime. Если она еще не установлена на вашем компьютере, обратитесь на Web-сайт по адресу <http://www.apple.com/quicktime>. Кроме того, вам необходима утилита, способная воспроизводить wav-файлы, в которых записаны примеры речи персонажей. Просмотр цветных рисунков и шаблонов позволит осуществить программа, работающая с изображениями в формате JPG.

Моделирование и анимация лица могут оказаться непростым делом. К счастью, вы обеспечены богатым вспомогательным материалом. Вероятно, наша книга ответит не на все вопросы, которые возникнут у вас во время работы, но обязательно поможет вам детально изучить искусство создания реалистичных персонажей.

Итак, приступим к рассмотрению анатомии головы и лицевых мышц.

Соглашения



Практикум - располагается перед упражнением, которое следует выполнить.



Указывает на файлы для выполнения упражнений и демонстрационные ролики, которые вы найдете на прилагаемом к книге компакт-диске.

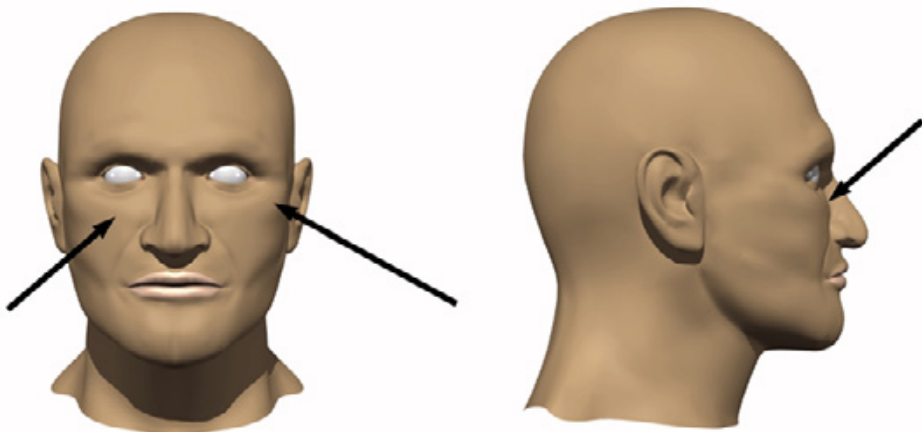
Названия элементов интерфейса выделены полужирным шрифтом.

Курсивом выделены наиболее важные понятия, связанные с данной тематикой.

ЧАСТЬ



Голова человека



Прежде чем заняться анимацией лица, необходимо спроектировать модель головы. Разумеется, для этого следует тщательно изучить ее анатомию. Я видел немало трехмерных моделей голов, но, к несчастью, многие из них портил один и тот же недостаток - неправильное строение и нарушенные пропорции. Например, такие головы имеют веки, не прилегающие к глазным яблокам, и впалые рты (зубы не смыкают к деснам, а находятся где-то в глубине рта). Обычно у подобных неудачных моделей неверно расположены уши и нарушено нормальное взаиморасположение частей человеческой головы. Безусловно, ее анатомическое строение является довольно сложным. Однако в распоряжении дизайнера есть богатый вспомогательный материал, который необходимо использовать при конструировании модели головы.

Для начала просто посмотрите на себя в зеркале, чтобы получить общее представление о строении человеческой головы. Сведения о расположении и величине ее отдельных частей вы найдете в специальных справочниках (действительно, было бы глупо измерять собственное лицо).

Итак, приступим к исследованию анатомии человеческой головы. Начнем с черепа. Многие дизайнеры не уделяют его строению должного внимания. Однако если вы хотите создать реалистичную голову, тщательно изучите форму ее черепа; от этого будет зависеть общий вид модели.

Рассмотрев основные части черепа, мы займемся подробным исследованием пропорций головы и взаимного расположения составляющих ее фрагментов. Данный аспект работы наиболее важен, поскольку неправильное размещение деталей лица сведет на нет наши усилия по созданию убедительной анимации. Поэтому мы тщательно исследуем все мелочи и познакомимся с методами, которые позволяют соблюсти при моделировании головы верные пропорции.

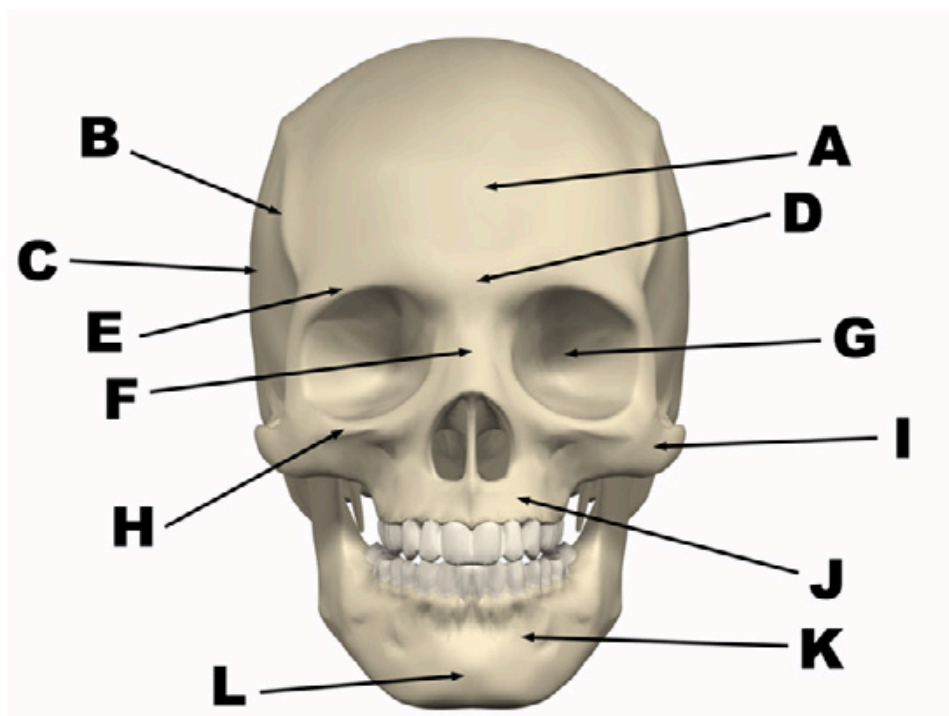
Затем мы рассмотрим каждый мускул в отдельности и проанализируем его влияние на общее выражение лица. Нам предстоит узнать, как работают те или иные группы мышц, обеспечивающих подвижность разных частей головы.

Следует отметить, что описываемая в этом разделе модель головы является идеальной, то есть имеет правильные пропорции и расположение деталей. Очевидно, не все люди сложены безупречно. Однако, как ни странно, череп обыкновенного человека редко имеет существенные отклонения от шаблона. Голова может быть большего или меньшего размера, но соотношение ее частей остается практически постоянной величиной.

Что ж, вступление закончено. Займемся изучением структуры черепа.

Глава

1 Анатомия ГОЛОВЫ



Основные части черепа.....	22
Пропорции черепа.....	34
Заключение.....	36

Основные части черепа

Череп - основа человеческой головы. Поэтому именно он служит шаблоном при формировании голов трехмерных персонажей. Если вы хотите, чтобы модель имела правильные пропорции, хорошенько изучите структуру черепа. В этом случае вы сможете верно воссоздать примерные очертания головы, а также расположение главных частей лица персонажа; носа, рта и глаз. На рис. 1.1 представлен череп в нескольких проекциях.

Как видите, он имеет ряд отличительных черт. К сожалению, при разработке трехмерной модели многие дизайнеры просто не обращают на них внимания. Например, по бокам черепа проходит височная линия, из-за чего череп кажется «высеченным из камня». Эта выразительная деталь обычно отсутствует у трехмерных персонажей. Впрочем, она больше присуща компьютерным монстрам напоподобие того, что изображен на рис. 1.2.

Взгляните на резко выступающую линию, которая проходит вдоль черепа Демона - персонажа книги комиксов «Platinum 3D». Данная черта, столь любимая художниками Голливуда, придаст герою вид законченного негодяя. Естественно, при воссоздании головы обычного человека такая особенность черепа не выглядит устрашающе. И тем не менее модель будет смотреться совершенно иначе. Ярко выраженная височная линия делает верхнюю часть черепа почти квадратной, как показано на рис. 1.3.

Хотя эта линия здесь не так отчетливо заметна, как на черепе монстра, эффект очевиден. Обратите внимание, что благодаря височной линии боковые части черепа являются довольно плоскими, а у большинства трехмерных моделей круглые головы. Конечно, в повседневной жизни встречаются и такие, но все же следует избегать подобных форм, если вы стремитесь создавать правдоподобные изображения.

Височная линия - всего лишь одна из многих характерных черт головы, определяющих вид лица. Давайте посмотрим, какие особенности черепа важны при детальной разработке модели человеческой головы и как они влияют на формирование внешности персонажа. Взгляните на рис. 1.4.

- А. Лобная кость.** Она определяет структуру лба. Это достаточно толстая кость, которая заканчивается над самым носом, у края бровей.
- В. Височная линия.** Она проходит по внешнему краю верхней части черепа. Благодаря височной линии верхняя часть головы имеет квадратные очертания.
- С. Теменная кость.** Она расположена в боковой части головы, имеет гладкую изогнутую поверхность и граничит с задней частью челюстной кости.

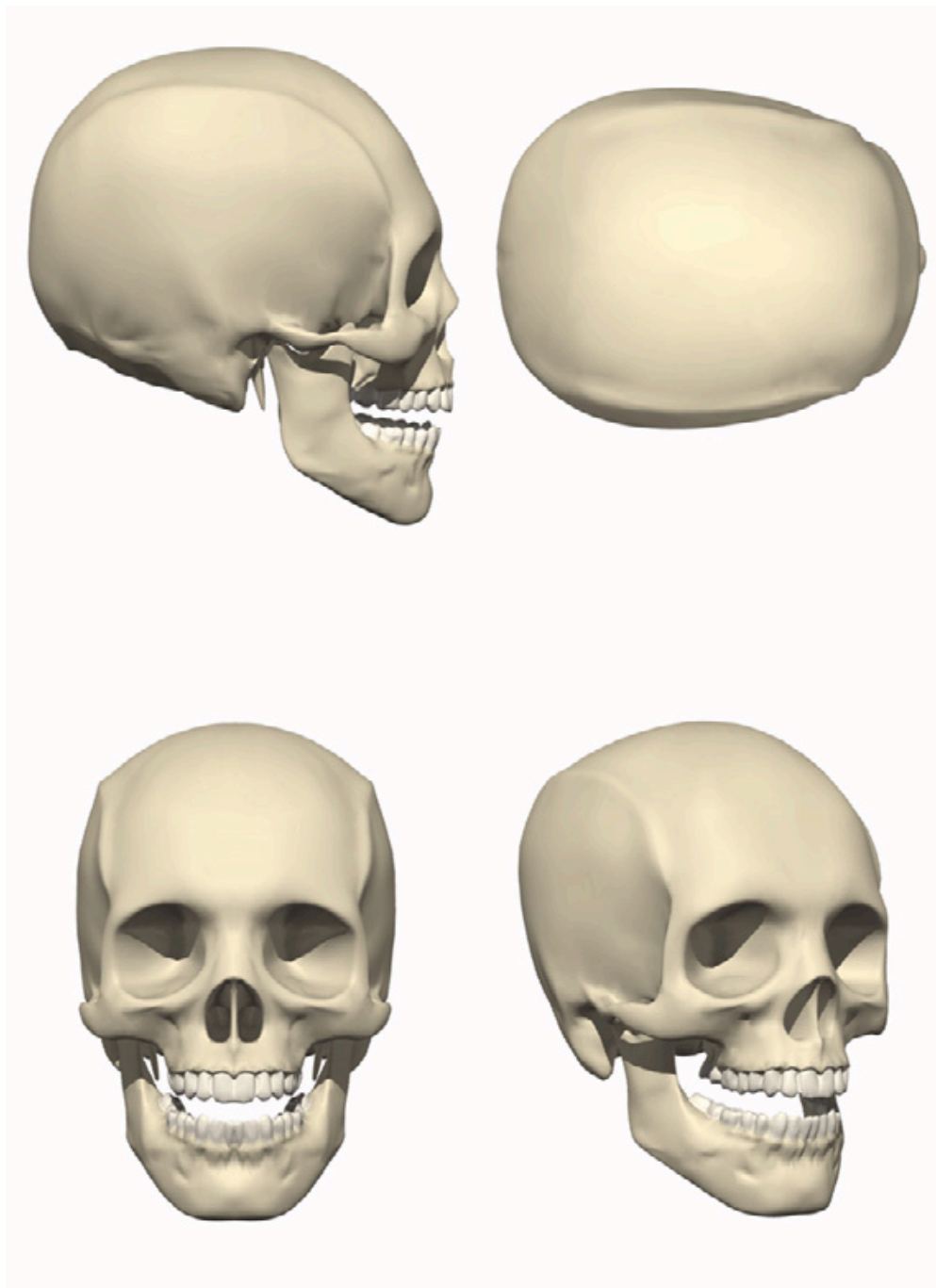


Рис. 1.1. Человеческий череп



Рис. 1.2
Височная линия на черепе монстра

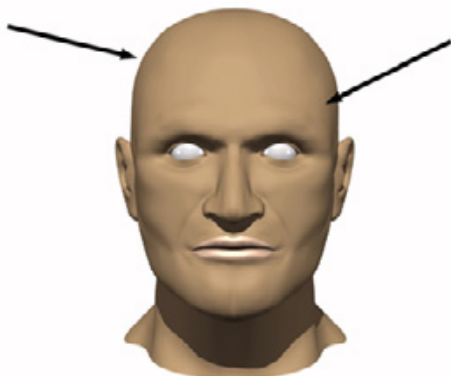


Рис 1.3
Височная пиния
человеческой головы

- Д. Переносица.** Здесь лобная кость граничит с носовой. Данный участок черепа обладает заметной кривизной, как показано на рис. 1.5.
- Е. Надглазничный край.** Это одна из самых заметных костей лицевой части черепа. Надглазничный край действительно возвышается над глазом (см. рис. 1.6).

Данная кость находится непосредственно под бровями и прикрывает глаза, подобно козырьку, от прямых солнечных лучей. Формируя мимику персонажа, не забывайте о движении кожи выше надглазничного края. Аниматоры часто допускают ошибку, двигая сам надглазничный край, что выглядит неправдоподобно. В этом случае следует перемещать только кожную ткань, расположенную поверх надглазничной кости, а участки под глазами не трогать (см. рис. 1.7).

Обратите внимание; при перемещении середины бровей их края остаются неподвижными. Так происходит потому, что они расположены на

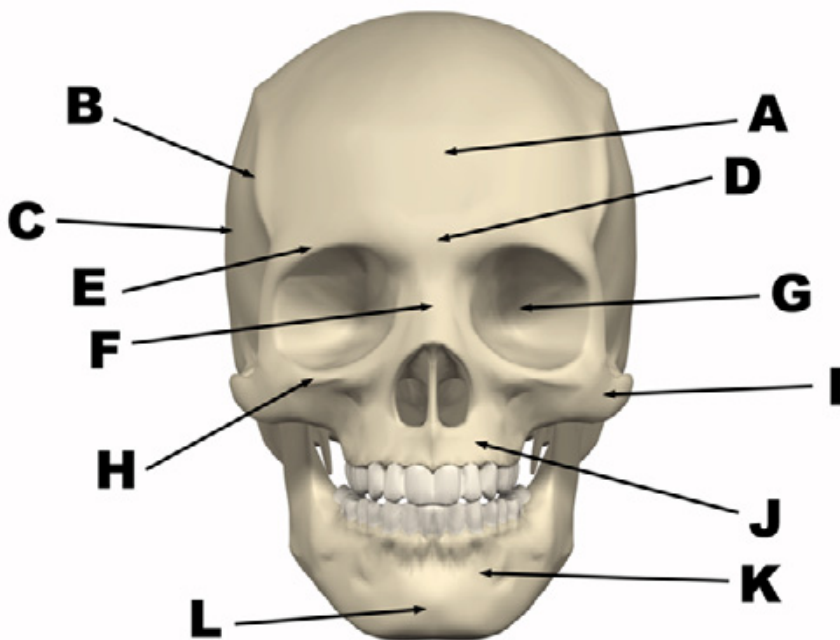


Рис. 1.4. Основные части черепа

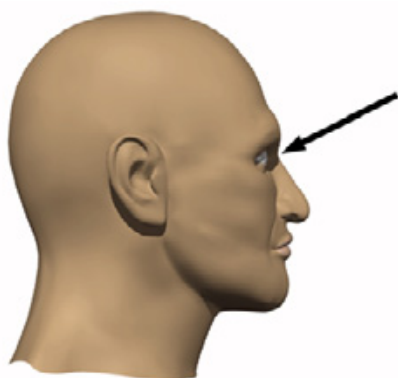


Рис 1.5
Переносица

надглазничном крае. Чтобы лучше понять механизм движения бровей, посмотрите кинофрагмент [supraorbital.mov](#).



Файл [supraorbital.mov](#) находится в папке *Chapter1* на прилагаемом к книге компакт-диске.

Взгляните, как вытягивается кожа непосредственно над верхним веком. Данный эффект достигается не за счет перемещения надглазничного края, а благодаря движению ткани. Когда человек поднимает брови, этот

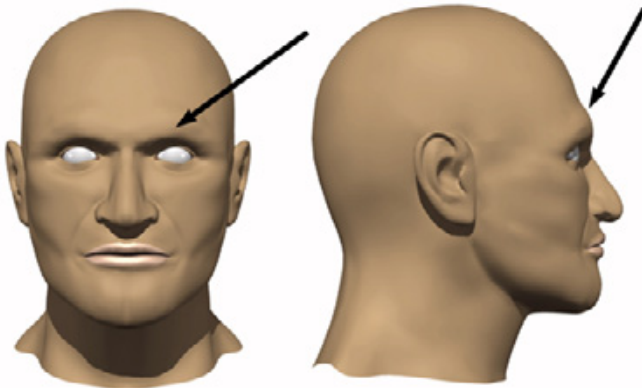


Рис. 1.6
Надглазничный край

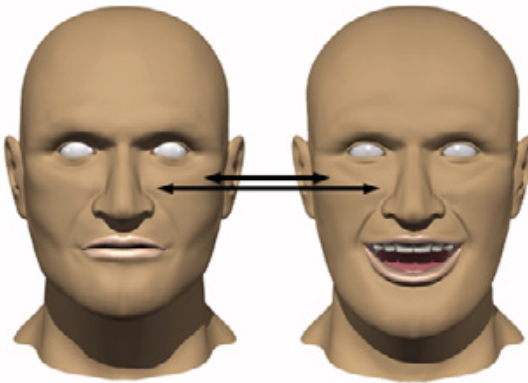


Рис. 1.7
Неподвижные участки лица

участок кожи растягивается поверх кости. При анимации лица обязательно следите за тем, чтобы ткань по бокам надглазничных краев оставалась неподвижной, иначе модель будет выглядеть карикатурой.

Г. Носовая кость. Сама по себе небольшая, она образует верхнюю часть носа и граничит с переносицей. Там, где заканчивается носовая кость, обычно есть небольшая выпуклость (см. рис. 1.8).

Хрящ, который образует кончик носа, присоединен именно к данной кости. Одна из самых распространенных ошибок при анимации лица - движение копчика носа. В реальной жизни этого не происходит, потому что хрящ не прикреплен к кости сухожилиями и имеет мягкую структуру. Следовательно, кончик носа всегда остается неподвижным, как показано на рис. 1.9.

Как видите, кончик носа не изменил своего положения, тогда как прилегающие к хрящу участки ткани значительно переместились. Данный эффект продемонстрирован в киноролике *noselock. mov*.



Файл *nose lock. mov* находится в папке Chapter 1 на прилагаемом к книге компакт-диске.

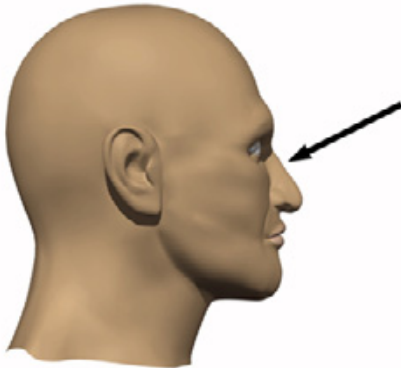


Рис 1.8
Носовая кость

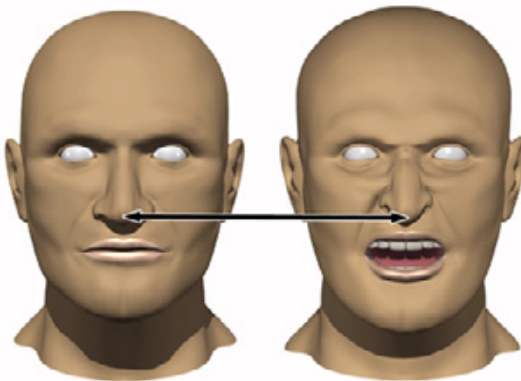


Рис. 1.9
Фиксация кончика носа

Вы убедитесь, что ткань, расположенная рядом с кончиком носа, изменяет свою форму, не влияя на его положение. Итак, никогда не заставляйте двигаться кончик носа мультипликационного героя (если, конечно, он не получил по физиономии).

Г. Глазница. Это костная впадина, в которой расположены глаза. Она имеет гораздо большие размеры, чем сам глаз, находящийся в ее верхней части.

Н. Подглазничный край. Это нижняя часть глазницы и одновременно верхний участок скуловой кости. Именно наличие подглазничного края приводит к образованию складки под глазом (см. рис. 1.10).

Подглазничный край - непосредственная причина возникновения мешков под глазами, которые появляются у нас с возрастом или от усталости. Дело в том, что в ткани, примыкающей к данному участку черепа, скапливается излишек жидкости. Одной из распространенных ошибок, допускаемых дизайнерами при анимации лица, является движение подглазничного края. Что же происходит на самом деле? В тот момент, когда щеки

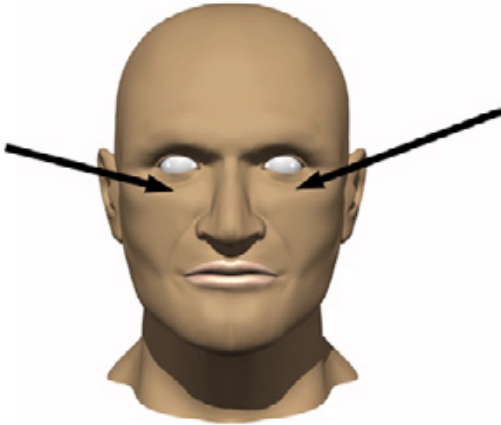


Рис. 1.10
Подглазничный край

растягиваются в улыбке, кожа смещается вверх, к подглазничному краю. собирается под нижним веком и приподнимает его. Поскольку мышечная ткань не может переместиться за границу подглазничного края, она сгущается под ним, и в результате «надуваются» верхние части щек (см. рис. 1.11).

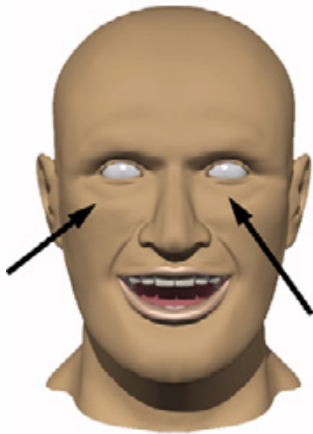


Рис. 1.11
*Мышечная ткань,
собравшаяся у подглазничного края*

Таким образом, при анимации лица персонажа следует перемещать кожную ткань вверх, к подглазничному краю, но саму кость оставлять неподвижной.

I. Скуловая кость. Она расположена ниже подглазничного края, как показано на рис. 1.12.

Передняя часть скуловой кости загорожена подглазничным краем, зато сбоку она заметно выступает, формируя контур щеки. При улыбке ткань собирается вокруг скуловой кости, и верхние части щек как бы вздуваются (см. рис. 1.12).

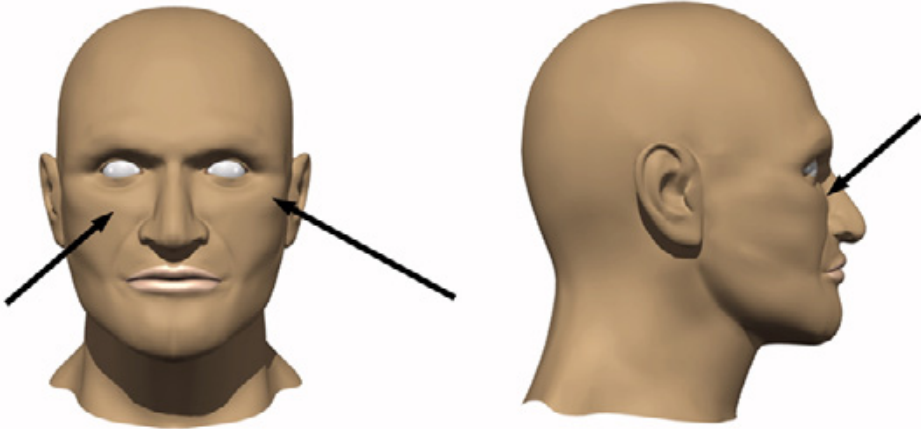


Рис. 1.12. Скуловая кость

Ж. Верхняя челюсть. Верхняя челюсть располагается непосредственно под носом, как показано на рис. 1.13.

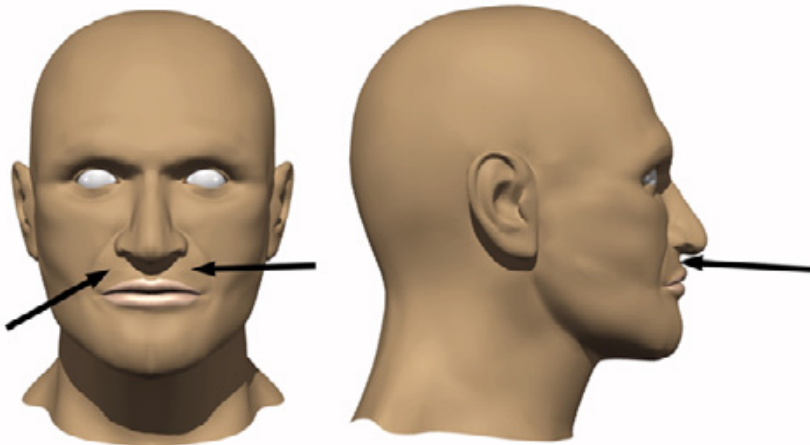


Рис. 1.13. Верхняя челюсть

К. Нижняя челюсть. Она показана на рис. 1.14.

Нижняя челюсть - самая большая кость лица, определяющая его контур. Кроме того, это единственная черепная кость, которая обладает подвижностью. Положение нижней челюсти необходимо учитывать при работе над выражением лица и его анимацией. Слишком часто трехмерные модели голов имеют неправильную ось вращения челюсти. Чтобы точно выбрать эту ось, надо знать форму и расположение челюсти. В противном случае анимация лица будет выглядеть неправдоподобно. На рис. 1.15 показана точка, через которую проходит ось вращения челюсти.

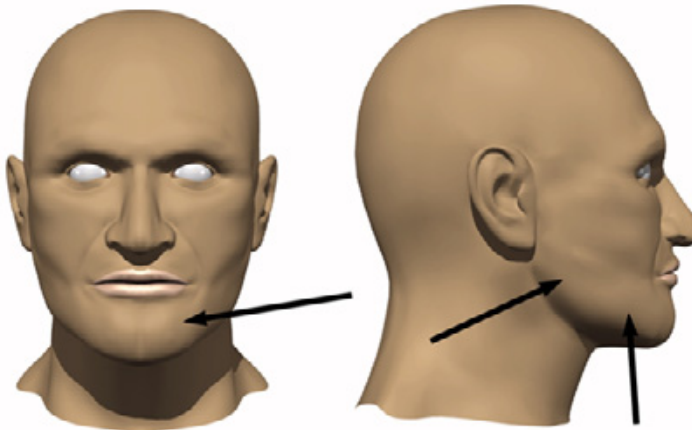


Рис. 1.14
Нижняя челюсть

Названная ось идет через мышелок (А), расположенный непосредственно за мочкой уха. Ориентиром может служить основание противозавитка: оно находится там, где противозавиток граничит с мочкой. Это место указано стрелкой на рис. 1.15. При вращении нижней челюсти его ось проходит через упомянутую точку. Чтобы лучше понять механизм вращения, посмотрите кинофрагмент `jawrotation.mov`.



Файл `jawrotation.mov` находится в папке Chapter 1 на прилагаемом к книге компакт-диске.

Вы увидите, как выглядит реалистичная анимация нижней челюсти. Кроме того, рекомендую ознакомиться с роликом `mandiblerotation.mov`, который иллюстрирует правильное движение скуловой кости.



Файл `mandiblerotation.mov` находится в папке Chapter 1 на прилагаемом к книге компакт-диске.

Челюсть может двигаться не только по вертикали, но и по горизонтали (см. рис. 1.16).

Движение челюсти трехмерной модели черепа выглядит страшновато, в то время как у обыкновенного человека оно скрыто лицевой тканью и кожным покровом. На рис. 1.17 показаны границы предельного перемещения челюсти.

Величина этого перемещения вправо или влево зависит от расположения зубов. В крайнем положении челюсти граница между двумя нижними передними зубами лежит па одной прямой с внешним краем центрального резца. Разумеется, если персонаж беззубый, следует ориентироваться на то, как выглядит десна: в промежутке между двумя нижними передними зубами

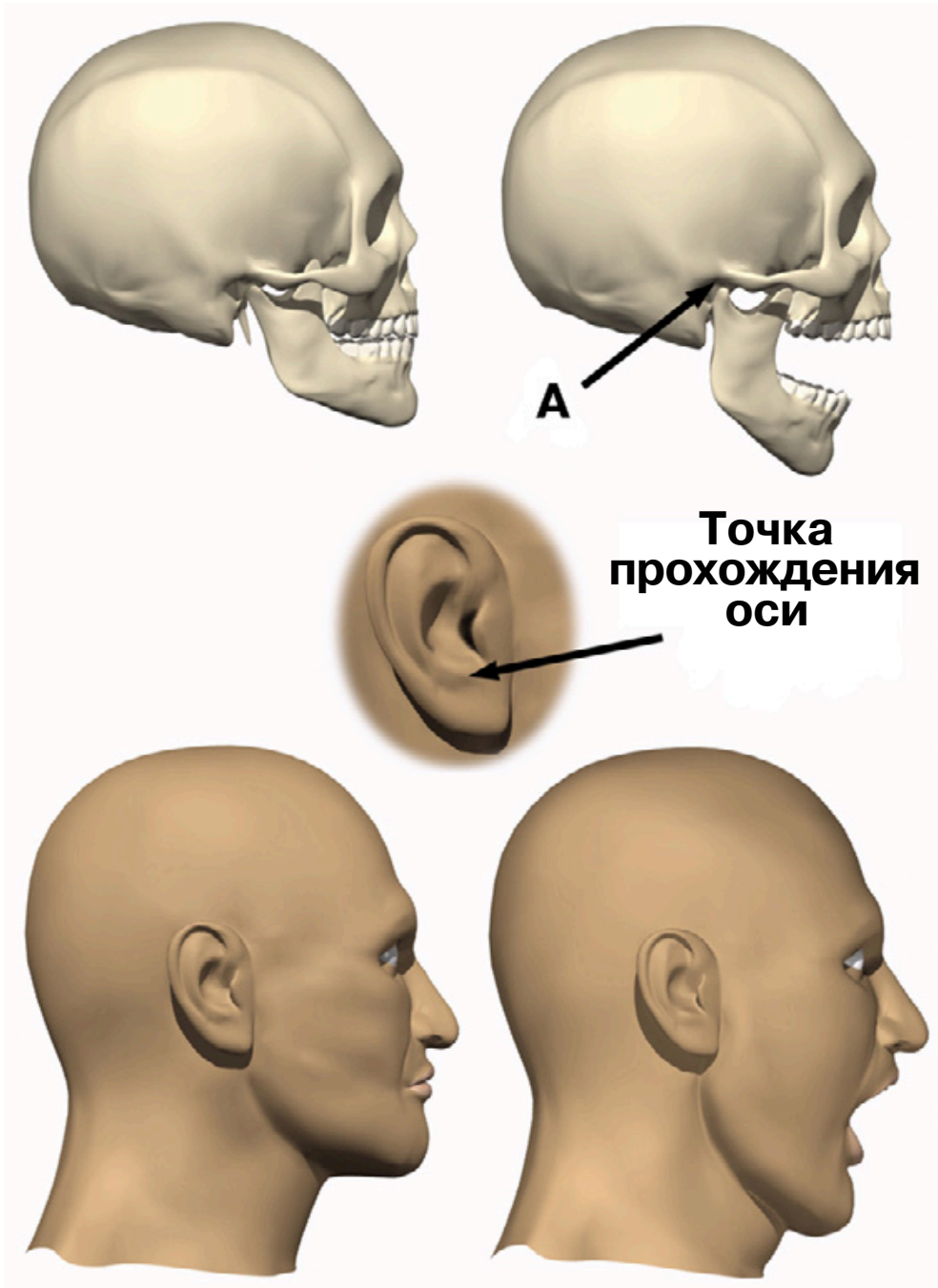


Рис. 1.15. Точка, через которую проходит ось вращения челюсти

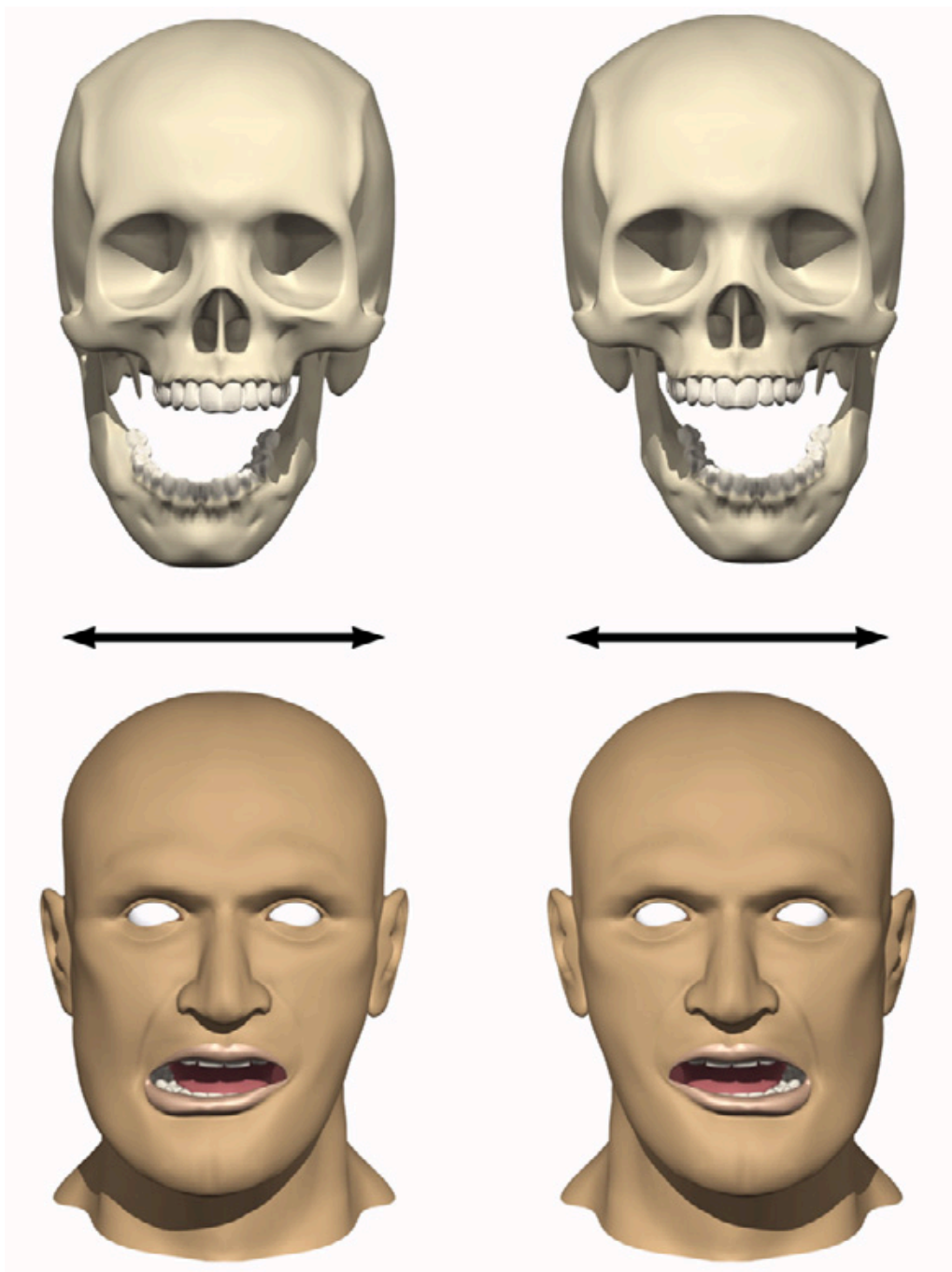


Рис. 1.16. Движение челюсти по горизонтали

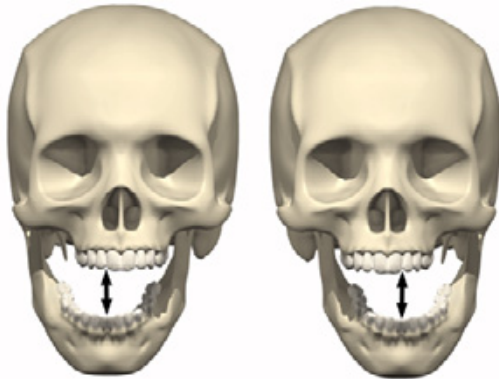


Рис. 1.17
Предельный сдвиг челюсти

ее ткань слегка приподнята. Чтобы посмотреть, как движется челюсть, загрузите файлы кинофрагментов `jawmovement.mov` и `mandiblemovement.mov`.



Файлы `jawmovement.mov` и `mandiblemovement.mov` находятся в папке `Chapter1` на прилагаемом к книге компакт-диске.

Движения челюстей кажутся достаточно необычными, поскольку мы не привыкли к подобному зрелищу. Однако со временем вы убедитесь, что иногда для передачи определенных выражений лица (например, персонаж ошеломлен, озадачен или даже просто жует) это движение крайне необходимо.

Л. Подбородочный выступ. Данная кость является крайней частью нижней челюсти и образует подбородок (см. рис. 1.18).

Как видите, вид человеческого лица определяется характерными особенностями строения черепа. При моделировании головы человека следует

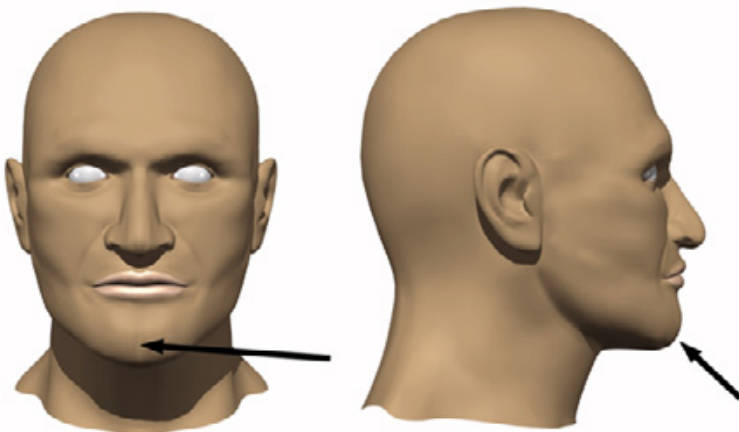


Рис. 1.18. Подбородочный выступ

соблюдать также правильные пропорции и учитывать взаимное расположение отдельных частей головы, чтобы сделать качественную лицевую анимацию. Итак, пора поговорить о пропорциях человеческого черепа.

Пропорции черепа

Чтобы анимация трехмерного персонажа выглядела убедительно, крайне важно точно воспроизвести в модели нормальные пропорции головы и взаиморасположение сегментов черепа. Рис. 1.19 иллюстрирует распределение массы между мозговой и лицевой частями черепа.

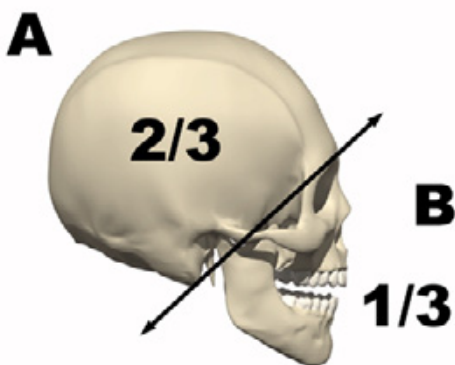


Рис. 1.19

Соотношение масс частей черепа

Как видите, череп условно разделен на два сегмента - мозговой и лицевой. Масса мозговой части (А) составляет $2/3$ от общей массы черепа. Рельеф этой части, включающей свод и основание черепа, имеет мало отличительных особенностей. Масса лицевой части черепа (В), имеющей сложный рельеф с большим количеством деталей, составляет $1/3$ от общей массы черепа. Именно лицевая часть черепа наиболее важна в процессе моделирования. Все подробности, характерные для внешности персонажа, расположены на лице, в то время как мозговой отдел определяет прежде всего форму головы.

Кстати, отметим, что боковая проекция черепа идеально вписывается в квадрат. Высота черепа равна его глубине, как показано на рис. 1.20.

Расстояние по вертикали, от подбородка до макушки, равно расстоянию по горизонтали, от бровей до затылка. Это очень важное соотношение, которым компьютерные художники часто пренебрегают при моделировании голов. Боясь создать «некрасивую» модель, дизайнеры уменьшают глубину

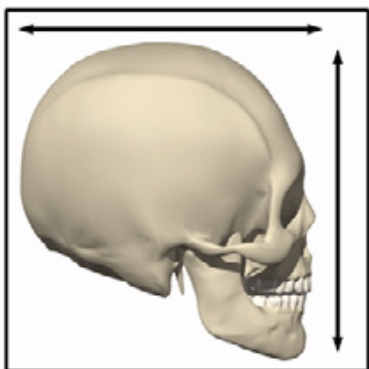


Рис. 1.20
Пропорции черепа

черепа. Дело в том, что в повседневной жизни мы не замечаем истинных пропорций головы: волосы «скрадывают» настоящую форму черепа, и его подлинный вид кажется нам очень странным.

Итак, при моделировании профиля черепа рекомендую вам помещать на заднем плане квадрат (см. рис. 1.21). Этот простой прием гарантирует соблюдение верных пропорций. Зато правильное воспроизведение структуры лицевой части головы - задача потруднее, и ее решению посвящена глава 2 книги. А пока давайте завершим рассмотрение общих пропорций черепа.

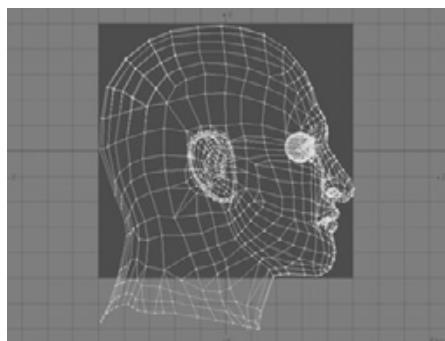


Рис. 1.21
Модель головы,
имеющая верные пропорции

Еще одно соотношение, которое следует учитывать при конструировании головы трехмерного персонажа, иллюстрирует рис. 1.22. Череп можно УСЛОВНО разделить на две половины, верхнюю и нижнюю, проведя горизонтальную линию по глазницам.

Расстояние от подбородка до центра глазниц равно расстоянию от центра глазниц до макушки черепа. Соблюдая указанное соотношение, вы воспроизведете форму человеческой головы, которая будет выглядеть реалистично.

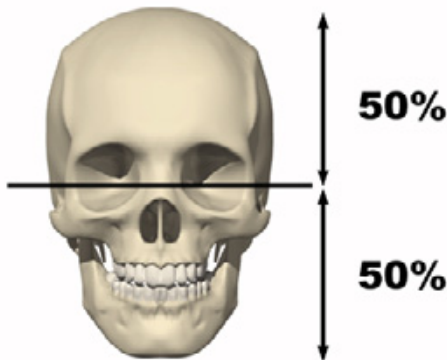


Рис. 1.22

Пропорции лицевой части черепа

Заключение

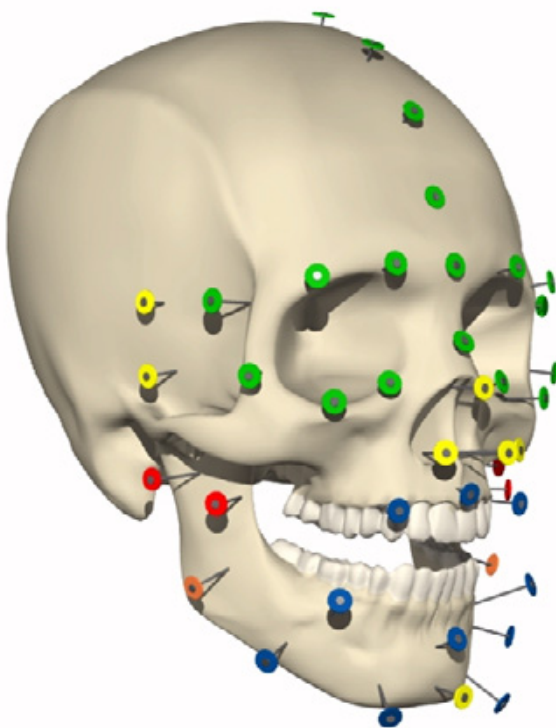
Знание анатомии черепа позволяет конструировать точные модели человеческой головы и создавать их правдоподобные анимации. Возможно, вам и не придется этим заниматься. Однако дизайнер обязан хорошо представлять себе строение черепа - самого важного элемента модели трехмерного персонажа. Зная структуру человеческой головы, вы сможете формировать реалистичные лица для своих компьютерных героев.

Фактически дизайнер в области трехмерной графики решает ту же задачу, что стоит перед специалистом по судебной антропологии: надо определить наружность животного или человека по пропорциям и особенностям строения черепа. Теперь, когда мы вплотную подошли к проблеме конструирования головы, предлагаю приступить к изучению ее пропорций, чему и посвящена глава 2.

Глава

2

Пропорции ГОЛОВЫ



Чертылица.....	44
Заключение.....	60

Чтобы правильно задать пропорции трехмерной модели человеческой головы, попробуйте рассуждать так, как опытный судебный врач. Что же это означает? Коротко говоря, специалисты-антропологи исследуют развитие физических, структурных, а также генетических характеристик человека. Судебная антропология - прикладная наука, которая используется в криминалистике для идентификации разрозненных или поврежденных останков. По скелету человека специалисты устанавливают его возраст, рост, пол, происхождение и другие отличительные признаки. Один только череп служит источником богатой информации. Например, по форме лицевого отдела можно определить пол человека (см. рис. 2.1).

Мужской и женский череп несколько отличаются друг от друга. Давайте подробнее остановимся на этих различиях.

- A. Мужской череп массивнее женского и имеет скорее квадратную форму. Череп женщины является более округлым и слегка заостряется к макушке.
- B. Надглазничный край женского черепа заострен снизу, тогда как на мужском эта кость имеет плавные очертания.
- C. Место прикрепления мышц к скуловой кости гораздо заметнее на мужском черепе. Лицевые мышцы мужчин получили большее развитие в результате эволюции, потому что воин и охотник нуждался в мощных челюстных мышцах для боя и борьбы с дикими зверями. Да, в конце концов человечество дожило до времен, когда пища продается в продуктовых магазинах, но потребуются тысячи лет, чтобы люди избавились от характерных черт своих первобытных предков.
- D. Сильная челюсть мужчины имеет квадратную форму, у женщины она более округлая.
- E. У мужчины глубина черепа больше, чем у женщины, что обеспечивает ему относительную безопасность.
- F. На мужском черепе заметно выступают большие надбровные дуги. Они находятся над глазной впадиной, оберегая глаза от солнечных лучей. На заре человечества мужчины много охотились, что привело к появлению у них развитых надбровных дуг, защищающих орган зрения от природных стихий: ведь трудно выслеживать жертву, если солнце слепит глаза. У женщины надбровные дуги не так развиты, поскольку она больше времени проводила в укрытии.
- G. Первобытный мужчина использовал свои клыки и как оружие, и как инструмент для пережевывания еды. Кроме того, мужчины ели более энергично, чем женщины, поэтому на мужском черепе клыки значительно крупнее.

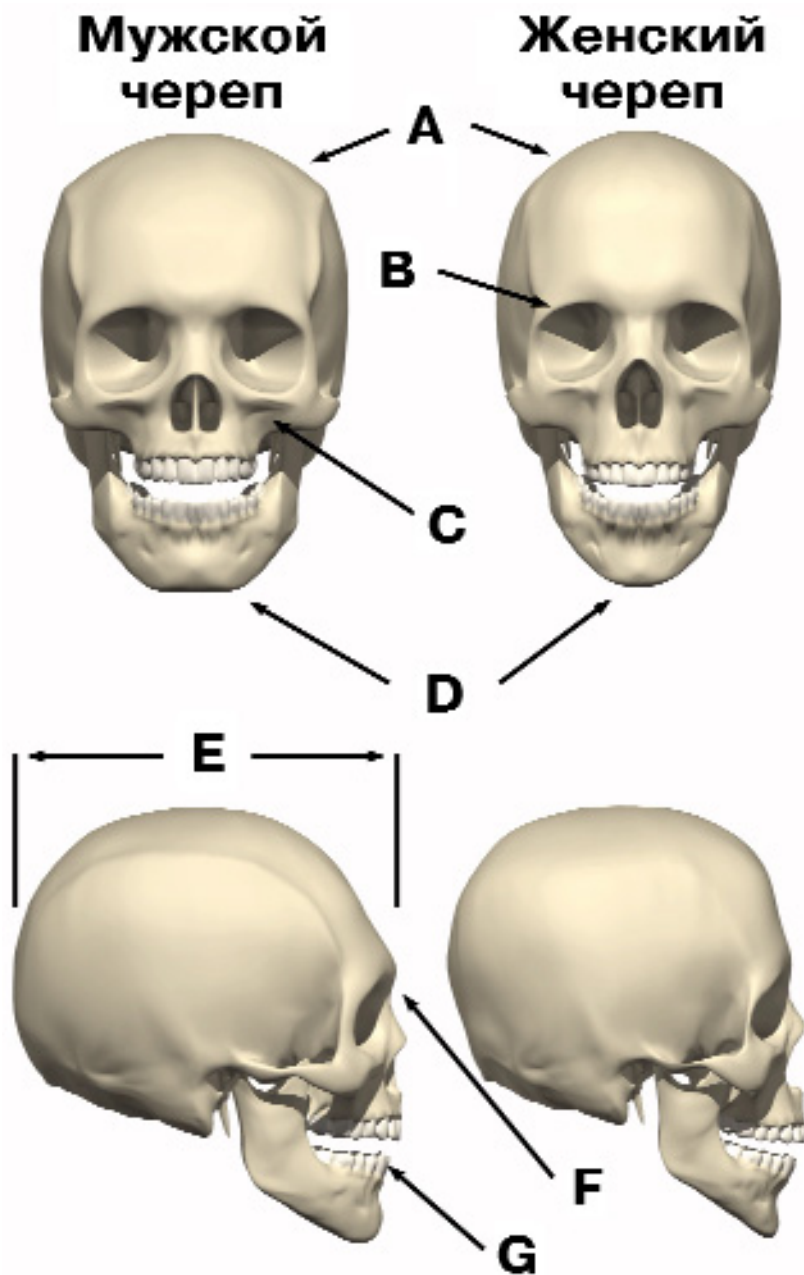


Рис. 2.1. Определение пола человека по форме его черепа

Как видите, женский и мужской черепа выглядят неодинаково. Это помогает судмедэкспертам быстро идентифицировать пол человека по его черепу. Кроме того, рассмотренные отличия необходимо учитывать при конструировании трехмерных моделей головы. Качественная компьютерная модель должна иметь черты, соответствующие полу конкретного персонажа.

Вновь воспользуемся проведенной выше аналогией. Итак, антрополог занимается воссозданием прижизненной внешности человека по фрагментам ископаемых останков, применяя в работе гипс, глину и эпоксидную смолу. Сначала делается гипсовый слепок черепа, затем в его строго определенных точках размещаются специальные маркеры глубины (см. рис. 2.2).

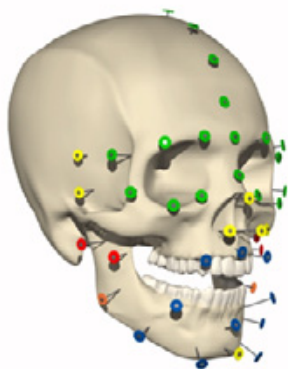


Рис. 2.2
Расположение специальных маркеров

Эти маркеры имеют разные цвета и сигнализируют о том, какова глубина ткани в том или ином месте. На данный параметр влияет целый ряд факторов. Прежде всего важна форма каждой детали черепа. Известно, что над краями костей кожа обычно бывает тонкой. Так, например, ее толщина относительно невелика в районах надглазничного и подглазничного краев, а также над лобной костью. По форме подбородочного бугра антрополог определяет величину подбородка. По размеру носовой кости можно судить не только о величине носа, но и о том, имел ли он посередине горбинку. Анализ костей черепа также позволяет антропологу установить возраст человека. Эти данные в конечном итоге и помогают определить правильную глубину ткани, поскольку по мере старения она изменяется.

Собрав всю необходимую информацию и разместив на модели маркеры глубины, специалисты накладывают на череп глину, как показано на рис. 2.3.

Количество накладываемой глины определяется глубиной ткани в каждом конкретном месте черепа. На величину данного параметра, как вы помните, указывает тот или иной цвет маркера. Так, шаг за шагом, продолжается работа по лепке модели головы (см. рис. 2.4).

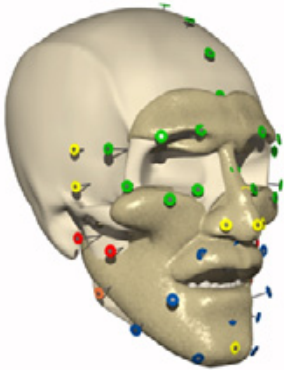


Рис. 2.3
Наложение глины на череп

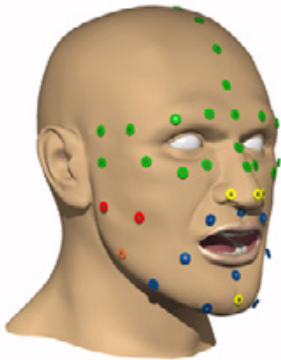


Рис. 2.4
Воссозданная антропологами
человеческая голова

Конечно, в наш компьютерный век антропологи реконструируют головы с помощью 3D-программ. Моделирование начинается с того, что специалист производит оцифровку глиняного слепка с черепа. Затем используется программа размещения виртуальных индикаторов глубины. Они определяют форму внешней поверхности модели. Фактически эти индикаторы являются управляющими вершинами сплайнов, которые накладываются на череп.

Вы можете спросить, надо ли вам знать все описанные выше подробности реконструкции черепа. Дело в том, что создание 3D-модели не очень отличается от работы антрополога. Дизайнеру также стоит начинать формирование трехмерной головы с черепа. Он послужит вам шаблоном, с помощью которого задаются правильные пропорции и черты модели. Конечно, не надо отдельно конструировать череп для каждого персонажа; просто используйте готовую модель одного или двух (мужского и женского) черепов в качестве образца. Взгляните на рис. 2.5.

Здесь показаны мужской череп и «вылепленная» по нему голова. В нижней части рисунка на изображение головы наложены контуры черепа. Сначала была изготовлена его модель, а затем по ней была выполнена

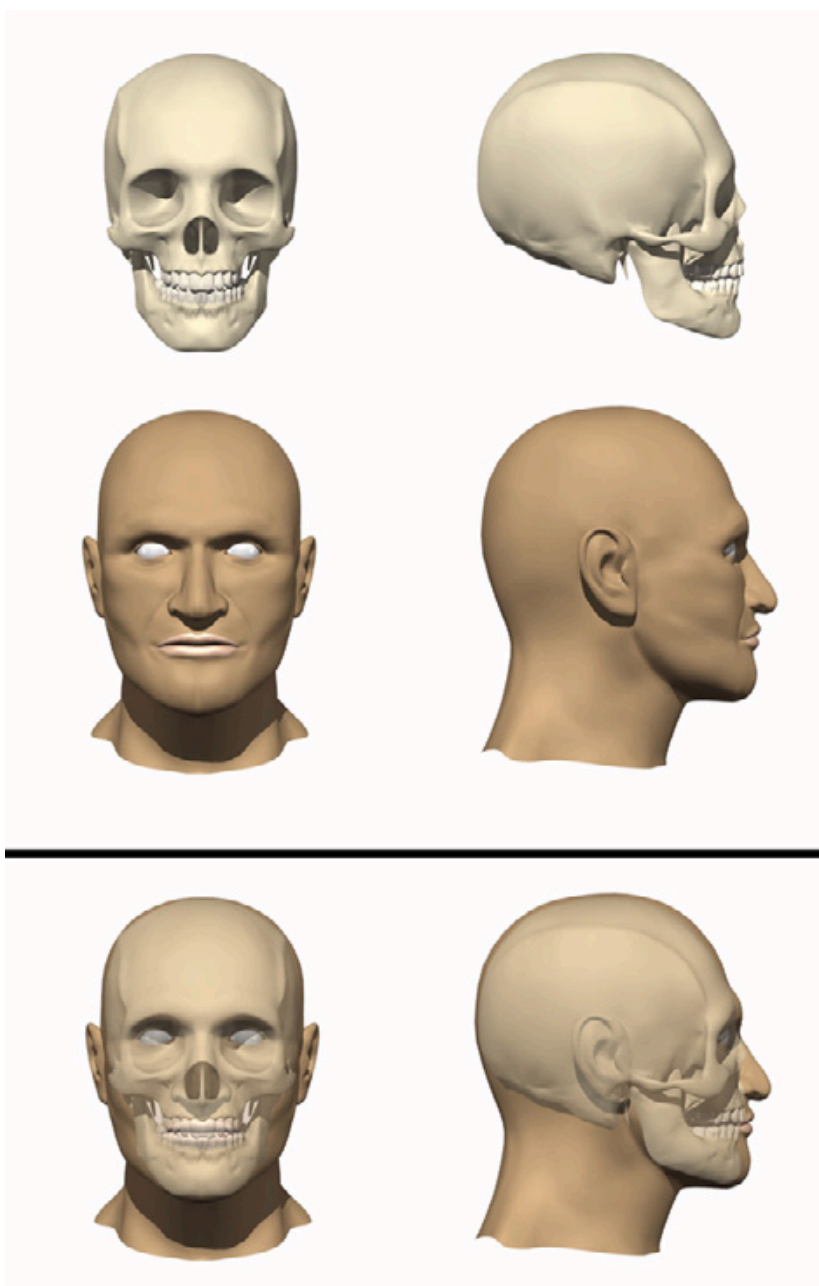


Рис. 2.5. Использование черепа в качестве шаблона для моделирования

модель головы, повторяющая очертания черепа. Без шаблона сделать это очень трудно. Чтобы правильно сконструировать трехмерную голову, необходимо начать с черепа. Шаблоны мужского и женского черепов содержатся в файлах `maleskull.dxf` и `femaleskull.dxf`. Данные изображения имеют низкое разрешение (10000 точек). Настоятельно рекомендую вам использовать указанные образцы при конструировании головы и размещении ее деталей. Обычно я вначале строю базовую модель головы, а затем загружаю на задний план шаблон черепа и уже по нему вношу в картинку необходимые исправления (см. рис. 2.6).



Файлы `maleskull.dxf` и `femaleskull.dxf` находятся в папке Chapter2 на прилагаемом к книге компакт-диске.

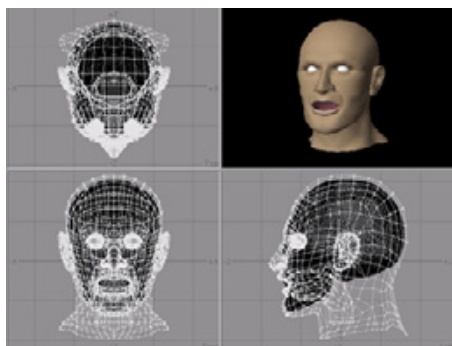


Рис. 2.6

Использование трехмерного черепа в качестве шаблона для моделирования

Как видите, применение шаблона позволяет без особых усилий придать модели головы правильную форму. В противном случае работа грозила бы затянуться на многие часы, и вы не всегда добивались бы удовлетворительного результата. Если вы создаете фантастическое существо, то можете ограничиться визуальным контролем, поскольку отклонение головы персонажа от естественной формы несложно объяснить творческим полетом художника. Создать реалистичную модель человеческой головы - совсем другое дело. Здесь требуется максимально точно соблюсти верные пропорции. Значит, дизайнер должен воспользоваться методами, которые позволяют упростить моделирование.

Конечно, не все человеческие головы имеют одинаковую форму. Тем не менее применение готового шаблона черепа поможет вам выполнить работу на 90%, а также существенно сократить время редактирования модели. Итак, мы подошли к вопросу о том, как соблюсти правильные пропорции при проектировании модели головы. Для этого нужно прежде всего хорошо знать реальное соотношение между размерами отдельных частей лица и их верное расположение.

Черты лица

Если вы хотите, чтобы трехмерная модель головы выглядела достоверно и при анимации не напоминала башку персонажа из комиксов, учитывайте естественные пропорции черт лица. Вот восемь основных деталей, на которые дизайнеру необходимо обратить пристальное внимание при моделировании лицевой поверхности головы:

- линия бровей;
- глаза;
- нос;
- скулы;
- рот;
- подбородок;
- нижняя челюсть;
- ухо.

В данной части книги мы поговорим о перечисленных деталях лица, о том, как определять их правильные пропорции и расположение относительно друг друга. Методы, позволяющие это сделать, очень просты и не требуют какой-то специальной предварительной подготовки. В то же время они весьма эффективны.

Начнем с изучения линии бровей.

Линия бровей

Брови играют в мимике лица заметную роль. Обычно их размер определяют, беря в качестве исходного параметра длину глаза. Ширина головы на уровне линии бровей в пять раз превышает длину глаза, как видно из рис. 2.7.

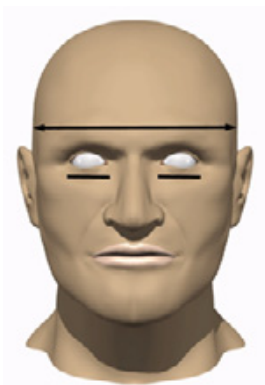


Рис 2.7
Определение ширины головы

А линия бровей в четыре раза длиннее человеческого глаза (см. рис. 2.8).

При формировании линии бровей следует опустить вниз ее среднюю часть в районе глабеллы, то есть над переносицей. Многие трехмерные модели имеют существенный недостаток: линия бровей прямо прочерчивает лоб персонажа, делая его похожим на троглодита.

Перейдем к глазам - одной из наиболее сложных для моделирования частей лица.

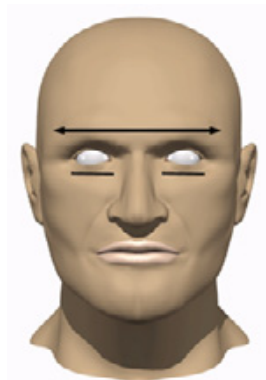


Рис. 2.8
Определение длины линии бровей

Глаза

Нижний край глазницы, или глазной впадины, доходит до середины носа и заканчивается у верхней части скуловой кости. Глазное яблоко представляет собой шар диаметром около 3 см, тогда как конъюнктивa и роговица обладают выпуклой формой и выступают над радужной оболочкой. Необходимо точно воссоздать вид человеческого глаза, поскольку при разглядывании лица персонажа зритель в первую очередь обращает внимание именно на глаза. К сожалению, это требование плохо соблюдается дизайнерами, которые конструируют трехмерные модели голов с множеством недочетов. Одна из типичных ошибок при изображении глаза - широкие верхние веки (см. рис. 2.9).

На рисунке поверхность верхних век видна целиком. В реальности они частично скрыты надглазничным краем, и лишь у некоторых людей верхние веки всегда видны полностью. Поэтому лучше «прикрыть» их тканью, прилегающей к надглазничному краю (см. рис. 2.10).

Другая распространенная ошибка аниматоров - показ век, приподнятых над глазами. В результате возникает следующий эффект: во время активного движения персонажей по сцене их веки «плавают» на поверхности глаз и отбрасывают на них тени. Это выглядит довольно странно (см. рис. 2.11). В действительности веки плотно прилегают к глазам, как показано на рис. 2.10.

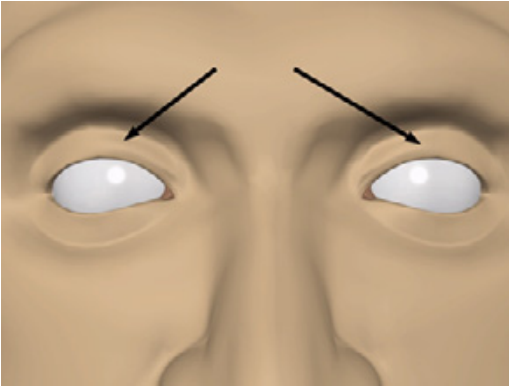


Рис. 2.9
Неудачная модель головы:
слишком широкие веки



Рис. 2.10
Правильное изображение
верхнего века

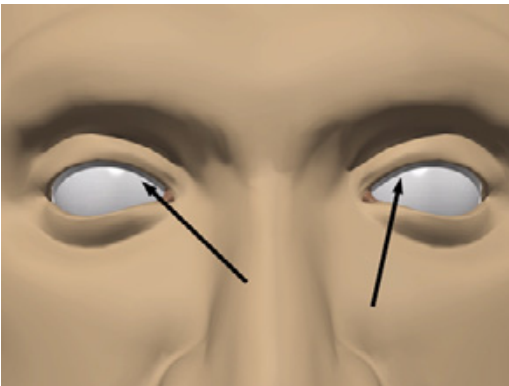


Рис. 2.11
Приподнятые веки

Очень часто дизайнеры допускают еще одну погрешность. Они размещают глаза трехмерной модели либо слишком близко друг к другу, либо чересчур далеко. Возможно, поначалу зритель не заметит этого, однако интуитивно почувствует, что глаза выглядят как-то неправдоподобно: ведь все мы знаем, как они должны быть расположены на самом деле. Оптимальное расстояние между ними равно ширине глаза (см. рис. 2.12).

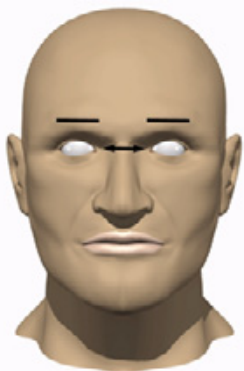


Рис. 2.12
Правильное расположение глаз

К числу типичных ошибок относится и неправильная форма глаза. У многих трехмерных моделей он представляет собой идеальный овал. Это близко к истине, однако в подобных случаях не учитываются некоторые особенности контура внутреннего края века. В действительности видимая часть глаза имеет форму несимметричного овала. Самая высокая точка верхнего века расположена ближе к внутреннему уголку глаза, а самая нижняя точка нижнего века - к наружному, как показано двумя стрелками на рис. 2.13.



Рис. 2.13
Глаза правильной формы

Определить местонахождение названных точек просто. Они удалены от уголков глаза на одну треть его ширины.

Теперь давайте исследуем само глазное яблоко. Его главная деталь - радужная оболочка, и при воссоздании выражения лица персонажа необходимо учесть ее расположение. Радужка частично скрыта верхним веком, но ее нижний край виден полностью. Между ним и нижним веком заметен также участок белка глаза (см. рис. 2.14).

Во многих трехмерных моделях радужная оболочка глаза отчасти скрыта как верхним, так и нижним веками. Это не всегда является ошибкой:

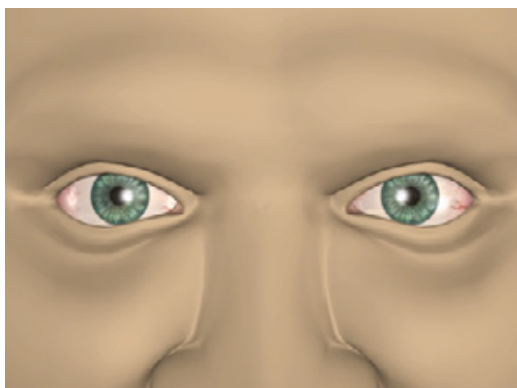


Рис. 2.14
*Правильное расположение
радужной оболочки глаза*

все зависит от того, голову какого персонажа вы формируете. Веки пожилого человека прикрывают радужную оболочку значительно сильнее как снизу, так и сверху, а у молодых людей площадь ее видимой части больше. Кроме того, иногда прикрытая радужная оболочка свидетельствует о подавленном психическом состоянии личности.

Еще один важный параметр - размеры радужной оболочки. Если они заданы неправильно, глаз будет выглядеть неестественно. В норме диаметр радужки составляет около половины ширины глаза, как показано на рис. 2.15.

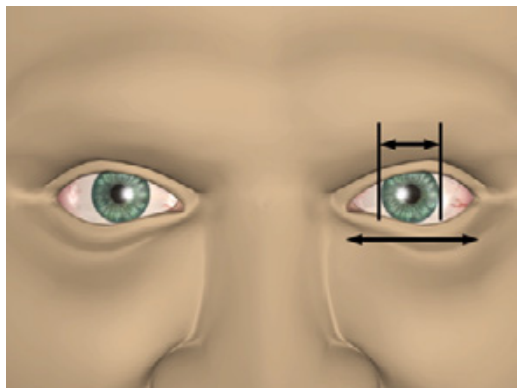


Рис. 2.15
Диаметр радужной оболочки

Итак, создание правдоподобной модели глаза требует достаточно тщательной работы и особого внимания к деталям. Конструируя трехмерную модель головы, посвятите как можно больше времени прорисовке глаз, поскольку зритель наиболее критично относится именно к этой важной детали лица.

А теперь рассмотрим основные пропорции носа.

Нос

Нос как бы делит лицо пополам и занимает собой половину расстояния от переносицы до подбородка, как показано на рис. 2.16. Ширина основания носа равна ширине глаза (см. рис. 2.17).

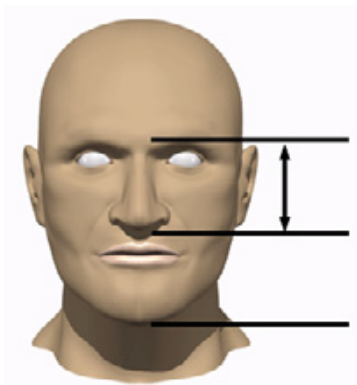


Рис. 2.16. Длина носа

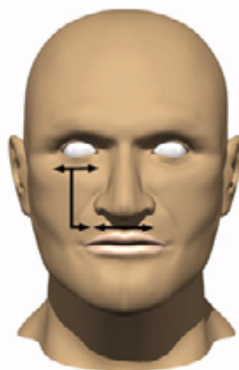


Рис. 2.17. Ширина основания носа

Примерно посередине носа, в том месте, где находится край носовой кости, находится горбинка. На рис. 2.18 она указана стрелкой.

Необходимо учитывать и ширину носовой кости, то есть расстояние между уголками глаз. Оно равно ширине глаза (см. рис. 2.19).

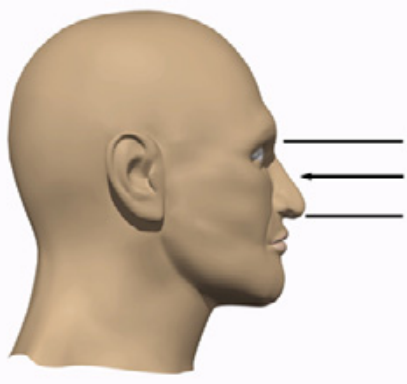


Рис. 2.18. Расположение горбинки

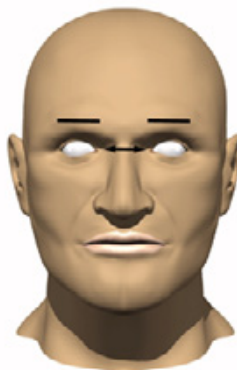


Рис. 2.19. Ширина носовой кости

Пожалуй, мы рассмотрели самые важные вопросы, связанные с пропорциями носа и расположением его отдельных частей. Как видите, правильно смоделировать человеческое лицо не так уж сложно. Требуется

только знать его основные пропорции и уделять побольше внимания проработке деталей.

Теперь перейдем к изучению скуловых костей.

Скуловые кости

Скуловые кости очень важны для формирования структуры лица. Они несут информацию о характере персонажа. Их расположение также влияет на мимику, так как мышцы скул играют существенную роль в создании выражения лица. Задний конец скуловой кости находится на одной линии с основанием носа (см. рис. 2.20).

Скуловая кость идет по диагонали от верхней точки носовой кости под углом в 30° к вертикальной линии носа, от глазницы к нижней челюсти (см. рис. 2.21).

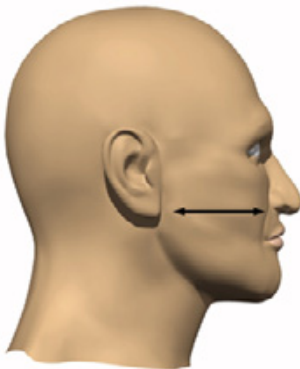


Рис. 2.20. Основание скуловой кости

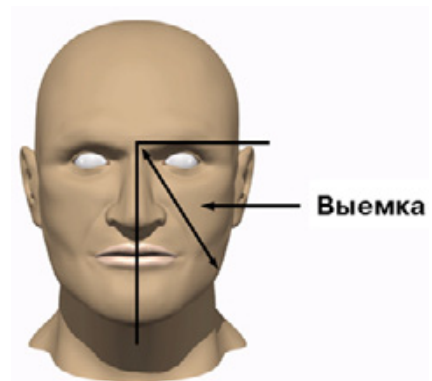


Рис. 2.21. Расположение скуловой кости и выемки на ней

Выемка скуловой кости находится посередине диагональной линии, показанной на рис. 2.21 в виде отрезка со стрелками. Важный элемент кости - скуловая дуга. Она начинается от подглазничного края, соединяется с концом носовой кости, и височный отросток скуловой дуги располагается примерно на условной линии, делящей ухо пополам (см. рис. 2.22).

Непосредственно под скуловыми костями находится рот. Давайте рассмотрим пропорции и расположение его частей.

Рот

Моделирование рта является одной из самых трудных задач при создании трехмерных моделей, так как приходится учитывать и внешнюю,

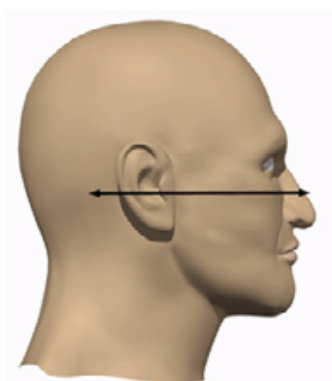


Рис. 2.22
Расположение височного отростка скуловой дуги

и внутреннюю структуру этого органа. Сначала мы рассмотрим его внешние особенности. Высота рта составляет две трети расстояния от кончика носа до подбородка, как показано на рис. 2.23.

Уголки рта обычно располагаются на вертикальных линиях, проходящих вниз от центра глазной впадины (см. рис. 2.24).

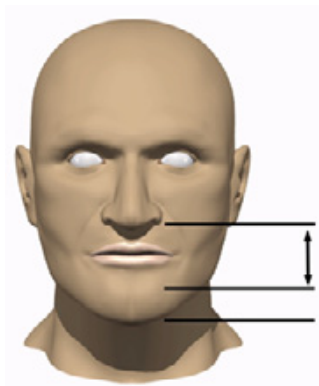


Рис. 2.23. Размеры рта

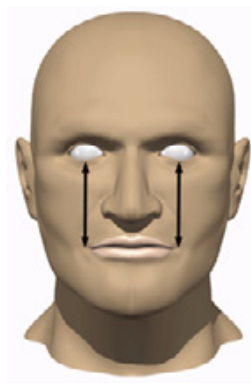


Рис. 2.24. Расположение уголков рта

На рис. 2.25 представлена проекция головы сбоку. Как видите, уголок рта находится на одной горизонтали с углом нижней челюсти.

При моделировании губ дизайнеры совершают типичную ошибку: изображают внешние края верхней и нижней губ лежащими на одной вертикальной прямой. Фактически же они расположены под некоторым углом друг к другу, как показано на рис. 2.26.

Верхняя губа слегка выступает над нижней, образуя угол в $7,5^\circ$. Дело в том, что верхний ряд зубов находится впереди нижнего, поэтому верхняя губа тоже выдвигается вперед.

Приступим к изучению ротовой полости.

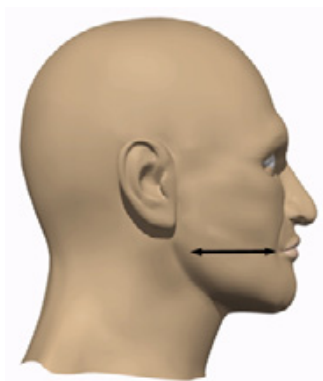


Рис. 2.25. Расположение уголков губ
(вид сбоку)

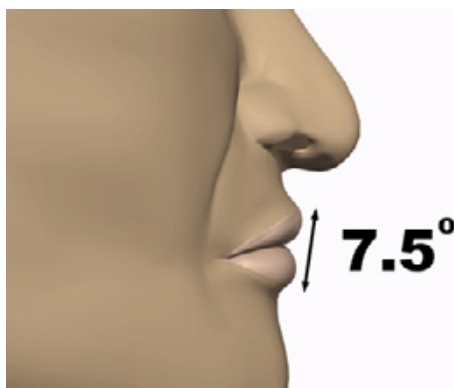


Рис. 2.26. Взаимное расположение
верхней и нижней губ

Ротовая полость

Внутренняя структура рта довольно сложна. Правдоподобно показать ротовую полость трехмерного персонажа - трудная задача. Очень часто щеки мультипликационного героя получаются надутыми (см. рис. 2.27).

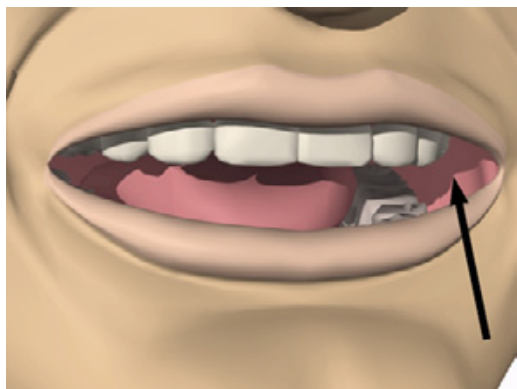


Рис. 2.27
Надутые щеки

На рисунке видно, что ткань щеки значительно отстоит от десен, и полость рта становится похожей на воздушный шар. В действительности щека достаточно плотно прилегает к деснам, как показано на рис. 2.28.

По невнимательности мы часто прикусываем щеку изнутри, поскольку она попадает в щель между верхними и нижними зубами. Поэтому при моделировании следует слегка закладывать внутрь рта ткань щеки, которая находится непосредственно за его уголком, как показано стрелкой В на рис. 2.28. Тем самым вы сможете избежать эффекта «бочкообразного рта».

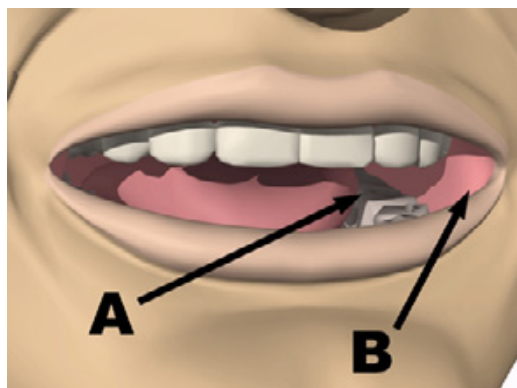


Рис. 2.28
Правильное положение щеки

Другой распространенной ошибкой аниматоров является неправильное размещение губ на лице трехмерной модели (см. рис. 2.29).

Контур Губ должен повторять очертания десен; следовательно, уголки рта находятся глубже, чем его средняя часть (см. рис. 2.30).

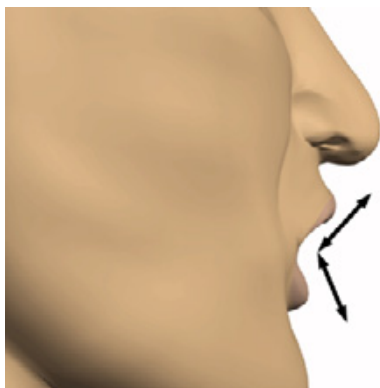


Рис. 2.29
Неправильное расположение губ

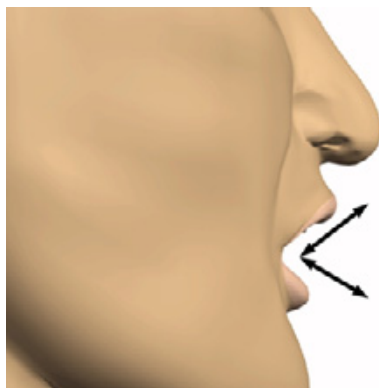


Рис. 2.30
Правильное расположение уголков рта

Очень важно правильно расположить десны и зубы трехмерной модели. Граница между верхним и нижним рядами зубов проходит непосредственно за ротовой щелью (см. рис. 2.31).

Десны находятся очень близко к внутренним сторонам губ, но не касаются их. А вот зубы слегка примыкают к губам. Бывает непросто сразу определить верный размер зубов для мультипликационного персонажа. Если сделать их слишком большими, ваш герой будет выглядеть глупо, а мелкие зубы придадут ему неестественный вид. Поэтому прежде всего следует уточнить ширину зубного ряда. Это нетрудно. Крайние зубы лежат на одной вертикали с центрами глазниц, как показано на рис. 2.32.

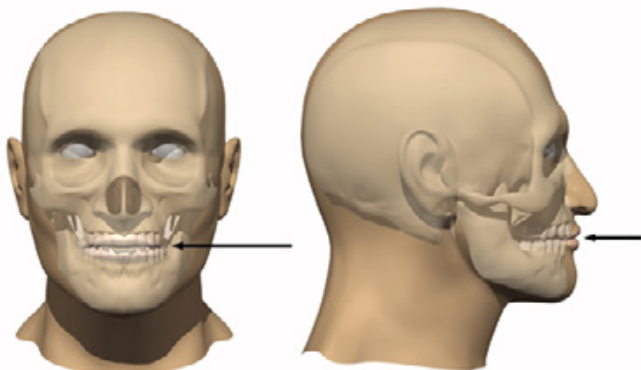


Рис. 2.31
Расположение зубов

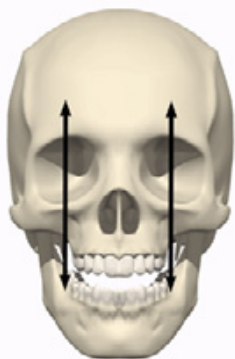


Рис. 2.32
Определение ширины зубного ряда

Чтобы теперь определить размер передних зубов, учтите следующие параметры (см. рис. 2.33):

- совокупная ширина четырех центральных зубов верхней челюсти равна ширине основания носа (стрелка А);
- граница между двумя центральными зубами верхнего и нижнего рядов проходит по одной вертикальной линии (В);
- внешние резцы верхней челюсти находятся над нижними клыками (С).

К двадцати годам человек обычно имеет 32 зуба, но для анимации важны прежде всего передние. За ними находится язык. Возможно, вам кажется, что сейчас я говорю об очевидных вещах. Тем не менее надо остановиться на этой детали подробнее. К сожалению, многие трехмерные модели головы имеют чересчур плоские языки. Однако настоящий человеческий язык обладает толщиной (см. рис. 2.34).

Язык - очень гибкая мышца, но она весьма незначительно деформируется при анимации лица. Если вы хотите выполнить ее качественно,

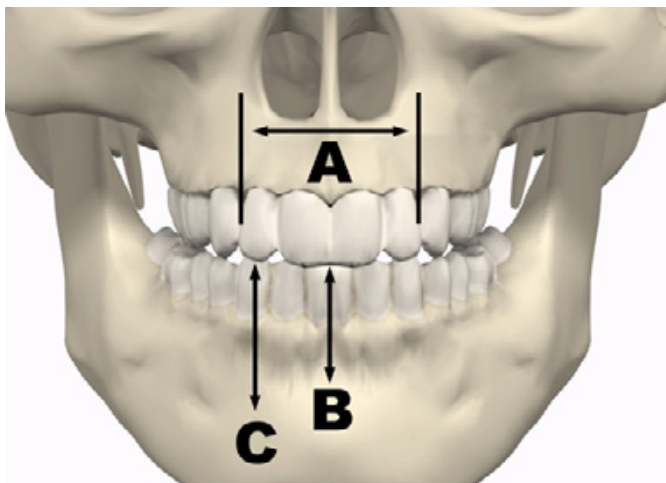


Рис. 2.33
Определение
размера зубов

изготовьте отдельно толстый язык (для тех случаев, когда рот персонажа открыт) и язык, спокойно лежащий внизу (например, во время зевоты).

Кроме того, необходимо задать правильную ширину языка. В покое он прикрывает внутреннюю часть нижних десен, касаясь своими краями зубов (см. рис. 2.35).

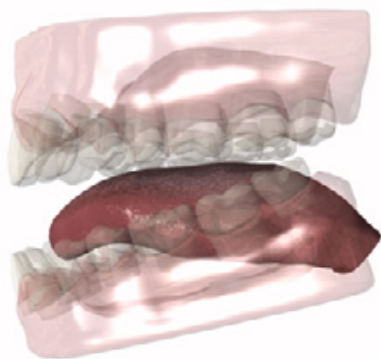


Рис. 2.34
Реальная толщина языка



Рис. 2.35
Правильно выбранная ширина языка

Если размеры языка подобраны верно, анимация получится реалистичной. Тонкий и узкий язык во рту наспех смоделированного персонажа выглядит отвратительно и неестественно.

Теперь перейдем к подбородку.

Подбородок

Высота подбородка составляет одну треть от расстояния между его краем и кончиком носа. Максимальная ширина подбородка ограничена уголками губ, как показано на рис. 2.36.

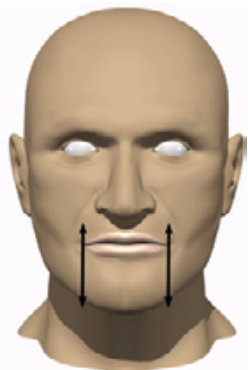


Рис. 2.36

Определение ширины подбородка

Практически это все, что надо знать о пропорциях подбородка. Теперь давайте рассмотрим нижнюю челюсть - чрезвычайно важную часть головы, которая определяет вид нижнего сегмента лица.

Нижняя челюсть

Нижняя челюсть - очень заметная часть лица. От ее расположения зависят очертания профиля головы. Как уже говорилось, угол нижней челюсти находится на одной горизонтальной линии с уголком рта (см. рис. 2.37).

А на рис. 2.38 представлен вид лица спереди. Обратите внимание: угол нижней челюсти - самая крайняя выступающая точка челюстной кости - находится на одной вертикали с наружным концом надглазничного края.

Осталось рассмотреть только один элемент лица - уши.

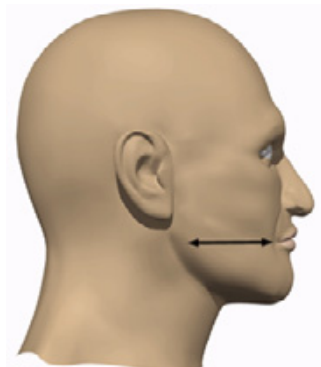


Рис. 2.37. Угол нижней челюсти

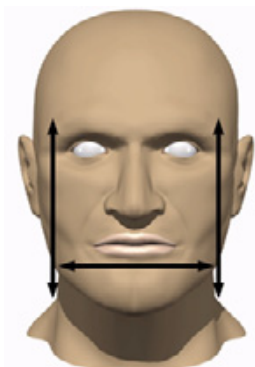


Рис. 2.38. Ширина нижней челюсти

Ухо

По вертикали расположение уха определяется двумя линиями: сверху - бровями, снизу - основанием носа, как показано на рис. 2.39.

По горизонтали ухо находится примерно посередине головы. Точнее, внутренний край верхнего ушного завитка располагается на вертикальной оси, проходящей по центру головы (см. рис. 2.40).

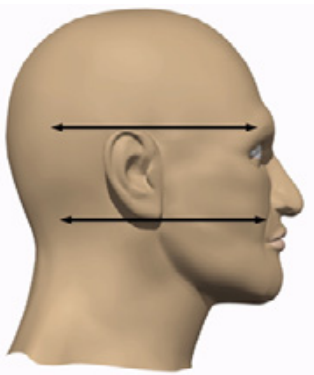


Рис. 2.39. Расположение уха по вертикали

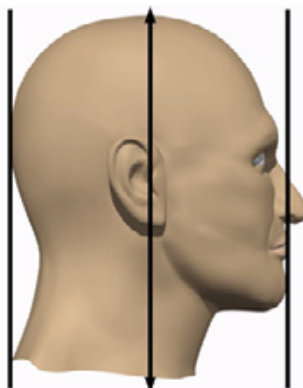


Рис. 2.40. Расположение уха по горизонтали

При моделировании уха дизайнеры часто размещают его строго вертикально, что неверно. На самом деле ухо развернуто под углом 15° к затылку, как показано на рис. 2.41.

Этот угол должен довольно точно соответствовать расположению угла нижней челюсти. Ухо имеет сложную форму, однако есть несколько базовых соотношений, которые надо учитывать. Взгляните на рис. 2.42.

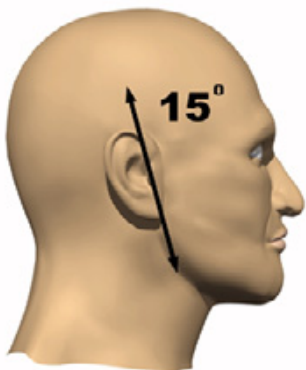


Рис. 2.41. Угол, под которым расположено человеческое ухо

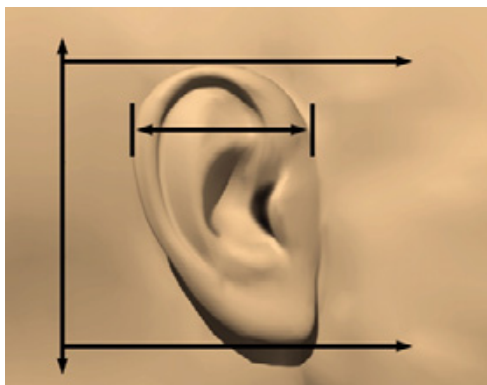


Рис. 2.42. Размеры деталей уха

Ширина уха равна половине его высоты, причем максимальной ширины оно достигает в области внешнего края завитка. Высота ушного отверстия составляет одну треть от высоты уха. Само отверстие находится по середине, как показано на рис. 2.43.

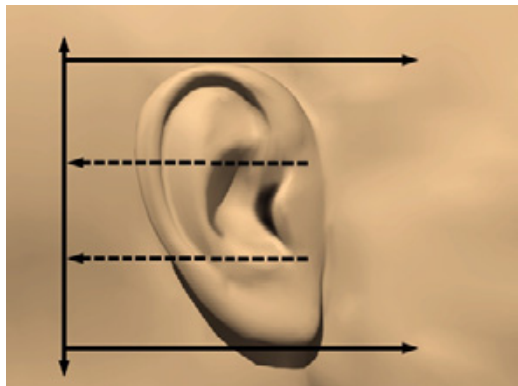


Рис. 2.43
Местонахождение
ушного отверстия

Высота мочки уха составляет одну треть от его общей высоты (см. рис. 2.44).

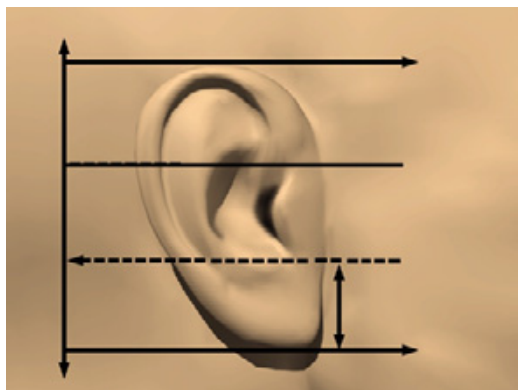


Рис. 2.44
Размер мочки уха

Максимальная ширина мочки уха равна половине его ширины (см. рис. 2.45).

Наконец, высота противозавитка составляет две трети высоты уха. Как показано на рис. 2.46, противозавиток начинается у верхней части мочки и доходит до завитка.

Итак, мы рассмотрели наиболее важные пропорции головы и расположение ее отдельных частей. Ручаюсь, что вы уже не раз подумали: «Когда все это кончится?». Процесс создания реалистичной модели человеческой головы поначалу действительно может показаться утомительным. Со временем,

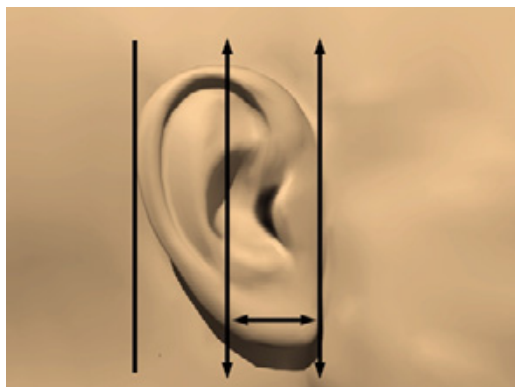


Рис. 2.45
Ширина мочки уха

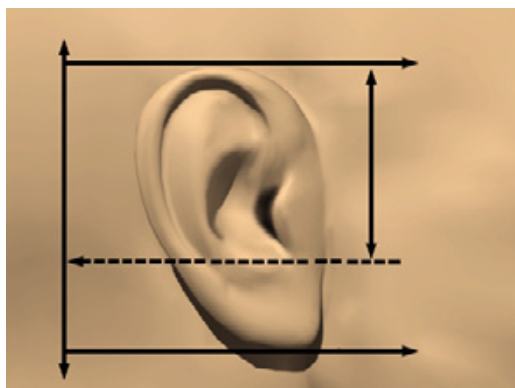


Рис. 2.46
Размер противозавитка и его местонахождение

когда вы сконструируете для своих разработок несколько шаблонных моделей, он станет для вас привычным делом.

Конечно, нет двух одинаковых голов, поэтому нет необходимости всякий раз строго соблюдать изложенные выше требования. Отнеситесь к ним творчески. Это основа, от которой вы будете отталкиваться при создании очередного персонажа. Попробуйте так менять расположение деталей и их пропорции, чтобы каждая модель приобретала индивидуальный облик.

Многообразие очертаний человеческих голов неисчерпаемо. Они отличаются не только размерами, но и структурой. Например, форма черепа зависит от расовой и национальной принадлежности человека. Прежде чем приступить к созданию очередной модели, постарайтесь учесть все упомянутые факторы. В противном случае вам скоро надоест конструировать одинаковые идеальные головы. Итак, самое главное, что вам следует понять и твердо запомнить: чтобы формировать реалистичные трехмерные модели головы, надо знать ее пропорции и правильное расположение важнейших частей.

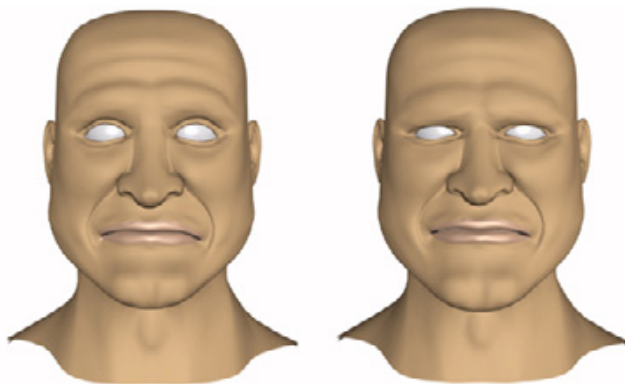
Заключение

Как видите, при моделировании человеческой головы нужно учитывать целый ряд условий. Прежде всего необходимо соблюсти точные пропорции головы и верно расположить ее части. Кроме того, помните: правдоподобное выражение лица персонажа и качество анимации в целом напрямую зависят от того, насколько тщательно вы поработали над формой головы мультгероя.

Пора исследовать механизм, который лежит в основе мимики лица и, следовательно, его анимации. Речь идет о мышцах. В главе 3 мы изучим все мускулы лица и те движения, которые они совершают.

Глава

3 Лицевые мышцы



<i>Строение мышц лица.....</i>	<i>62</i>
<i>Заключение.....</i>	<i>73</i>

Лицевые мышцы - основной механизм, который определяет мимику лица. Прежде чем заняться его анимацией, необходимо внимательно изучить лицевые мускулы. Возьмем, к примеру, движение мышц щек. Если мы не исследуем этот механизм, то не поймем, почему они, приподнимаясь, собираются под скуловой костью, а не смещаются выше, как ошибочно демонстрируется во многих мультфильмах.

Разумеется, анатомия мышц - раздел медицины. Однако мы все-таки отчасти коснемся названной темы, поскольку она очень важна при анимации моделей. Не беспокойтесь: данная глава очень невелика, и большую часть ее составляют рисунки, а не описания. Главное - понять, как движения мышц влияют на перемещение отдельных участков лицевой ткани. Разобравшись в материале, вы обнаружите, что работать над мимикой персонажа стало значительно проще.

Выражение лица определяется одиннадцатью главными мышцами, которые мы и рассмотрим.

Строение мышц лица

На самом деле лицо формируют более двадцати мускулов. Однако многие из них выполняют только роль мышечной опоры и не оказывают прямого влияния на выражение лица. Его мышцы подразделяются на четыре основные группы: челюсти, рта, глаз и бровей/шеи. Такое разграничение нужно для того, чтобы разобраться в воздействии лицевых мускулов на мимику. Их расположение приведено на рис. 3.1.

На рисунке все мышцы помечены буквами, под которыми и будут фигурировать в настоящей главе. Каждый из этих мускулов мы будем рассматривать в отдельности, изучая его роль в формировании выражения лица. Работа мышц проиллюстрирована в приложении G, где на каждом рисунке изображено лицо с обнаженными мышцами, причем рассматриваемая группа лицевых мускулов выделена более светлым цветом, и на нее указывают стрелки. В нижней части картинки представлена модель головы. Выражение лица этой модели демонстрирует результат движения той или иной мышцы. Нам придется часто обращаться к упомянутым иллюстрациям.

Итак, начнем с группы челюстных мышц.

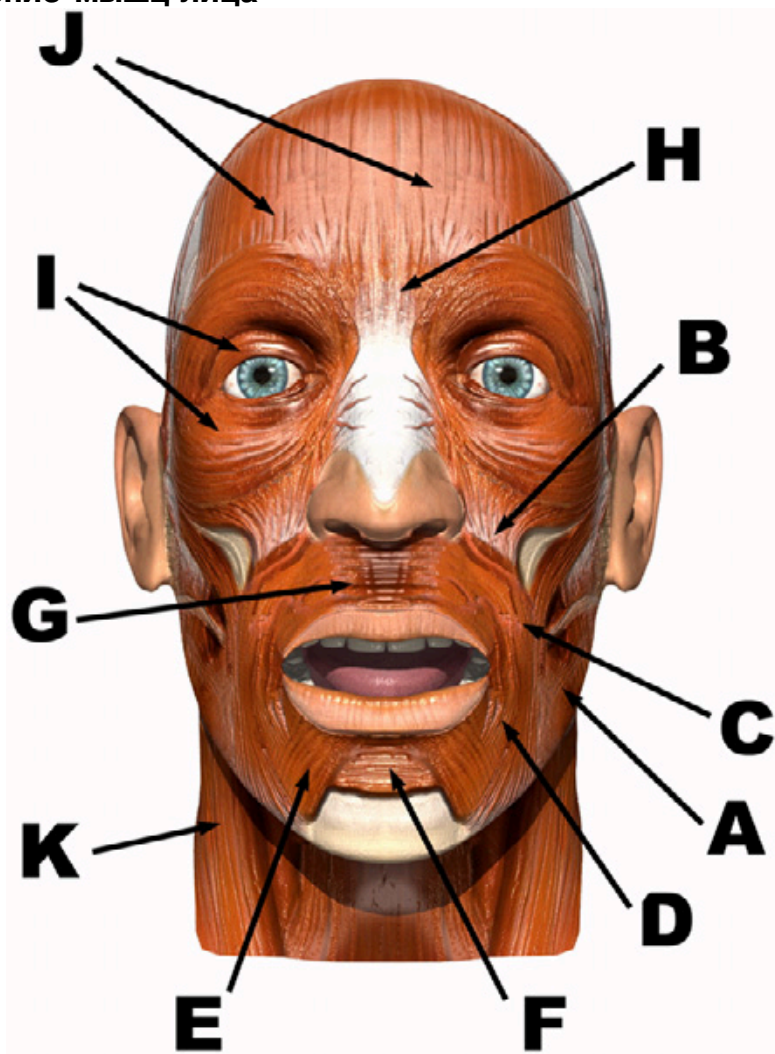


Рис. 3.1. Мышцы лица

Мышцы челюсти



Жевательная мышца (Masseter)

Мышцы челюсти состоят из одной главной и нескольких меньших, поддерживающих. Главной мышцей является жевательная. Она расположена в основании челюсти, как показано на рис. G1 соответствующего приложения.

Именно благодаря этому мускулу сжимаются зубы, поднимается и опускается нижняя челюсть, а рот широко раскрывается. С помощью жевательной мышцы можно показать выражение лица персонажа при испуге или во время зевка (см. рис. 3.2). В обоих случаях названная мышца поднимает челюсть, возвращая ее затем в нейтральное положение. Чтобы детально разобраться в работе жевательного мускула, просмотрите кинофрагмент [masseter.mov](#).



Файл [masseter.mov](#) находится в папке Chapter3 на прилагаемом к книге компакт-диске.



Рис. 3.2. Участие жевательной мышцы в формировании разных выражений лица

Жевательная мышца помогает также сжимать зубы во время жевания. Поэтому она интенсивно используется во время еды, особенно если пища жесткая.

Пожалуй, вкратце это все, что касается работы челюстных мышц - самой маленькой группы лицевых мускулов. Зато ротовые мышцы весьма многочисленны. Приступим к их изучению.

Мышцы рта



Мышца, поднимающая верхнюю губу (*Levator labii superioris*)

В полном соответствии со своим названием, этот мускул поднимает участок верхней губы под ноздрями. Местонахождение мышцы показано на

рис. G2. Она начинается выше подглазничного отверстия черепа и вплетается в круговую мышцу рта. Levator labii superioris играет очень скромную роль в формировании выражения лица, так как верхняя часть губы под поздрами крайне редко приподнимается. Например, это происходит, когда наше лицо выражает чувства отвращения или презрения (см. рис. 3.3). Чтобы посмотреть на Levator labii superioris в действии, обратитесь к кинофрагменту levator.mov.



Файл levator.mov находится в папке Chapter3 на прилагаемом к книге компакт-диске.

Отвращение Презрение

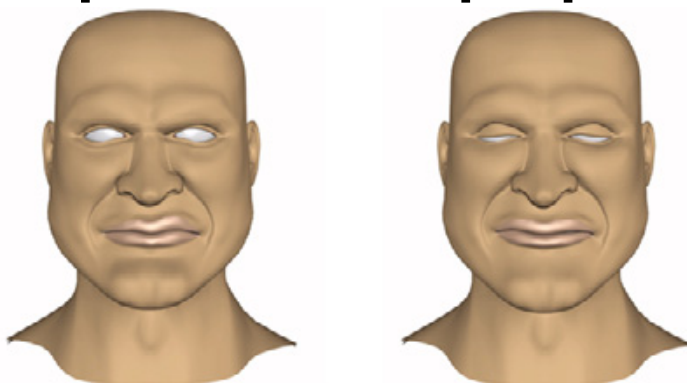


Рис. 3.3. Работа мышцы, поднимающей верхнюю губу



Большая скуловая мышца (Zygomaticus major)

Она вытягивает угол рта вверх и немного наружу. Zygomaticus major - главная мышца смеха. Она расположена над верхней губой и прикрепляется к скуловой кости (см. рис. G3).

Нетрудно догадаться, что данный мускул очень активно используется, особенно если человек улыбчив и любит посмеяться. Кроме того, большая скуловая мышца участвует в каждом движении, при котором возникает необходимость приподнять верхнюю губу и немного потянуть ее в сторону (см. рис. 3.4).

Именно это происходит при формировании таких выражений лица, как смех и улыбка. Чтобы изучить работу большой скуловой мышцы, посмотрите киноролик zygomaticus.mov.



Файл zygomaticus.mov находится в папке Chapter3 на прилагаемом к книге компакт-диске.

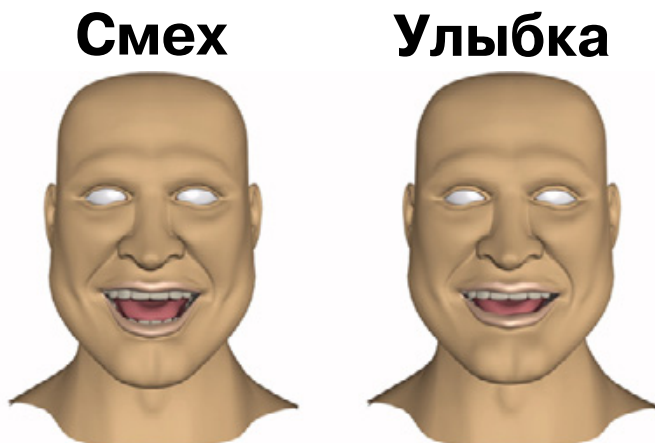


Рис. 3.4. Работа большой скуловой мышцы

D Мышца, опускающая угол рта (Triangularis)

Она начинается у основания нижней челюсти и прикрепляется к углу рта, как показано на рис. G4.

Эта мышца оттягивает уголки рта вниз. Мы пользуемся ею не очень часто, однако именно она позволяет сформировать на лице выражение печали или горя (см. рис. 3.5).

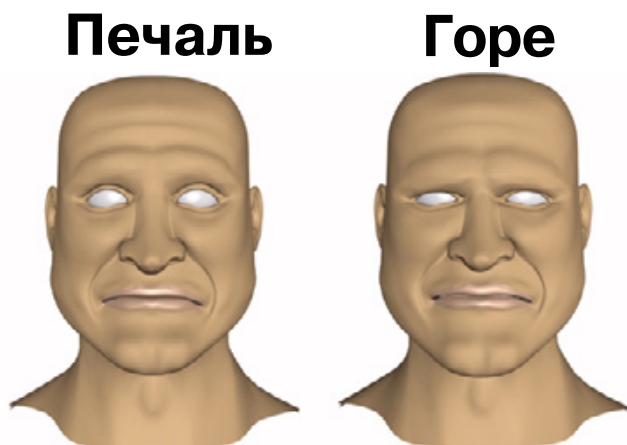


Рис. 3.5. Работа мышцы, опускающей угол рта

Работа указанной мышцы детально показана в кинофрагменте [triangularis.mov](#).



Файл *triangularis.mov* находится в папке Chapter3 на прилагаемом к книге компакт-диске.



Мышца, опускающая нижнюю губу (Depressor labii inferioris)

Данный мускул прикреплен к основанию нижней челюсти и располагается вдоль нижней губы, оттягивая ее наружу и вниз, как показано на рис. G5.

Мы нечасто пользуемся этой мышцей, однако она играет решающую роль при создании удивленного выражения лица (см. рис. 3.6).

Удивление



Рис. 3.6. Работа мышцы, опускающей нижнюю губу

Оно возникает, когда мышца опускает нижнюю губу и выворачивает ее наружу. Чтобы исследовать работу мускула *Depressor labii inferioris*, посмотрите кинофрагмент *depressor.mov*.



Файл *depressor.mov* находится в папке Chapter3 на прилагаемом к книге компакт-диске.



Подбородочная мышца (Mentalis)

Она тянет вверх и натягивает кожу подбородка. Кроме того, данный мускул помогает выпячивать вперед нижнюю губу, под которой и находится (см. рис. G6).

Подбородочная мышца формирует такие выражения лица персонажа, как скрытая печаль и испуг (см. рис. 3.7).



Рис. 3.7. Работа подбородочной мышцы

Как видите, нижняя губа действительно выпячивается вперед. Конечно, губы не всегда плотно сомкнуты, о чем свидетельствует рисунок, изображающий испуганного человека. Работа подбородочной мышцы демонстрируется в кинофрагменте `mentalis.mov`.



Файл `mentalis.mov` находится в папке Chapter3 на прилагаемом к книге компакт-диске.



Круговая мышца рта (Orbicularis oris)

Это последний мускул, принадлежащий к числу важнейших ротовых мышц. Окружая рот, *Orbicularis oris* сжимает губы, как показано на рис. G7.

Круговая мышца помогает формировать такие выражения лица, как презрение и антипатия (см. рис. 3.8). При передаче названных эмоций *Orbicularis oris* поджимает губы. В обоих случаях круговая мышца работает вместе с мускулом, поднимающим верхнюю губу. Вообще при перемещении того или иного участка лицевой ткани обычно функционирует несколько мышц. Чтобы посмотреть, как действует круговая мышца рта, обратитесь к кинофрагменту `orbicularisoris.mov`.



Файл `orbicularisoris.mov` находится в папке Chapter3 на прилагаемом к книге компакт-диске.

Итак, мы рассмотрели группу ротовых мышц. Как видите, движение человеческого рта обеспечивается многими мускулами, и благодаря им он

Презрение Антипатия

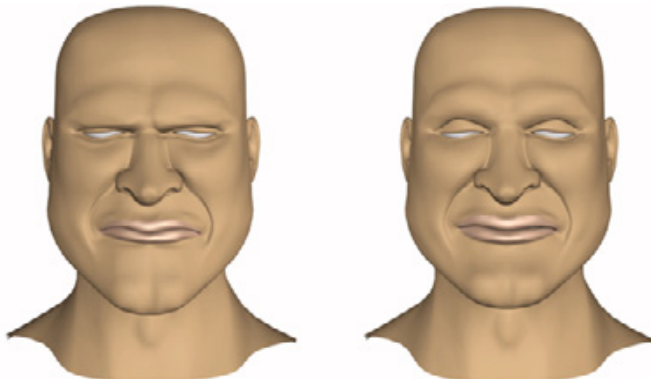


Рис. 3.8. Работа круговой мышцы рта

принимает разнообразные очертания. Рот - самый выразительный элемент лица. Вероятно, вы не согласитесь со мной и выскажете мысль о том, что на лице наибольшее внимание привлекают глаза. Однако здесь я готов поспорить. Их движение обеспечивается меньшим количеством мышц, чем подвижность рта. Значит, человеческие глаза передают меньший спектр эмоций. Так или иначе, мы подробнее остановимся на этом в главе 4. А сейчас давайте продолжим изучение мышц лица.

Глазные мышцы

Мышца, сморщивающая бровь (Corrugator)

Она сжимает кожу между бровями, вызывая появление морщин. Данный мускул расположен непосредственно между глазами, как показано на рис. G8.

Мышца, сморщивающая бровь, позволяет передать на лице состояние глубокой сосредоточенности или отвращения (см. рис. 3.9).

Для формирования названных выражений мышца оттягивает вниз кожу между бровями. В результате лицо персонажа выглядит гневным. Чтобы посмотреть, как работает этот мускул, обратитесь к кинофрагменту [corrugator.mov](#).



Файл [corrugator.mov](#) находится в папке Chapter3 на прилагаемом к книге компакт-диске.

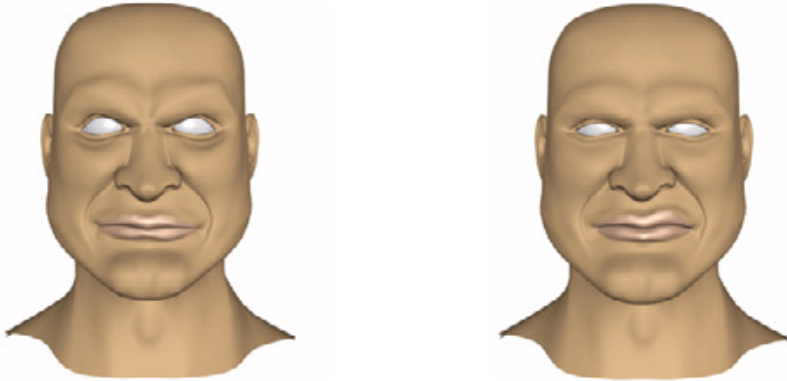
Сосредоточенность**Отвращение**

Рис. 3.9. Работа мышцы, сморщивающей бровь

**Круговая мышца глаза (Orbicularis oculi)**

Она располагается вокруг глаза (см. рис. G9) и позволяет смыкать веки. С помощью этой мышцы глаза не только прикрываются или полностью закрываются, но также мигают и щурятся, а лицо принимает сонное или усталое выражение (см. рис. 3.10).

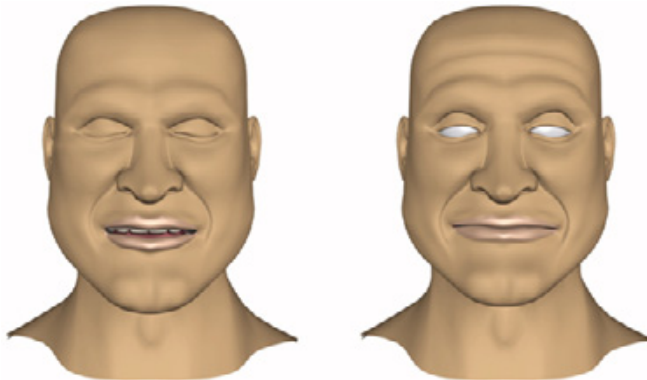
Сонливость Усталость

Рис. 3.10. Работа круговой мышцы глаза

Не будет преувеличением сказать, что круговая мышца глаза является самой важной при анимации лица. Правда, она не играет главной роли в формировании его выражений. Зато благодаря ей персонаж начинает

мигать и «оживает». Чтобы посмотреть на работу круговой мышцы, изучите кинофрагмент `orbicularisoculi.mov`.



Файл `orbicularisoculi.mov` находится в папке `Chapter3` на прилагаемом к книге компакт-диске.

Мышцы шеи и свода черепа

1 Затылочно-лобная мышца (*Frontalis*)

Она покрывает свод черепа (см. рис. G10) и оттягивает кожу головы назад, вызывая образование складок на лбу.

Поскольку фактически эта мышца делится на две, по одной над каждой бровью, то брови могут двигаться независимо друг от друга. Мы часто пользуемся затылочно-лобной мышцей, так как она участвует в формировании очень многих выражений лица. Наиболее типичными из них являются испуг и очаровательная улыбка (см. рис. 3.11).



Рис. 3.11. Работа затылочно-лобной мышцы

Итак, для передачи этих выражений затылочно-лобная мышца оттягивает кожу лба вверх, что приводит к появлению складок. Чтобы исследовать работу данного мускула, просмотрите кинофрагмент `frontalis.mov`.



Файл `frontalis.mov` находится в папке `Chapter3` на прилагаемом к книге компакт-диске.

К Мышца смеха/подкожная мышца шеи (Risorius/Platysma)

Это два названия одного мускула, который помогает оттягивать нижнюю губу вниз и в сторону. Мышца смеха идет вдоль шеи, нижней челюсти и частично вдоль рта, как показано на рис. 3.11.

Мы часто пользуемся подкожной мышцей шеи, поскольку данный мускул участвует в формировании почти любого выражения лица, прежде всего ужаса и плача (см. рис. 3.12).

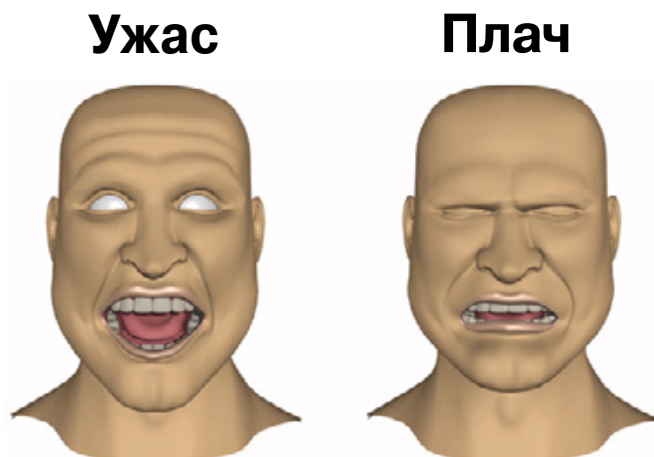


Рис. 3.12. Работа подкожной мышцы шеи

Как видите, в обоих случаях нижняя губа оттянута книзу. Чтобы посмотреть, как работает мышца смеха, загрузите файл кинофрагмента `platysma.qtm`.



Файл `platysma.mov` находится в папке `Chapter3` на прилагаемом к книге компакт-диске.

Что ж, изучение основных мышц лица практически закончено. Как вы убедились, все вышеперечисленные мускулы играют важную роль при формировании выражения лица и при его анимации. Чтобы лучше понять, как они функционируют, давайте посмотрим, какие черты лица помогают создать на нем плачущее выражение. Взгляните на рис. 3.13.

- А. Опущенная бровь.** Мышца, сморщивающая бровь, опускает ее нижний край.
- В. Сморщенный нос.** «Мышца гордецов» помогает круговой мышце глаза сжать нижнее веко.

- С. Плотно сомкнутые веки.** Круговая мышца глаза плотно смыкает веки.
- D. Приподнятая верхняя губа.** Мышца, поднимающая верхнюю губу, оттягивает ее вверх.
- E. Опущенная и слегка оттопыренная нижняя губа.** Мышца, опускающая нижнюю губу, оттягивает ее книзу и слегка выворачивает.
- F. Растянутый рот.** Мышца смеха растягивает углы рта.
- G. Натянутая кожа подбородка.** Подбородочная мышца уплотняет кожу подбородка, образуя выпуклость.

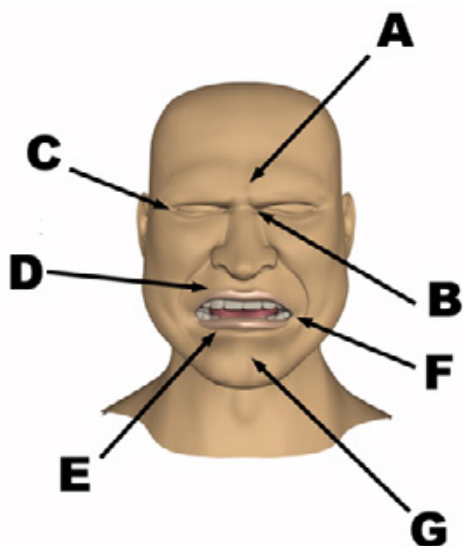


Рис. 3.13
Мышцы, формирующие
плачущее выражение лица

Таким образом, при формировании только одного выражения лица были задействованы многие мышцы. Кроме того, приведенный пример убеждает: степень участия в этой работе той или иной мышцы можно быстро проанализировать. Когда вы хотите воссоздать на лице персонажа какую-либо эмоцию, учитывайте роль каждого мускула, чтобы знать, как правильно перемещать лицевую ткань.

Заключение

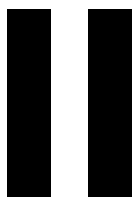
Мышцы лица участвуют не только в формировании его различных выражений, но и в процессе речи. Это дополнительная причина, по которой необходимо хорошо разбираться в работе лицевых мускулов. Имея полное

представление об их функциях, вы сможете точно передать на лице персонажа его эмоциональное состояние и качественно анимировать своего героя. Очевидно, что при анимации очень важно правильно показать движение мышц; иначе лицо персонажа будет выглядеть весьма странно. Кинофрагменты, которые содержатся на прилагаемом к книге компакт-диске, помогут вам лучше понять, как двигаются мускулы лица.

Итак, вы прекрасно знаете анатомию черепа и готовы заняться мимикой персонажей. Поэтому пришло время подробно исследовать различные выражения лица. Если вы устали, отдохните: в полусонном состоянии вы вряд ли как следует усвоите дальнейший материал.

А теперь перейдем к главе 4.

ЧАСТЬ



Выражение лица



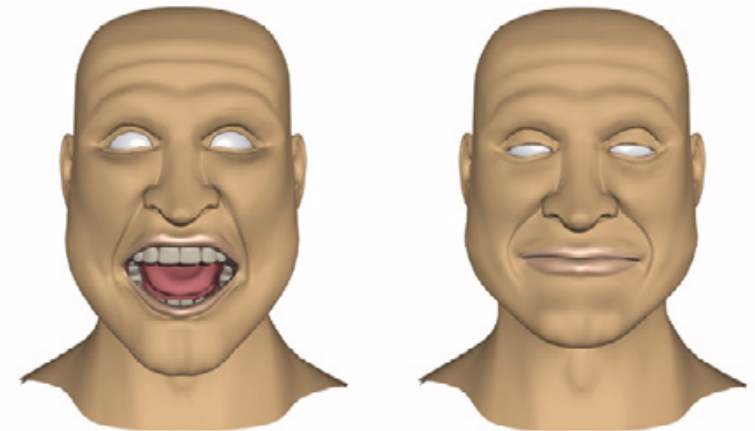
Выражение лица персонажа может рассказать нам целую историю. Зачастую оно передает больше информации, чем те слова, которые произносит герой. Подарите своему мультипликационному персонажу выразительную физиономию, и вы превзойдете других аниматоров, создавших множество ничем не примечательных, лишенных всякой индивидуальности существ. Если вы хотите, чтобы ваши герои пленяли зрительское воображение, покажите на лицах моделей живые, естественные чувства. Внешний вид персонажа должен отражать его эмоциональное состояние.

В этой части книги мы рассмотрим несколько основных факторов, играющих важную роль при моделировании выражения лица. Его мимику определяют прежде всего брови, глаза, щеки, рот и челюсти. Мы подробно исследуем каждый из указанных элементов лица и выявим то значение, которое он имеет для формирования неповторимой индивидуальности вашего героя. Кроме того, будет рассказано о нескольких очень простых методах создания запоминающихся персонажей. Итак, приступим.

Глава

4

Черты лица и его выражение



<i>Вопросительное выражение лица.....</i>	<i>77</i>
<i>Выражение лица, передающее эмоциональное состояние.....</i>	<i>79</i>
<i>Выражение лица, передающее ответную реакцию.....</i>	<i>80</i>
<i>Формирование выражения лица.....</i>	<i>83</i>
<i>Анимация выражений лица.....</i>	<i>90</i>
<i>Заключение.....</i>	<i>93</i>

Начиная формировать выражение лица персонажа, прежде всего четко ответьте себе на вопрос, какого конечного результата вы хотите добиться. Подобная задача только на первый взгляд кажется простой. На самом деле здесь есть множество важных нюансов.

Необходимо понять, к какому типу относится моделируемое вами выражение лица. Таких типов три: вопросительное, отвечающее и эмоциональное. Выбор любого из них должен быть адекватным той или иной конкретной ситуации. Понятно, что не стоит показывать застывший вопрос на лице персонажа, если он кому-то отвечает. В противном случае сцена будет выглядеть неестественной. Зная три основных типа выражений лица, вы сможете правильно выбрать нужный.

Итак, давайте внимательно изучим каждый из них и рассмотрим ту роль, которую он играет при анимации лица.

Вопросительное выражение лица

К вопросительным выражениям лица относятся те, которые демонстрируют озабоченность или раздумье. Стороннему наблюдателю кажется, что человек пытается разобраться в происходящем или понять, правильное ли решение он принимает. Выражения беспокойства и сосредоточенности показаны на рис. 4.1 и 4.2, соответственно.



Рис. 4.1. *Выражение беспокойство*



Рис. 4.2. *Выражение сосредоточенности*

Обратите внимание: на обоих рисунках герой словно задает вопрос зрителю. В свою очередь, зритель задумывается о том, что у персонажа на уме. На рис. 4.3 вы видите еще одну мордашку. Она довольно милая, и на ней написан вопрос: «Я что-то сделал не так?».



Рис 4 3
Обаятельная улыбка

Заметьте, что глаза героя широко открыты: типичный признак вопросительного выражения. Глаза играют основную роль в передаче эмоций подобного рода. А вот приподнятые брови, например, свидетельствуют о замешательстве. Позже мы еще вернемся к данной проблеме.

Когда на лице возникает вопросительное выражение? Предположим, физиономия персонажа не отражает никакой эмоции и в то же время он не отвечает на вопрос. Это и есть искомое вопросительное выражение. Допустим, вы вслух говорите, что смущены, но ваше лицо противоречит словам; оно отражает застывший вопрос, размышление о том, что вас беспокоит. Вряд ли вы на самом деле могли бы что-либо заявлять со смущенным выражением лица, поскольку смущение означает, что у вас имеется вопрос, а не утверждение.

Очень важно не смешивать два разных типа коммуникативных сигналов: слова персонажа и выражение его лица. То, что человек говорит, часто не соответствует тому, что написано на его физиономии. Иногда такое несовпадение выдает лгунишку. Например, я утверждаю, что мне известна некая информация, которую от меня утаивают. Однако по моей нерешительной физиономии собеседник видит, что я не в курсе. Мимика персонажа передает правду, скрытую за произнесенными словами. При моделировании выражения лица одна из самых интересных задач - создать мультгероя, слова которого расходятся с мыслями, отражающимися на лице. Поверьте, это действительно увлекательное занятие.

Перечень наиболее распространенных вопросительных выражений лица включает:

- сосредоточенность;
- растерянность;
- беспокойство;
- боязнь;
- ухмылку;
- приторную улыбку.

Правда, эти выражения не всегда имеют вопросительный оттенок. Например, ухмыляющееся или приторно улыбающееся лицо может быть отвечающим - все зависит от конкретной ситуации. Поэтому рассматривайте приведенный список в качестве рекомендательного.

Теперь займемся теми выражениями лица, которые передают какие-либо эмоциональные состояния.

Выражение лица, передающее эмоциональное состояние

Выражения, которые отражают то или иное эмоциональное состояние персонажа, вызывают у зрителя или другого мультипликационного героя живую ответную реакцию. На таком лице написаны чувства, которые испытывает его обладатель. Выражения данного типа не так однозначны, как вопросительные, и могут передавать богатую палитру эмоций: горе, гнев, радость. Первые два состояния продемонстрированы на рис. 4.4 и 4.5, соответственно.



Рис. 4.4. Несчастное выражение лица



Рис. 4.5. Гневное выражение лица

Обратите внимание на экспрессивное лицо персонажа по имени Папагайо. Нетрудно понять, что переживает этот парень. Теперь взгляните на рис. 4.6. Здесь показана физиономия зевающего Папагайо.

Она свидетельствует: Папагайо явно устал. Перед нами как раз тот случай, когда выражение лица может решительно противоречить словам человека. Например, если бы сейчас вы спросили меня, как я себя чувствую, я бы ответил, что прекрасно. Посмотрев на мое лицо, вы бы поняли, что это неправда. И действительно, уже два часа ночи, я очень хочу спать, но должен писать данную книгу. Итак, лицо меня выдает. Ниже приводится



Рис. 4.6
Зевающий Папогайо

список наиболее распространенных выражений, которые отражают эмоциональное состояние героя:

- ярость;
- суровость;
- крик;
- бурный энтузиазм;
- страдание;
- напряжение;
- апатия;
- зевота;
- сон;
- страсть;
- озадаченность;
- печаль.

Иногда не сразу бывает понятно, каким чувствам может соответствовать то или иное выражение лица. Например, что означает человеческий крик? Оказывается, широкий спектр переживаний, от гнева до ярости, причем в обоих случаях гримаса крика на лице будет передавать душевное состояние персонажа.

Осталось рассмотреть те выражения лица, представляющие собой ответную реакцию мультгероя на какое-либо воздействие.

Выражение лица, передающее ответную реакцию

К этому типу относятся те выражения, которые дают зрителю ответ на возникший у него вопрос, пусть даже и невысказанный. Например, выражение

Выражение лица, передающее ответную реакцию 81

боли на человеческом лице - ответная реакция на то или иное воздействие. Допустим, кто-то сильно ударил вас по руке, и ваше лицо невольно перекосилось. Вполне вероятно, что гримаса боли быстро сменится выражением другого типа, передающим эмоциональное состояние. Если вы захотите наказать обидчика, скорее всего это будет гнев.

Очень распространенные реакции, которые отражаются на человеческих лицах, - смех (см. рис. 4.7) и отвращение (см. рис. 4.8).



Рис. 4.7. Смеющееся лицо



Рис. 4.8. Лицо, выражающее отвращение

Смех - самый характерный пример ответной реакции. Хороший анекдот вызывает у нас приступ хохота. Сказанное справедливо также для улыбки и ухмылки, хотя кривая ухмылка относится уже к первому или второму типу выражений лица. Гримаса отвращения, несомненно, тоже является ответной реакцией. Например, мое предложение съесть пригоршню тараканов, вероятно, вызовет у вас именно такое чувство гадливости. (Надеюсь, вы не любитель экзотики?)

К числу наиболее распространенных выражений данного типа относятся:

- плач;
- удивление;
- хохот;
- притворная улыбка;
- напряжение;
- гримаса боли;
- просто улыбка;
- ужас;
- недоумение;
- недружелюбие;
- отвращение;
- презрение.

Очень часто та или иная реакция тесно связана с вопросительным выражением. Например, видя страх на лице персонажа, мы справедливо полагаем, что ему угрожает какая-то опасность. Перед нами выражение вопросительного типа: герой пытается оценить, насколько велика эта опасность и сможет ли он ее преодолеть. Естественно, его лицо передает также ужас, то есть ответную реакцию живого существа на угрозу.

Какую же роль играют рассмотренные типы выражений лица в процессе анимации? Моделируя персонажей, вы должны позаботиться о том, чтобы одни их физиономии могли рассказать зрителю обо всем. Анимация лица только тогда является по-настоящему качественной, когда даже с выключенным звуком зритель понимает все, что происходит. Хотя в приведенном суждении есть доля преувеличения, оно абсолютно справедливо для тех ситуаций, когда вы изображаете момент взаимодействия персонажей и стремитесь продемонстрировать их намерения. Например, давайте рассмотрим следующий сюжет.

Разбойник направляет ружье на свою жертву, задавая классический вопрос: «Кошелек или жизнь?». У налетчика суровое лицо (выражение эмоционального состояния). Предположим, жертва дерзко отказывается отдать деньги. На ее лице пылает гнев (выражение душевного состояния). Бандит приходит в ярость, взводит курок и заявляет, что в распоряжении прохожего всего пять секунд, чтобы отдать кошелек или распрощаться с жизнью. В данный момент мы видим разъяренное лицо грабителя с приподнятыми бровями, которое как будто спрашивает: «Неужели ты и вправду готов умереть из-за нескольких паршивых долларов?». Это уже вопросительное выражение. Жертва вдруг осознает, что сопротивление бесполезно, и начинает опасаться за свою жизнь. Несчастный человек достает деньги, и по его лицу пробегает страх. «Возьми кошелек, только не убивай», - кажется, можно прочесть в глазах бедняги. Его лицо снова изменилось и теперь передает ответную реакцию на внешнее воздействие.

Как видите, тип выражения лица персонажа имеет решающее значение при установлении контакта между анимационным фильмом и зрительской аудиторией. Пусть сами гримасы в той или иной ситуации достаточно предсказуемы; именно их смена приковывает внимание зрителя к действию. Позвольте мне пояснить свою мысль. Когда разъяренный грабитель выдвигал ультиматум, его бровь приподнялась, и выражение эмоционального состояния на лице сменилось вопросительным. Значит, бандит хотел только отнять деньги, но не собирался убивать человека. Испуганная жертва - этого, конечно, не заметила, однако внимательный сторонний наблюдатель разобрался в истинных намерениях разбойника.

При работе над анимацией лица персонажей следует помнить не только о самих героях, но и о зрителе. Мы рассказчики, и увлекать аудиторию

разными историями нам помогают выразительные лица их участников. Возьмем, к примеру, киноактеров или журналистов, ведущих телепередачи. Чтобы их игра или рассказ были более убедительными, люди, выступающие перед публикой, используют жестикуляцию. В обычной жизни мы редко жестикулируем, широко размахивая руками, но актеры часто прибегают к такому средству, чтобы сделать свою игру доходчивее. Хотя язык жестов не связан непосредственно с анимацией лица, принцип один и тот же: используйте дополнительные приемы, чтобы дать зрителю немного больше информации, чем он узнает из реплик ваших героев.

Показывая на лице персонажа последовательную смену противоречивых эмоций, вы создаете многоплановый характер. Как часто мультипликационным героям недостает подлинной эмоциональной глубины! Их роли плохо прописаны, лишены всяких подтекстов, и персонажи делают и говорят в точности то, что думают. В действительности так бывает редко. Большую часть времени мы скрываем наши истинные чувства и намерения, но нас выдают лица. Итак, если вы хотите, чтобы ваш анимационный фильм имел успех, не поленитесь как следует изучить различные типы выражений человеческого лица.

Теперь, когда мы познакомились с ними, давайте попробуем понять, каким образом они возникают. Речь пойдет о том, какую роль играют те или иные элементы лица при формировании его общего выражения.

Формирование выражения лица

На выражение лица в той или иной мере влияет каждая его часть, но наиболее важны следующие три: брови, глаза и рот. Их функция неодинакова. Рот - основа человеческой мимики, глаза и брови - вспомогательные мимические инструменты. Иначе говоря, общее выражение лица определяется положением рта. Зато глаза и брови добавляют к этому базовому выражению все многообразие оттенков, которыми отличается живая человеческая мимика.

Давайте рассмотрим каждый из названных элементов лица и их роль в создании сменяющихся друг друга выражений.

Рот - основа выражения лица

Рот определяет общее выражение лица. В этом смысле рот - его основной элемент. Скорее всего, до сих пор вы думали, что на лице нет ничего важнее глаз. Не совсем так. Именно рот - та самая черта лица, которая никогда не

лжет. Формы, которые он принимает, всегда однозначно выражают определенную эмоцию, тогда как по глазам нельзя с уверенностью судить о состоянии человека. Взгляните на рис. 4.9.

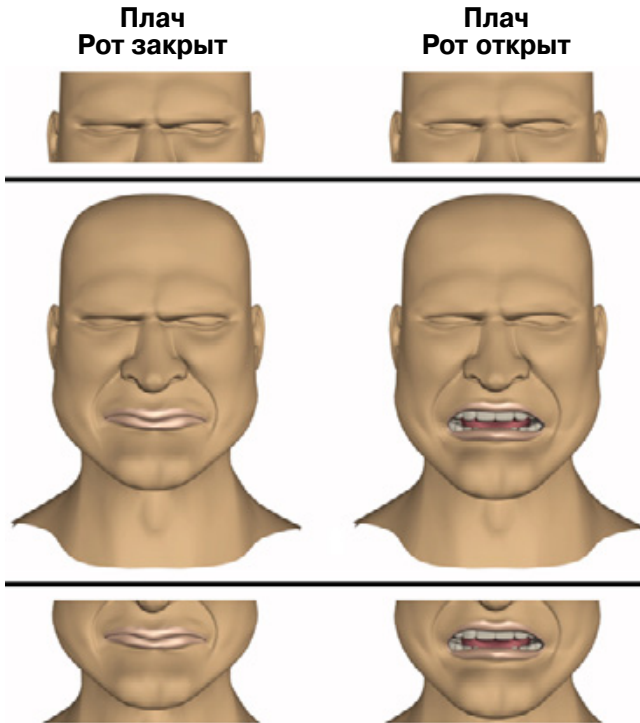


Рис. 4.9
Неоднозначность
выражения глаз

Обратите внимание, что на рисунке лицо разделено на три части. На самой верхней отдельно показаны глаза, на самой нижней - рот. Посмотрите на глаза. Как видите, сами по себе они не передают какого-либо определенного чувства: ведь они идентично выглядят в обоих случаях, хотя по средней части рисунка понятно, что перед нами различные оттенки одного состояния. Взгляните теперь на рты в нижней части рисунка, и вы увидите, что их форма неодинакова. Очертания рта точнее передают эмоции человека, чем глаза. Часто мы их вообще закрываем (например, когда спим или испытываем сильное напряжение). Значит, по ним нельзя достоверно определить состояние героя.

Вероятно, кому-то из читателей рассмотренный вариант покажется неубедительным: речь идет о довольно близких эмоциях, поэтому в данном случае вряд ли справедливо утверждать, что выражение глаз не соответствует «поведению» рта. Что ж, давайте возьмем другой пример. Надеюсь,

он убедит вас в том, что по глазам невозможно судить о чувствах персонажа. Обратимся к рис. 4.10.

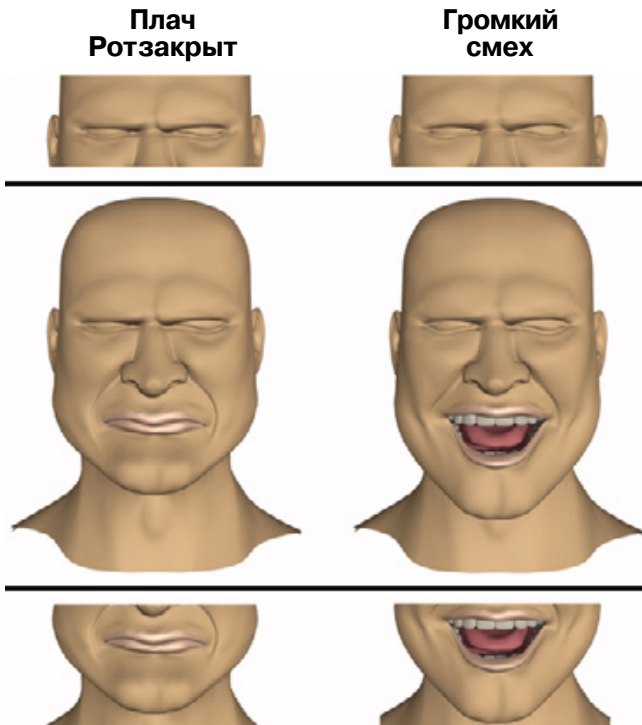


Рис. 4.10
Одинаковое выражение глаз при разных состояниях персонажа

Глаза сохраняют прежнее выражение, а конфигурация рта совершенно иная. Если бы глаза действительно играли важнейшую роль при анимации, то голова, изображенная на правой части рисунка, должна была бы иметь плачущее или по крайней мере печальное выражение лица. Однако это не так: главной его частью является рот, и улыбка сообщает, что человек находится в прекрасном расположении духа. Зато опущенные углы рта говорят о печали. Подобные признаки истолковываются совершенно однозначно. А теперь посмотрите на рис. 4.11.

Улыбающийся рот всегда свидетельствует о прекрасном настроении человека, как бы ни выглядели при этом его глаза. Изучая выражение лица, уделите главное внимание конфигурации рта. Он снабжен наибольшим количеством мышц и способен совершать движения более широкого диапазона, чем любая другая часть лица. Следовательно, именно рот прежде всего определяет его выражение. Разумеется, я никоим образом не отрицаю важной роли глаз в формировании этого выражения, а всего лишь хочу точно расставить акценты.

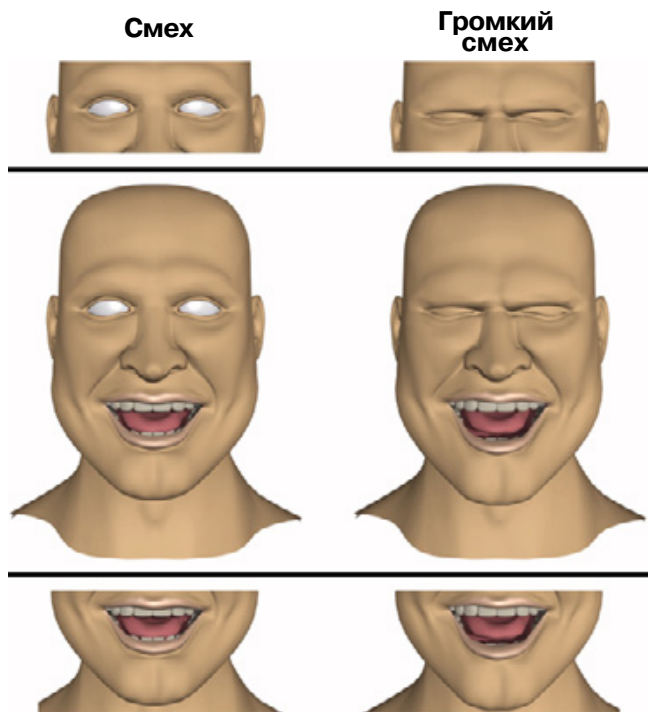


Рис. 4.11
*Форма рта
 точно соответствует
 состоянию персонажа*

А вот сейчас мы перейдем к разговору о том, как глаза помогают передавать чувства, владеющие персонажем.

Роль глаз в формировании выражения лица

Глаза - второй по важности элемент лица, имеющий большое значение при его анимации. Глаза усиливают или видоизменяют базовое выражение, которое создается конфигурацией рта. Например, на рис. 4.11 вы видите одинаковые рты и по-разному выглядящие глаза. Будучи открытыми, они в какой-то мере смягчают выражение лица: на левой части рисунка показан просто смеющийся человек. Закрытые глаза, напротив, усиливают общее впечатление: на правой части картинка персонаж заливисто хохочет. Итак, глаза играют огромную роль в мимике лица. Конечно, я говорю не только о веках, глазных яблоках и их величине. (Хотя известно: чем сильнее переживает герой, тем шире раскрыты его глаза.) Может быть, еще более важным фактором, определяющим выражение лица, является направление взгляда. Чтобы разобраться в сказанном, посмотрите на рис. 4.12.

Вы видите утомленное лицо Папагайо. Обратите внимание на то, как понуро глядят из-под век его глаза. Данный штрих помогает усилить впечатление того, что Папагайо устал. Теперь обратимся к рис. 4.13.



Рис. 4.12. *Измученный Папагайо*



Рис. 4.13. *Расстроенный Папагайо*

На второй иллюстрации черты лица находятся точно в том же положении, за исключением глаз, которые теперь смотрят вниз. Это придает нашему герою подавленный, расстроенный вид. Изменив лишь направление взгляда Папагайо, мы воссоздали на его лице совершенно иное настроение.

Итак, глаза - один из самых главных инструментов мимики. Они особенно важны, когда приходится моделировать существ, не принадлежащих к гуманоидам. Например, нужно показать морду животного. Его рот, в отличие от человеческого, не обладает достаточной подвижностью, поэтому дизайнеру следует потрудиться в основном над выражением глаз. Чтобы понять их роль в создании выражения морды животного, давайте обратимся к рис. 4.14.

На нем представлен персонаж по имени Жевастик из фильма «Dwellers» («Обитатели») студии «Komodo Empire». В данном кадре Жевастик, челюсти которого плотно сомкнуты, выглядит весьма вызывающе. Теперь взгляните на рис. 4.15.

Перед нами тот же мультгерой, но на сей раз его глаза отведены в сторону. Хотя это единственное существенное отличие данного рисунка от предыдущего, Жевастик кажется уже обиженным. Рассмотрим еще один пример (см. рис. 4.16).

Глаза Жевастика глядят вверх, и на его мордочке написано упрямство. Похоже, он что-то натворил, но не желает признать свою вину. Как видите, глаза всегда существенно влияют на формирование выражения лица, моделируете ли вы физиономию человека или морду животного.

Итак, работая над мимикой, следует уделять большое внимание направлению взгляда. От этого во многом зависит успех анимации.

Осталось рассмотреть последний элемент, который участвует в формировании выражения лица, - брови.



Рис. 4.14
Суровый Жевастик



Рис. 4.15
Недовольный Жевастик

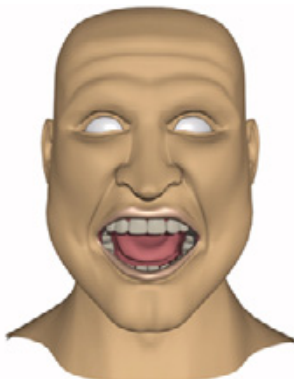


Рис. 4.16
Непослушный Жевастик

Роль бровей в формировании выражения лица

Расположение бровей может оказывать огромное влияние на общий вид лица. В отличие от рта и глаз, данный элемент не всегда непосредственно участвует в формировании выражения, но в некоторых случаях экспрессивную роль бровей трудно переоценить. Подобно глазам, зачастую брови содержат довольно расплывчатое указание на переживаемую персонажем эмоцию. Взгляните на рис. 4.17.

Ужас



Апатия



Рис. 4.17
Одинаковое положение бровей при разных эмоциональных состояниях персонажа

На нем представлен персонаж в двух различных состояниях, а брови в обоих случаях находятся в одинаковом положении. Приведенный пример наглядно иллюстрирует высказанный выше тезис: брови не

определяют выражение лица, но, несомненно, могут существенно модифицировать его.

Итак, брови наряду с глазами трансформируют базовое выражение лица, формируемое положением рта. Самое удивительное заключается в том, что брови позволяют не только передать множество эмоциональных оттенков, но иногда и полностью изменить общую картину. Сравните рис. 4.18 и 4.19.



Рис. 4.18
Папагайо зевает



Рис. 4.19
Папагайо сердится

Мимика лица на обоих рисунках примерно одинакова. На первом изображен зевающий Папагайо. Обратите внимание: горизонтально расположенные брови нависают над глазами. Теперь взгляните на вторую картинку. Очевидно, Папагайо разгневан: слегка приподнятые посередине брови придают его физиономии сердитое выражение. Одна, казалось бы, незначительная деталь преобразила зевающее лицо в рассерженное.

А теперь давайте поговорим о том, какую роль рот, глаза и брови играют в лицевой анимации.

Анимация выражений лица

Моделирование реалистичных выражений лица - самый сложный аспект работы аниматора, но успешный результат оправдывает затраченные усилия. При лицевой анимации следует иметь в виду следующие факторы. Во-первых, учитывайте индивидуальность персонажа. Во-вторых, уделяйте как можно больше внимания его движениям. А теперь по порядку. Итак, личность вашего героя в значительной степени определяет типичные выражения его лица. Взгляните на рис. 4.20.

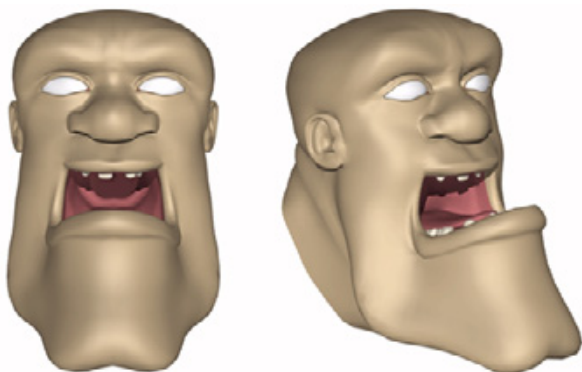


Рис. 4.20
Раздраженный Костолом

Перед нами Костолом - еще один персонаж из фильма «Dwellers». Это грубый, неотесанный здоровяк с наглой и неприветливой физиономией. У него массивный подбородок, нависающие над глазами брови, рот, в котором не хватает нескольких зубов, и маленькие уши. Все вместе производит на зрителя устрашающее впечатление. Если мы хотим показать на подобном лице радость, то должны принимать в расчет, что физиономия Костолома всегда имеет свирепое выражение, независимо от конкретной ситуации. Чтобы лучше разобраться в том, как физическое строение лица влияет на его мимику, давайте обратимся к приложению С. Здесь представлены различные варианты наиболее типичных гримас Костолома. Как видите, почти в каждом случае его физиономия выглядит злобной. Ничего не поделаешь: такой уж скверный характер у этого парня. Итак, моделируя лицо персонажа, исходите из особенностей его личности. Именно индивидуальность героя одновременно и определяет, и ограничивает спектр его эмоциональных состояний.

Конечно, даже если у персонажа сварливый характер, герой не обязательно все время кажется злым. Возьмем, к примеру, уже знакомого нам

Папагайо. Он ворчливый старик, но его лицо способно также излучать доброту и радушие (см. рис. 4.21).

Разве можно забыть эту огромную улыбку и ласковые глаза? Обычно Папагайо выглядит неприветливым. Однако если вы хорошо поработаете над чертами его лица, оно станет весьма симпатичным. Итак, в определенных случаях можно существенно изменить внешность героя, «отыскав» в его характере скрытые черты. Чтобы добиться этого, уделите пристальное внимание каждой детали лица. Результат будет впечатляющим! Рекомендую вам просмотреть кинофрагмент *Paragaio.mov*.



Рис. 4.21

Папагайо в добром расположении духа



*Файл *Paragaio.mov* находится в папке *Chapter4* на прилагаемом к книге компакт-диске.*

Как видите, лицо Папагайо может принимать самые разные выражения и передавать довольно широкий спектр чувств и душевных состояний. Правда, получилось неплохо? Вот какой художественной силой обладает продуманная до мелочей анимация! Трехмерные персонажи будут выглядеть, как живые, если вы их правильно смоделируете и сделаете качественную анимацию их лиц. Разумеется, чтобы мультипликационный герой получился правдоподобным, необходимо соблюдать определенные правила. Давайте рассмотрим их.

Правила анимации лица

1. **Голова персонажа должна двигаться.** Аниматоры регулярно допускают ошибку, оставляя голову героя статичной. В действительности она довольно часто меняет положение. Речь идет, конечно, о множестве мелких движений, которые совершает голова живого существа.

Если вам удастся воссоздать их, ваш персонаж будет выглядеть убедительно.

Еще раз посмотрите кинофрагмент с Папагайо. На протяжении всего фильма его голова совершает различные движения. Почему это важно? Во-первых, персонаж «оживает». Во-вторых, подвижность героя привлекает к нему внимание зрителя. Возможно, данная анимация и не является типичной, поскольку в ней нет диалога между персонажами. Зато она наглядно иллюстрирует нашу основную мысль: небольшие движения головы делают сцену с участием героя реалистичной.

Меняйте направление взгляда персонажа. Неподвижные глаза человека вызывают у наблюдателя скуку или даже страх. Старайтесь, чтобы ваш персонаж не сверлил зрителя взглядом. Обычно люди инстинктивно ищут около себя какой-нибудь интересный объект, на котором можно задержать свое внимание. Мультипликационный герой должен делать то же самое. Значит, его взгляд будет часто менять направление, а глаза - время от времени совершать резкие движения, когда персонаж захочет посмотреть в сторону или вверх. Именно так выглядят глаза людей, которые о чем-то думают или пытаются запомнить какую-либо информацию.

Есть три основных вида памяти: зрительная (визуальная), слуховая и, условно говоря, кинестетическая. Зрительная память помогает нам «сфотографировать» картину увиденного. Есть люди (обычно это заядлые книгочеи), которым проще запоминать информацию на слух, когда она получает словесное воплощение. Наконец, известен еще один вид памяти: человек запоминает то, что он чувствовал в определенной ситуации. Часто таким людям бывает сложно восстановить картину происшедшего, поскольку с ним связано слишком много сильных переживаний.

Начиная что-то вспоминать, мы бессознательно изменяем направление взгляда. Человек, запоминающий информацию визуально, уйдет в себя. Тот, кто больше полагается на слух, интуитивно сосредоточит свое внимание на ушах, а эмоциональная личность обратит внутренний взор к своему сердцу. Занимаясь анимацией лица, очень важно знать реакции людей, обладающих разными типами памяти. Понаблюдайте за взглядом человека, у которого берут интервью в какой-нибудь телепередаче. Вы убедитесь: его глаза совершают определенные движения, когда он что-то вспоминает. Если вы хотите, чтобы ваша работа выглядела реалистично, следует показать такие движения. Естественно, это не значит, что глаза персонажа должны бегать. Однако они не должны и оставаться статичными.

Чтобы изучить типичные движения глаз, просмотрите еще раз ролик Paragaio. mov. Обратите внимание: сначала глаза Папагайо что-то ищут, затем останавливаются на зрителе, а потом все повторяется. Описанный прием помогает разрушить монотонность анимации. Добавим, что положение глаз изменяется после того, как голова начинает поворачиваться. Существует распространенное заблуждение, якобы все происходит в обратной последовательности, то есть голова поворачивается в направлении взгляда. Однако это неверно.

3. **Губы персонажа тоже должны находиться в движении.** Вероятно, кому-то из читателей данное правило покажется странным. Вы можете рассуждать примерно следующим образом: «Понятно, что губы шевелятся, когда персонаж говорит, но неужели их положение меняется во время молчания?» Оказывается, да! Люди часто шевелят губами и в такие моменты, особенно если размышляют. Человек прикусывает язык, облизывает губы, втягивает, поджимает их и так далее. Подобные вредные привычки есть у многих. Кстати, я уж не говорю о нервном тике, который оживит любую анимацию!

Не забудьте и о том, что мы постоянно сглатываем слюну. А вот персонажи компьютерных анимаций этого почему-то не делают. Разумеется, сказанное не относится к нашему знакомому Папагайо. В самом начале ролика вы заметите, как он сжимает губы, а затем его кадык перемещается вверх: Папагайо глотает. Потом он совершает движения, похожие на жевательные (характерная черта пожилых людей), и облизывает губы. Все эти нюансы делают анимацию правдоподобной и запоминающейся. Папагайо выглядит настолько реалистичным, что зритель просто не может оторваться от фильма!

Итак, мы обсудили три простых принципа анимации лица. Как видите, на самом деле их немного. Есть еще несколько требований, которые касаются синхронизации речи и движения губ. Мы рассмотрим эти правила в следующей главе.

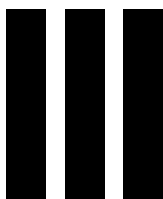
Заклучение

Итак, теперь вы знаете, что при анимации лица следует учитывать множество нюансов. Если вы хотите, чтобы ваша работа произвела впечатление на зрителя, будьте очень внимательны к деталям. **Мультипликационный герой с наспех сконструированным лицом, на котором застыло статичное**

выражение, уже никого не удивит. Еще раз посмотрите на Папагайо - и вы поймете, какая награда ждет вас за упорство.

В следующей части книги мы обсудим проблему синхронизации речи персонажа с движениями его губ, а также поговорим об анимации выражения лица. Именно на этом этапе трудной работы ваш персонаж начинает «оживать». Итак, переверните страницу! Настало время изучить секреты синхронной анимации.

ЧАСТЬ



Анимация



Англ. IY, IE
Рус. И, Ы



Англ. IH, EY, EH, AE, AH, AY,
AW, AN, H, E, EE
Рус. Е, Х



Англ. AA, AO, AR
Рус. А



Англ. OW, UW, OY,
W, UE
Рус. О



Англ. UH, ER
Рус. У



Англ. Y
Рус. Й



Англ. L, T, D
Рус. Л, Т, Д, Р, Ц



Англ. R

Сначала работа над анимацией лица может показаться вам слишком сложной и даже отпугнуть. Однако это решаемая задача, если учесть два условия. Во-первых, вы должны хорошо представлять себе, как формируются различные выражения лица. Во-вторых, необходимо знать фонетику того языка, на котором говорит персонаж. Неправдоподобная мимика и плохая имитация речи могут погубить все ваши усилия. Например, американские зрители хорошо знакомы с трехмерной анимацией в стиле Ханна Барбары (Hanna Barbara). Возможно, он и неплох для мультфильмов, но таким героям недостает подлинного правдоподобия. Зритель ожидает, что трехмерный персонаж будет более реалистичным, чем его двумерная копия. Поэтому аниматор должен тщательнее прорабатывать мимику своих героев.

Еще совсем недавно считалось, что трехмерная анимация выражений лица - почти непосильная задача, которая по плечу только самым крутым профессионалам. Я заявляю, что это неверно. Каждый (я подчеркиваю: каждый) может научиться анимировать говорящих персонажей, освоив данную технику за достаточно короткое время. Нужно только знать несколько простых правил, которые мы и обсудим в следующих главах. Вокруг лицевой анимации сложилось множество мифов; мы их развеем. Вы с удивлением убедитесь, что суть работы очень проста: надо только синхронизировать мимику персонажа со звуковым файлом. Ну как, мне удалось вас приободрить?

Тогда приступим!

Глава

5

Синхронизация речи с движением губ



Знакомство с фонемами.....	99
Правила синхронизации.....	111
Процесс синхронизации движения губ и речи персонажа.....	117
Заключение.....	130

В настоящей главе речь пойдет о том, как согласовать мимику персонажа с его речью, записанной в отдельном звуковом файле. Это делается так. Сначала мы создаем базу данных - своеобразную библиотеку выражений лица. Например, она содержит трехмерные модели, очертания рта которых соответствуют конкретным звукам того или иного языка, а лица передают определенные эмоциональные состояния (гневная гримаса, удивленно взметнувшиеся или нахмуренные брови и так далее). Обычно такие объекты создаются в программе моделирования. Все эти выражения лица хранятся в библиотеке в виде отдельных файлов, которые можно повторно загрузить и отредактировать.

На следующем этапе работы записанная речь разбивается на компоненты. Иначе говоря, устанавливается соответствие между слышимыми звуками и выражениями лица. Поэтому при последовательном воспроизведении кадров зрителю будет казаться, что герой сам произносит звучащие фразы. Выбранные вами для анимации выражения лица и сопровождающие их ключевые кадры в определенном порядке войдут во временную диаграмму.

В соответствии с этим порядком вы будете располагать созданные модели на заключительной стадии анимации. Например, вы вводите в программу список файлов, содержащих те объекты, которые должны подвергнуться морфингу. Другой вариант: вы создаете модели, соответствующие тем или иным звукам или просто выражениям лица, методом взвешенного морфинга (подробнее о нем пойдет речь в главе 6).

На первый взгляд описанная работа может показаться механической. Однако вы убедитесь, что она потребует от вас немалой изобретательности. Синхронизация речи персонажа с движениями его губ - это лишь часть шоу. Следует учитывать также личность вашего героя. Произносимые им слова могут иметь разные значения в зависимости от того, например, что выражало лицо персонажа или его взгляд.

Прежде чем приступить к синхронизации речи с движениями губ героя, надо разобраться с основой языка - фонемами. Именно этот аспект лицевой анимации - верное воссоздание движения говорящих губ - связан для дизайнеров с наибольшими трудностями. Дело в том, что обычно аниматоры плохо знают фонетику. Поэтому наша ближайшая задача - ликвидировать этот досадный пробел. Приготовьтесь погрузиться в увлекательный мир звуков!

Итак, обратимся к изучению фонем и той роли, которую они играют в анимации губ.

Знакомство с фонемами

Что такое фонема? Это минимальная единица языка, звук, который мы произносим или слышим. Из фонем складываются слоги и слова. Важно не путать звуки и буквы, поскольку между ними не всегда есть точное соответствие. Звук - явление живой речи, а буква представляет собой письменное обозначение одной или нескольких фонем (а в некоторых случаях вообще не передает никаких звуков). Например, в английском слове «foot» («ступня») две буквы - «oo» - обозначают один звук, который в транскрипции передается так: [uh]. Следовательно, для лингвиста это слово будет иметь следующий вид: [f-uh-tj].

В фонетике самое важное - именно звук, а не буква. Поскольку фонемы составляют основу речи, их необходимо знать, чтобы правильно показать движения рта говорящего персонажа. При работе над анимацией губ надо синхронизировать мимику героя и аудиозапись его речи. Очертания рта меняются в соответствии с произносимыми звуками, а не словами. Американский вариант английского языка включает 45 фонем, перечисленных в табл. 5.1. В британском английском их 44, а в русском - 40. (Однако следует учитывать, что классификации, которые основаны на разных научных теориях, могут несколько отличаться друг от друга.) Основные звуки русского языка (без учета их позиционных фонетических вариантов) приведены в табл. 5.2.

Таблица 5.1. Фонемы американского варианта английского языка

Тип фонемы по способу артикуляции	Фонема	Пример	Номер визуального представления
Гласные (одиночные)	Y	Beat	1
	ИH	Bit	2
	AO	Bought	3
	EH	Bet	2
	AE	Bat	2
	AA	Hot	3
	UH	Foot	5
	UW	Boot	4
	AH	But	2
	ER	Bird	5
	AR	Are	3
	E	Cutter	2

Таблица 5.1. Фонемы американского варианта английского языка (окончание)

Тип фонемы по способу артикуляции	Фонема	Пример	Номер визуального представления
Дифтонги	AY	Buy	2
	EY	Bay	2
	OY	Boy	4
	AW	How	2
	OW	Boat	4
	IE	Hear	1
	EE	Daring	2
	UE	Poor	4
Фрикативные звуки	F	Fluff	11
	V	Valve	11
	TH	Thin	12
	DH	Then	12
	S	Sass	13
	Y	You	6
	W	What	4
	Z	Zoo	13
	SH	Shoe	14
	R	Rock	8
	ZH	Measure	14
	H	How	2
	Взрывные звуки	B	Bib
T		Top	7
D		Did	7
K		Kick	15
G		Gig	15
p		Pop	9
Аффрикативные звуки	CH	Church	14
	J	Judge	16
Носовые звуки	M	Maim	9
	N	None	10
	AN	Bang	2
Боковые звуки	L	Lull	7
	R	Roar	8

Таблица 5.2. Фонемы русского языка

Тип фонемы по способу артикуляции	Фонема	Пример	Номер визуального представления
Гласные	и	Мир	1
	ы	Сыр	1

Таблица 5.2. Фонемы русского языка (окончание)

Тип фонемы по способу артикуляции	Фонема	Пример	Номер визуального представления
Гласные	Е	Лес	2
	А	Дар	3
	О	Горсть	4
	У	Лук	5
Фрикативные звуки	Ф	Фетр	11
	В	Волк	11
	С	Сон	13
	З	Заря	13
	Ш	Шаг	14
	Щ	Щука	14
	Ж	Жар	14
	И	Йод	6
Взрывные звуки	Х	Храм	2
	П	Пол	9
	Б	Бор	9
	Т	Том	7
	Д	Дом	7
	К	Кот	15
Аффрикативные звуки	Г	Горн	15
	Ц	Цирк	7
	Ч	Череп	14
Носовые звуки	М	Мама	9
	Н	Нос	10
Боковые звуки	Л	Лицо	7
Вибранты	Р	Рот	7

Как видите, при записи фонем часто используются специальные сочетания символов. Это делается для того, чтобы точно передать произносимые нами звуки. Как же выделить ту или иную фонему из потока речи? Очень просто: она всегда выполняет смысловозначительную функцию. Иначе говоря, звук позволяет отличать друг от друга разные слова. Единственная фонема, подставленная вместо другой, может менять значение всего слова. Допустим, когда в слове «pin» («булавка») мы заменяем звук [p] (его обозначает буква «р») на звук [b] (буква «б»), то получаем «bin» («ящик»). Следовательно, [p] и [b] - фонемы. Приведем еще несколько примеров английских фонем:

- при замене уже знакомой нам фонемы [uh] (сочетание букв «oo») в слове «foot» на звук [ae] (буква «a») получаем слово «fat» («жирный, жир»). Следовательно, [uh] и [ae] - фонемы;

- при замене фонемы [ch] (буква «ch») в слове «chat» («болтовня, болтать») на звук [г] (буква «г») мы получаем слово «gat» («крыса»). Следовательно, [ch] и [г] - фонемы.

Это универсальное правило, которое работает во всех языках. Возьмем несколько пар русских слов, например: «шар» - «жар», «пить» - «пять», «кров» - «кровь». Как видите, в каждую из перечисленных пар входят слова, которые имеют совершенно разные значения, но по фонетическому составу отличаются лишь одним звуком: [ш] - [ж], [и] - [а],[в] - [в'] (значок ' указывает на мягкость звука).

Теперь вы знаете, что такое фонемы. Давайте посмотрим, каким должно быть положение черт лица при произнесении разных звуков - иначе говоря, каково их визуальное представление.

Визуальное представление фонем

Визуальное представление фонемы - это положение губ, которое соответствует тому или иному произносимому звуку. Когда дизайнер работает над синхронизацией речи трехмерного персонажа и движения его губ, то обязательно сначала моделирует визуальное представление фонем - строительный материал лицевой анимации. Очень важно определить, сколько таких моделей потребуется вам для решения задачи. Чтобы создать анимацию среднего качества, достаточно и десяти; однако если вы хотите получить действительно отличный результат, лучше использовать шестнадцать моделей. Набор из шестнадцати визуальных представлений фонем показан на рис. 5.1 и 5.2.

Под каждой картинкой приведен список звуков, которые произносятся при соответствующем положении рта. Обратите внимание: на первый взгляд визуальные представления определенных групп фонем выглядят одинаково. Однако при ближайшем рассмотрении видно, что это касается лишь конфигурации губ; положение языка все-таки различно. Обратитесь к приложению В настоящей книги. В нем визуальное представление каждой фонемы дано крупным планом и отдельно показано положение языка в каждом конкретном случае.

Анимация получится удачной, если вы позаботитесь о том, чтобы язык персонажа находился в правильной позиции во время его речи. В обыденной жизни мы на подсознательном уровне замечаем движения языка нашего собеседника. Если в анимации были использованы лишь несколько визуальных представлений фонем, любой из нас сразу же почувствует, что речь героя неестественна. А дело в том, что его язык будет совершать неуклюжие движения. Если вам все-таки очень нужно сэкономить время, воспользуйтесь теми десятью моделями, которые приведены на рис. 5.3.

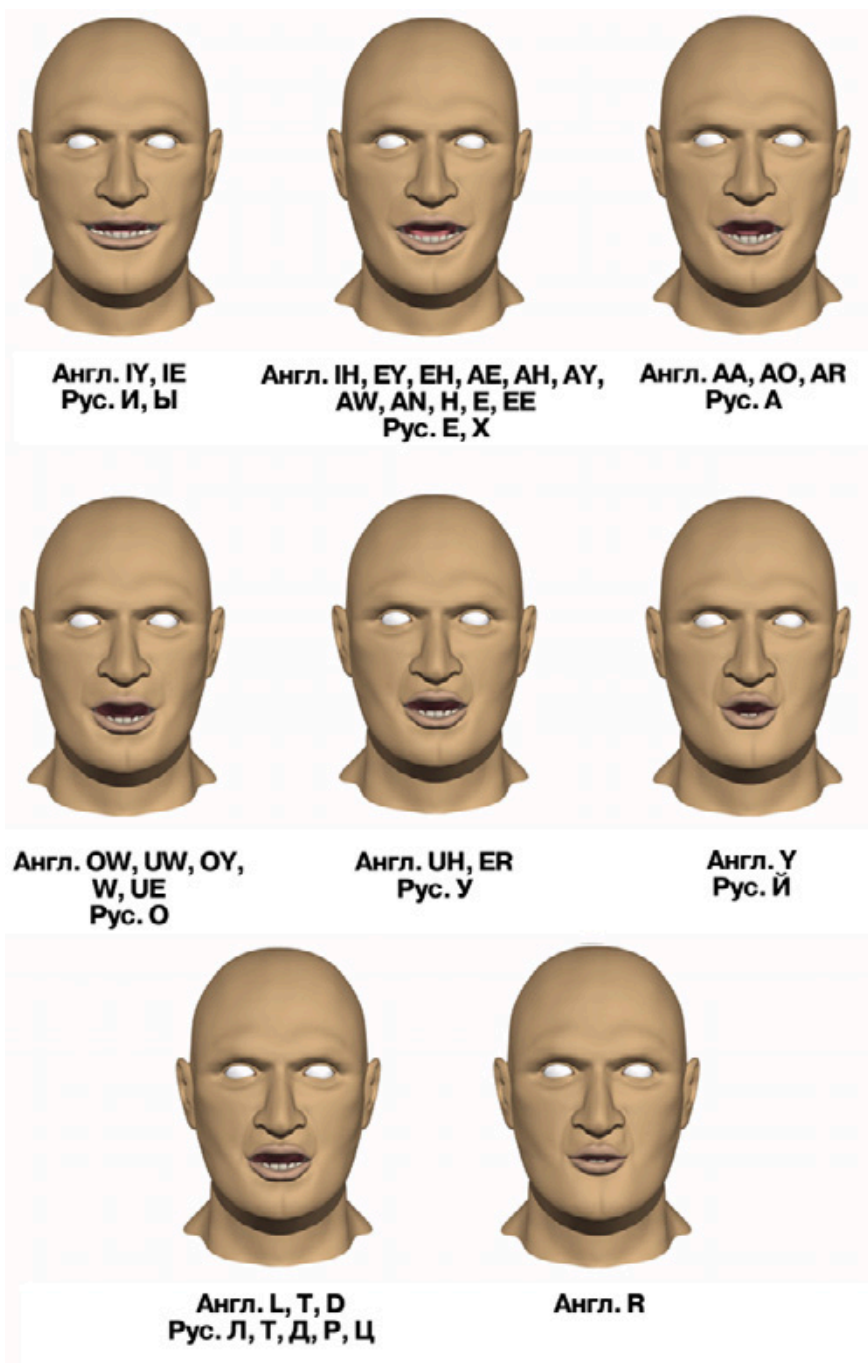


Рис. 5.1. Визуальное представление фонем

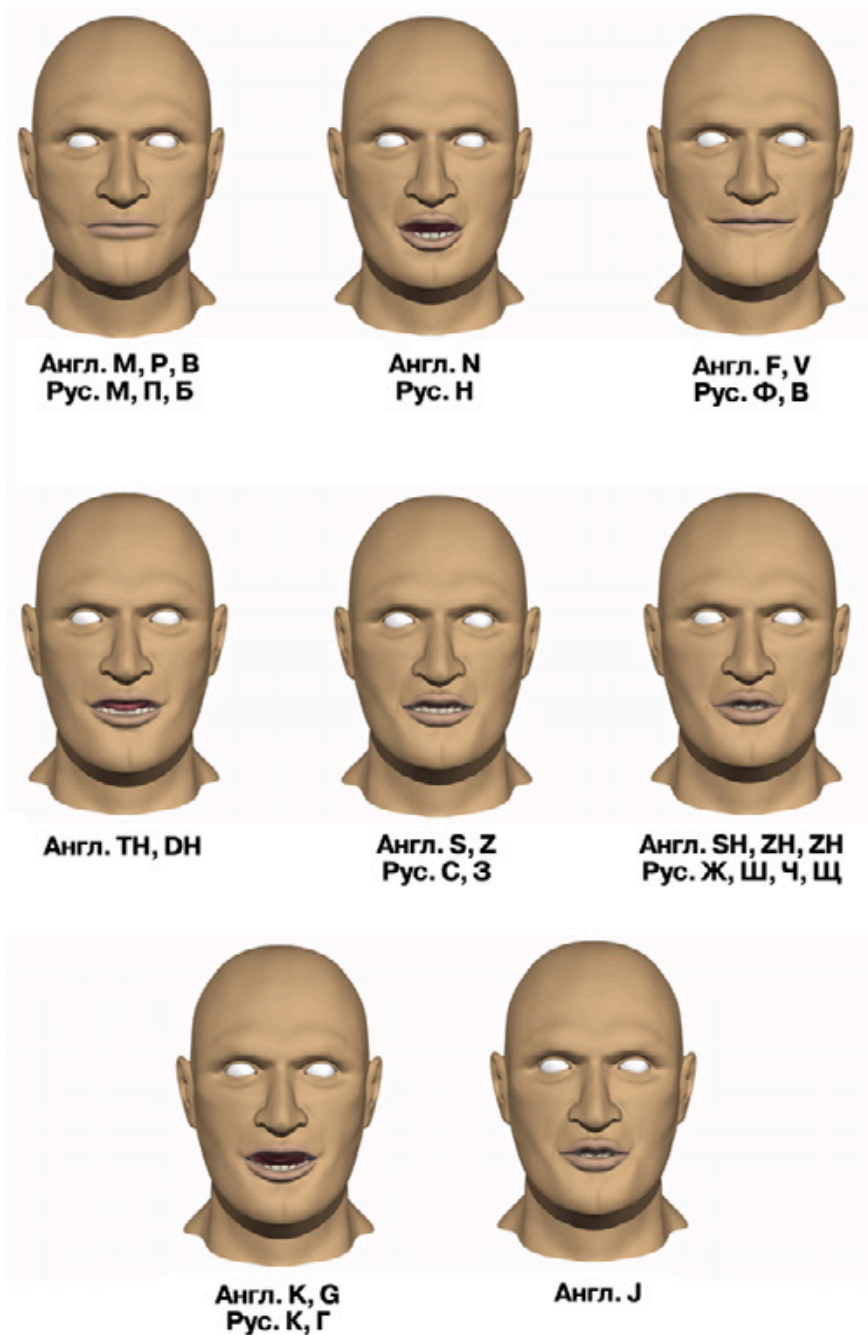


Рис. 5.2. Визуальное представление фонем

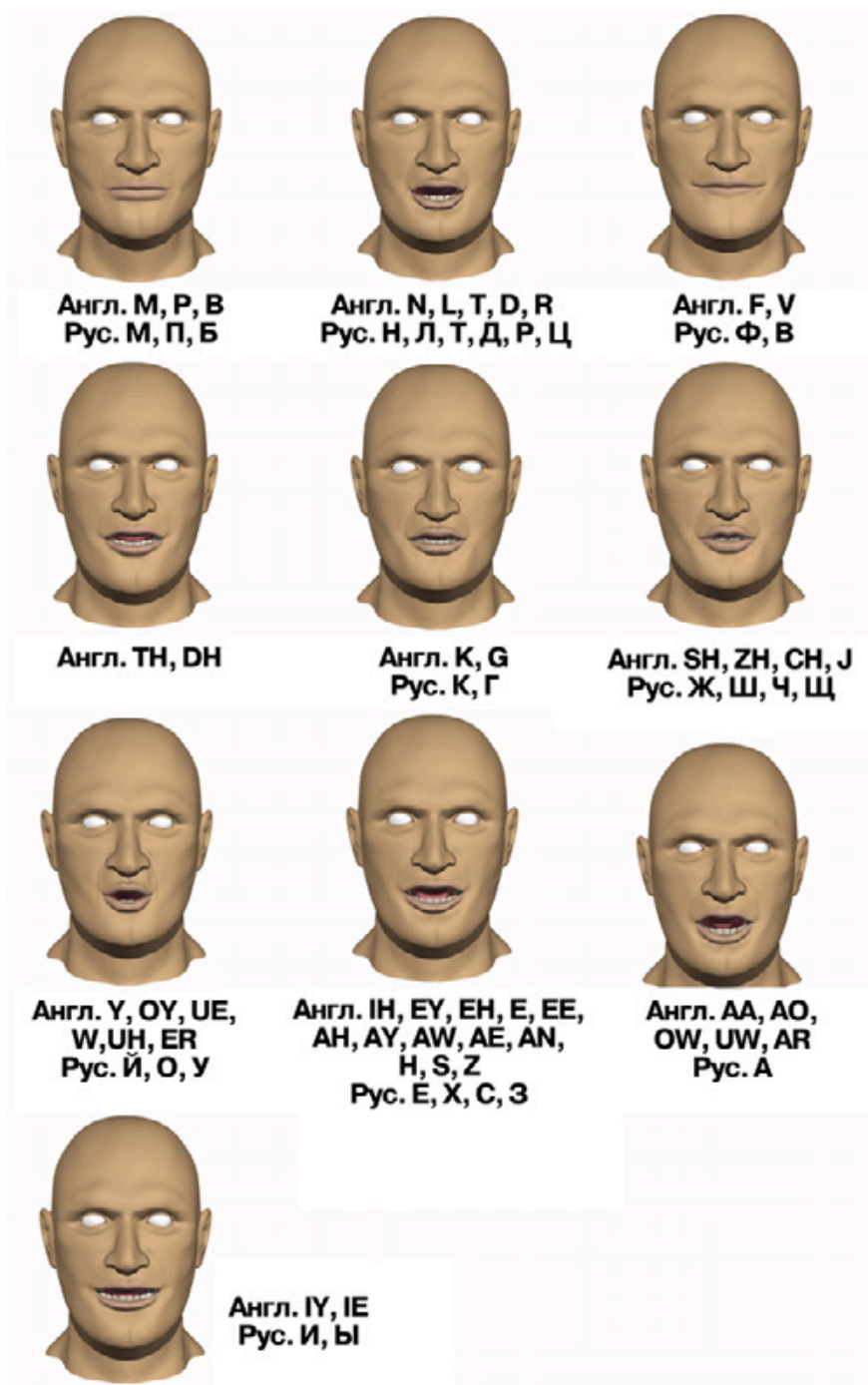


Рис. 5.3. Визуальное представление фонем: сокращенный вариант

Число визуальных представлений фонем в данном варианте было сокращено за счет объединения нескольких моделей, которые выглядят очень похоже. Конечно, в результате язык персонажа иногда будет совершать движения, не соответствующие определенному звуку. Однако это не всегда так уж важно, особенно если лицо не показывают крупным планом. Зато применение сокращенного набора моделей поможет быстро завершить работу. И все-таки я хочу подчеркнуть: если вы хорошо усвоили изложенный выше материал, то использование полного варианта не займет у вас много времени.

Теперь подробно рассмотрим виды фонем, чтобы научиться правильно синхронизировать движения губ и языка персонажа с его речью.

Классификация фонем

Создавая синхронную анимацию, вы должны ясно представлять себе, с какой интонацией произносится тот или иной звук и какова продолжительность его звучания. Знание фонетической системы языка значительно упрощает вашу задачу. Давайте рассмотрим различные типы фонем, а затем поговорим о том, как они применяются в синхронной анимации.

Сначала вы по нескольким критериям определяете тип нужной фонемы. Он указан в первом столбце в табл. 5.1. Классификация помогает лучше понять природу звуков и грамотно использовать их при анимации лица. Разобравшись в этом вопросе, вы научитесь быстро синхронизировать движения губ даже со сложной речью. Итак, рассмотрим характеристики фонем. Начнем с точки артикуляции.

Точка артикуляции звука

Артикуляцией называется работа органов речи (губ, языка, мягкого нёба, голосовых связок), которая необходима для произнесения звуков языка. В общих чертах процесс описывается так. Человек делает вдох. Воздушная струя попадает из трахеи в гортань и проходит сначала между напряженными голосовыми связками по голосовой щели, а затем через ротовую полость, которая выступает в роли резонатора и может менять свою форму. Так образуются гласные звуки, состоящие только из голоса, поскольку в этом случае струя воздуха не встречает на пути никаких препятствий. Однако выдыхаемый воздух может наткнуться в ротовой полости на преграду, которая образуется в результате смычки или сближения органов речи. Это и есть точка артикуляции - место образования согласного звука, где натолкнувшаяся на препятствие воздушная струя превращается в шум и выходит через рот или нос. Если голосовая щель остается суженной, голосовые связки напряжены и колеблются выдыхаемым воздухом,

то в произнесении согласного звука участвует и голос. Таким образом, согласные могут образовываться при помощи голоса и шума (звонкие) или только шума (глухие). Например, когда задняя часть спинки языка поднимается к мягкому нёбу и смыкается с ним, то получается звук [г] (если в производстве фонемы участвовали и воздух, и голос) или [к] (только воздух).

Согласные звуки классифицируются, во-первых, по месту образования. Иными словами, тип фонемы зависит от того, где находится точка ее артикуляции. По указанному критерию все согласные делятся на три группы.

1. **Губные.** Они образуются, когда струя воздуха проходит через смычку нижней и верхней губы (русские фонемы [п], [б], [м], английские [w], [p], [b], [m]) или нижней губы и верхних зубов (русские звуки [в] и [ф], английские [f] и [v]).
2. **Язычные.** Их классификация значительно сложнее, поскольку язык может совершать в ротовой области множество движений к ее разным точкам. Язычные фонемы включают следующие основные разряды:
 - **переднеязычные.** Как понятно из названия, в их произнесении активно участвуют передняя часть и кончик языка. Он может образовывать преграду вместе с зубами и альвеолами, и тогда получаются *зубные* согласные звуки - английские [z], [s], [d], [t], [n], [l], [r], [ch], [j], русские [ц], [з], [т], [д], [ц], [л], [н]. Когда язык создает препятствие в околозубной части твердого нёба, возникают *нёбно-зубные* звуки: английские [sh], [zh], русские [ш], [ж], [ч'], [р]. Кроме того, в английском выделяются *межзубные* фонемы, к которым принадлежат [th] (как в слове «there» - «там, туда») и [dh] (как в слове «think» - «думать»);
 - **среднеязычные, или палатальные.** Второе название этот разряд фонем получил от латинского «palatum» - «твердое нёбо», с которым смыкается средняя часть спинки языка. Так образуются английский звук [y] и русский [й];
 - **заднеязычные, или задненебные.** При их произнесении задняя часть языка упирается в мягкое нёбо. Так получаются русские звуки [к], [г], [х], английские [k], [g], [an] в словах на -ing.
3. Кроме того, в английском языке выделяется еще один разряд согласных фонем - **гортанные.** Они образуются в задней части гортани с помощью маленького язычка и голосовой щели. Это глухое придыхание [h], как в слове «house» - «дом».

Чтобы правдоподобно передать речь персонажа, необходимо знать точку артикуляции всех произносимых им звуков. При составлении набора из шестнадцати визуальных представлений фонем учитывалось именно место образования каждого звука. Как уже говорилось, при двух одинаковых

положениях губ язык может занимать совершенно разные позиции во рту. Это приводит к образованию различных звуков. Итак, если камера будет показывать героя анимации крупным планом, обязательно воспользуйтесь полным набором визуальных представлений фонем.

Способ образования звука

Кроме точки артикуляции фонемы, необходимо также знать способ ее образования, который зависит от характера препятствия на пути воздушной струи. (Естественно, данный критерий важен только для согласных звуков, потому что при их произнесении от столкновения воздуха с преградой возникает шум, а при артикуляции гласных струя выдыхаемого воздуха не встречает никаких препятствий.) Возьмем три английских слова: «nine» («девять»), «dine» («обедать») и «line» («линия»). Все они начинаются со звонких согласных, однако имеют разное звучание и значение. По способу артикуляции все согласные делятся на следующие группы.

1. **Фрикативные, или щелевые.** Они образуются при прохождении выдыхаемого воздуха через узкую щель между языком и каким-либо местом в ротовой полости. Шум получается в результате трения воздушной струи о стенки щели, поэтому фрикативный звук может длиться некоторое время, пока в легких есть воздух. Произнесите, например, слово «zoo» («зоопарк») и обратите внимание на то, как образуется фонема «z». В английском языке к фрикативным относятся звуки [f] (в слове «fun» - «забава, шутка»), [v] (в слове «victory» - «победа»), [th], [dh], [s], [z], [sh], [zh], [h], а также фонемы [y] («yes» - «да»), [w] («what» - «что»), которые иногда называют полугласными, и [g] («rock» - «камень, скала»). Русские фрикативные согласные - [ф], [в], [с], [з], [ш], [щ], [ж], [й], [х].

Фрикативные согласные звучат достаточно длительно. Чтобы убедиться в этом, медленно произнесите вслух английское слово «shop» («магазин») или русское «шаг». Обратите внимание, что в обоих случаях щелевая фонема [sh] или [ш] произносится дольше, чем остальные звуки в словах. При разметке временной диаграммы, которая необходима для синхронизации движений рта с речью персонажа, рекомендую вам отводить фрикативным фонемам и особенно полугласным большее число кадров анимации.

2. **Смычные.** Когда два органа ротовой полости плотно соприкасаются, они образуют полный затвор - смычку на пути струи воздуха. Он либо каким-то образом преодолевает преграду, либо обходит ее. В зависимости от этого выделяются следующие разряды смычных звуков:
 - **взрывные.** Смычка как бы взрывается под напором воздушной струи, которая резко выходит из ротовой полости наружу. Взрывные

фонемы иногда называют мгновенными, так как при артикуляции их нельзя растянуть, они произносятся быстро и резко. Если говорить о синхронизации движения губ персонажа с его речью, то взрывные звуки - это «выпавшие согласные»; при анимации их можно не заметить, поскольку их визуальное представление слишком скоро сменяется визуальным представлением других фонем. Чтобы правильно согласовать речь героя с движением его губ, помните о протяженности каждого звука во времени. Не всегда следует показывать мимику персонажа при произнесении каждого согласного, особенно взрывного. К данному разряду фонем в английском языке относятся [t] (например, в слове «tale» - «сказка, рассказывать»), [d] (в слове «dale» - «долина»), [p], [b], [k] и [g]. Русские взрывные - это [п], [б], [т], [д], [к], [г];

- **аффрикаты.** При их произнесении смычка не взрывается мгновенно, как в предыдущем описанном случае, а преобразуется в щель, которая затем размыкается. Таким образом, артикуляция аффрикативного звука достаточно сложна: смычное начало и щелевое окончание. И английский, и русский языки имеют по две аффрикативных фонемы: [ch] и [j], [ц] и [ч'], соответственно. Однако аффрикату нельзя рассматривать просто как сочетание смычного звука с фрикативным (щелевым), потому что она является одной неделимой фонемой. Чтобы убедиться в этом, сравните, например, звуковую комбинацию [тс] (в слове «отсадить») и аффрикату [ц] (в слове «поцарапать»). Они произносятся по-разному. Артикуляция аффрикативных фонем сопровождается заметной мимикой. Поэтому обязательно позаботьтесь о том, чтобы показать ее в своей анимации. Аффрикаты ни в коем случае нельзя игнорировать, поскольку они, так сказать, «бросаются в глаза»;
- **носовые.** При образовании носовых звуков воздушная струя минует смычку в ротовой полости и выходит через полость носа, которая служит резонатором наряду с ртом. Мягкое нёбо при этом опускается, чтобы пропустить воздух в нос. В английском языке три носовых фонемы: [m], [n], [an] (в словах на -ing, например, в «king» - «король»), а в русском две: [м] и [н];
- **боковые.** При артикуляции таких звуков кончик языка смыкается посередине рта с зубами (верхними резцами) и альвеолами, образуя преграду. Однако боковая сторона языка, одна или обе, опущена вниз. Между ней и щекой свободно проходит воздух, минуя смычку и создавая трением легкий шум. В английском языке это звуки [l] (как в слове «lamp» - «лампа») и [r], в русском - [л];
- **дрожащие, или вибранты.** При их произнесении преграда периодически то размыкается, то вновь смыкается. Следовательно, струя

воздуха выходит наружу прерывисто, только в моменты размыкания. В русском языке так образуется звук [p]: кончик языка дрожит, соприкасаясь с твердым нёбом. И боковые фонемы, и вибранты произносятся довольно быстро, поэтому при анимации на них можно экономить кадры.

Звонкие и глухие звуки

Как уже говорилось, гласные звуки состоят только из голоса, поскольку при их образовании струя воздуха не встречает в ротовой полости никаких препятствий. А вот согласные могут образовываться при помощи голоса и шума или только шума. В зависимости от этого они делятся на звонкие и глухие. В человеческой гортани есть две наклонно расположенные натянутые мускулистые пленки в виде занавеса, которые сходятся и прикрепляются к щитовидному хрящу. Пространство между этими эластичными пленками - голосовыми связками - называется голосовой щелью. Глухой звук возникает тогда, когда она раскрыта и голосовые связки во время артикуляции не вибрируют. Если голосовая щель сужена, то связки напряжены и колеблются под напором воздуха, который поступает из легких человека. Так образуются звонкие согласные.

Простейший пример глухого звука - шепот. Когда вы шепчете, голосовая щель широко раскрыта, и все произносимые фонемы являются глухими. Однако если она сужается, то голосовые связки оказываются расположенными очень близко друг к другу. Воздух, проходящий сквозь щель, заставляет их вибрировать, и образуется звонкий звук. Чтобы в буквальном смысле ощутить разницу между звонкими и глухими согласными, прикоснитесь указательным и большим пальцами к горлу. Сначала произнесите [ffff], затем [zzzz]. Вы убедитесь, что во втором случае голосовые связки вибрируют, а в первом этого не происходит.

Дрожание связок можно явственно услышать, если заткнуть уши пальцами и сказать сначала [zzzz], а потом [ssss]. Во время первого опыта вы услышите низкое жужжание, во время второго - почти ничего не заметите.

При работе над анимацией речи важно помнить, что в первую очередь необходимо показать мимику персонажа при произнесении гласных и звонких согласных звуков. Поскольку в речи героя выделяются прежде всего гласные, не забывайте об их визуальном представлении. Но сначала следует изучить классификацию гласных фонем.

Гласные фонемы

Как уже указывалось, при их произнесении в ротовой полости не возникает препятствий. Хотя язык при образовании гласных звуков занимает различные положения, он не перекрывает путь воздушной струе, а голосовые

связки вибрируют. Произнесите [aaaa], [eeee], [iiii], [oooo] или [uuuu], и вы заметите это дрожание.

Различные гласные фонемы образуются при разных позициях губ, языка и нёба. Иногда изменения в положении указанных речевых органов бывают очень незначительными и едва заметными. В английском языке, в отличие от русского, есть особый разряд гласных звуков - дифтонги. Но прежде чем перейти к ним, давайте рассмотрим типы гласных фонем. Их два.

- 1. Монофтонги.** Это гласные, во время произнесения которых органы речи не изменяют своего положения. Один слог всегда содержит один монофтонг. В русском языке все 6 гласных фонем являются монофтонгами: [a], [o], [y], [e], [и], [ы]. В английском их 12: [iy], [ih], [eh], [ae], [aa], [ao], [uh], [uw], [ah], [er], [ar], [e].
- 2. Дифтонги.** Это гласные со скользящей артикуляцией; при их образовании органы речи изменяют свое положение к концу произнесения. Таким образом, дифтонг представляет собой сочетание двух гласных в одном слого, но функционирует в качестве единой сложной единицы звуковой системы. Первая гласная является слоговой, вторая - неслоговой. Они отличаются тем, что слоговая обладает большей длительностью и на эту гласную может падать ударение. Первая часть дифтонга всегда звучит дольше и сильнее второй, потому что по мере его артикуляции звук ослабевает. Естественно, дифтонг произносится медленнее, чем монофтонг. Аниматоры совершают ошибку, когда используют монофтонги вместо дифтонгов, поскольку в результате речь персонажа становится отрывистой. На артикуляцию дифтонговых фонем следует выделить большее количество кадров, чтобы слова не были рублеными. В английском языке выделяются следующие дифтонги: [au], [oy], [aw], [ey], [ow], [ie], [ee], [ue].

Вот и все основные сведения о классификации гласных фонем. Конечно, разобраться в них сложнее, чем в выражениях лица. С другой стороны, это и не так трудно, как кажется поначалу. Надо лишь уметь применять данную информацию на практике. В настоящей главе речь идет именно о том, как фонетический анализ используется в анимации. Но прежде всего познакомьтесь с очень простыми правилами, которые позволят облегчить вашу работу и успешно синхронизировать движения губ персонажа с аудиозаписью его речи.

Правила синхронизации

Вы должны создать полную иллюзию того, что ваш мультипликационный герой действительно разговаривает. Нелегкая задача; однако вы прекрасно

справитесь с ней, если будете придерживаться нескольких основных принципов. Давайте перечислим их и обсудим каждое правило в отдельности.

Запись речи персонажа перед анимацией сцены

Прежде чем заняться анимацией сцены, запишите речь персонажа. На это есть две причины:

- вам будет намного легче «подогнать» выражения лица персонажа под его речь, чем приглашать талантливого артиста для точного дубляжа уже существующей анимации (если, конечно, вы не создаете фильм о боевом искусстве кун-фу: крики «а-а-а!» и устрашающий рык записать несложно). Игнорирование данного правила может стоить вам многих часов, которые вы проведете в студии звукозаписи, добиваясь точного соответствия аудио- и видеорядов;
- записанная речь поможет вам определить, какие кадры анимации должны стать ключевыми. Соответствующая программа редактирования даст вам визуальное представление аудиозаписи, то есть диаграмму, по которой можно проследить момент появления каждого звука. В главе 7 мы рассмотрим одну из таких утилит - редактор Magpie. Это условно-бесплатная программа; с ее помощью производится разбивка звуковой дорожки при анимации губ.

Создание анимации с учетом артикуляции каждого звука

От артикуляции звука зависят и его продолжительность, и то, в какой мере вам понадобится выделить при анимации визуальное представление данной фонемы. Работая над временной диаграммой, постоянно сверяйтесь с табл. 5.1-5.2, где приведена классификация английских и русских фонем. Как вы помните, тип звука указывает на способ его произнесения, а это важно при визуальной передаче речи персонажа. Кроме того, в таблицах для облегчения вашей работы даны соответствующие номера морфинг-мишеней для каждой фонемы. Итак, обе вышеприведенные таблицы - неопределимый инструмент, который всегда должен быть у вас под рукой во время создания анимационного ролика.

Давайте обобщим полученные сведения и еще раз вспомним, как произносятся различные фонемы, поскольку от этого зависит их визуальное представление.

Гласные звуки

1. Монофтонги - гласные фонемы, которые выделяются в речи. Часто они произносятся с ударением, и в этом случае им надо уделить

особое внимание. Например, в слове «beat» («бить, колотить») самым сильным является звук [iy], в слове «hot» («горячий») - звук [aa], в русских словах «дорога» и «мир» - второе [o] и [и], соответственно. При анимации следует подчеркивать монофтонги с помощью визуального представления. Никогда не забывайте делать это! Вообще, визуальным представлениям гласных фонем нужно отвести главную роль в процессе морфинга. Однако надо также учитывать долготу и краткость отдельных звуков. Так, английская фонема [iy] произносится дольше, чем краткий по своей природе звук [ih] (например, в слове «milk» - «молоко»). А в русском языке более продолжительным является звучание ударных звуков. Например, в слове «караван» третья фонема [a] произносится дольше и сильнее, чем первая и вторая. Имейте в виду еще одно обстоятельство. Между английскими и русскими гласными есть существенное отличие. Русские монофтонги [o], [e], [a] в зависимости от ударной или безударной позиции в слове могут менять свое качество, то есть способ артикуляции. Например, в слове «молоко» вместо первого «о» произносится на самом деле слабый звук, похожий на что-то среднее между [a] и [ы]. Второе «о» звучит скорее как [a], и только третье «о», на которое падает ударение, действительно обозначает сильный звук [o]. В слове «деревья» второе, ударное «е» передает фонему [e], а первое, безударное, - звук, близкий к [и]. Данное явление называется редукцией, а русские безударные гласные - редуцированными, или ослабленными. Они произносятся более кратко и отличаются вялой артикуляцией, если только ваш персонаж не кричит на расстоянии: «Ла-ри-са!». Следует учесть это при анимации.

2. Дифтонги - «ленивые» звуки, которые произносятся сравнительно медленно. В русском языке дифтонгов нет. Зато при анимации англоязычного фильма им следует уделить особое внимание и отвести на визуальное представление таких фонем больше кадров. Например, в слове «about» (предлог «о») на произнесение дифтонга [aw] требуется больше времени, чем на артикуляцию других звуков. Помните также, что первая часть дифтонга всегда звучит дольше и сильнее второй. Это значит, что надо показать мимику персонажа при произнесении начала фонемы, а затем плавно заменить данную морфинг-мишень визуальным представлением следующего звука. Не пренебрегайте дифтонгами при анимации: они являются существенной частью слова, в состав которого входят. Например, если вы опустите [ow] в «bowling» («игра в мяч»), у вас останется «bling», и оно прозвучит как «блин».

Согласные звуки

1. Фрикативные согласные - звуки средней длительности. В одних случаях им необходимо уделить внимание, в других допустимо пренебречь

ими. Например, в слове «vice» («порок»; «тиски»; «заместитель») звук [v] проговаривается быстро. Кроме того, за ним следует сильная гласная. Поэтому визуальное представление звука [v] можно не включать в анимацию. А вот в слове «voluptuous» («чувственный») эта фонема произносится медленно, придавая звучанию эмоциональную окраску. В последнем случае необходимо выделить визуальное представление фонемы [v] и отвести ему достаточное количество кадров. Так вы получите время, которое требуется для естественного перехода к сильной гласной фонеме [ah] во втором слове. В результате произносимое слово прозвучит естественно, а не отрывисто. В русском слове «коварство» первое [в] артикулируется более отчетливо и ясно, чем второе. Однако помните, что так называемые полугласные (в английском это [y] и [w], в русском - [и]) звучат значительно дольше, чем другие фрикативные фонемы.

2. Смычные взрывные звуки никогда не выделяются при имитации движения губ, поскольку произносятся быстро и резко. Например, в слове «talk» («говорить») фонемы [t] и [k] являются взрывными и, следовательно, звучат отрывисто. Если вы покажете визуальное представление фонемы [k], то мультперсонаж, едва успев открыть рот, мгновенно закроет его. Но вы ведь не хотите, чтобы ваш герой напоминал пародийных персонажей дешевых комиксов? Значит, звуком [k], который стоит после долгого ударного монофтонга [aa], следует пренебречь. Зато фонема [t] находится в сильной, заметной позиции - в начале слова. Поэтому ее нельзя проигнорировать, иначе пострадает достоверность изображения, нарушится синхронизация речи героя и его мимики. Как правило, визуальное представление взрывного звука необходимо, если он стоит в начале слова, но обязательно или даже нежелательно, когда взрывной согласный стоит в его конце. Так, в слове «берег» [б] звучит перед ударным гласным ясно и отчетливо, и лучше показать в анимации визуальное представление данной фонемы. А в слове «короб» конечный звук оглушается в [п], которое произносится очень слабо, и им можно пренебречь.
3. Смычные аффрикативные звуки всегда сопровождаются заметной мимикой. Обязательно покажите ее в своей анимации. Аффрикаты ни в коем случае нельзя игнорировать. Фонемы данного разряда имеют длительное звучание, и их можно «тянуть». Поэтому отведите аффрикатам необходимое количество кадров, иначе движения губ будут неестественно резкими.
4. Смычные носовые фонемы звучат дольше, чем большинство согласных, поскольку при их произнесении воздух проходит через хороший резонатор - носовые пазухи. Носовая фонема начинается медленно и заканчивается на высоком тоне. Например, в словах «mother» и «мама»

начальные фонемы, [т] и [м], постепенно набирают скорость и силу, а затем обретают полноту звучания. При анимации носовым фонемам следует отводить достаточно большое количество кадров, чтобы положение губ не изменялось раньше, чем закончится артикуляция произносимого звука.

5. Смычные боковые и дрожащие звуки произносятся достаточно быстро, поэтому при анимации вы можете экономить на них кадры.

Итак, найдите время на то, чтобы внимательно изучить артикуляцию разных типов фонем, и тогда вы значительно облегчите свою работу по синхронизации аудио- и видеорядов фильма. Достаточно будет просто отредактировать временную диаграмму, и вы добьетесь поразительной точности. Вам даже не придется производить многочисленные проверки полученных вариантов анимации.

Синхронизация движения губ с речью

Иногда движения губ выглядят более естественно, если они опережают речь на один-два кадра. Однако противоположного варианта следует избегать. Представьте себе такую картинку. Сначала персонаж произносит: «О-о-о!», и лишь затем его рот округляется. Конечно, это будет выглядеть ненатурально. Лучше всего формировать анимацию губ так, чтобы их движения точно совпадали с речью. При необходимости вы всегда сможете передвинуть какой-то фрагмент анимации на один-два кадра вперед, чтобы посмотреть, не будет ли она казаться более правдоподобной.

Экономия мимических усилий персонажа

Еще одно правило, которым часто пренебрегают. Приглядитесь к губам собеседника во время разговора, и вы поймете, что на самом деле диапазон их движений крайне ограничен. Утрированная мимика хороша разве что для героя комикса; во всех остальных случаях чересчур подвижные губы будут смотреться неестественно. Итак, здесь лучше немного недоработать, нежели переусердствовать. В повседневной жизни люди обычно говорят, лениво шевеля губами и «проглатывая» множество слогов. Часто во время вялой болтовни рты собеседников едва открываются. Поэтому следите, чтобы визуальное представление речи персонажей соответствовало тому, что мы наблюдаем в реальности.

Зеркало на рабочем столе

Работая, держите поблизости зеркало. Это не просто рекомендация, а настоятельное требование. Опыт показывает: когда под рукой нет **какой-либо**

модели, вы можете с успехом использовать при создании анимации свое собственное лицо! Вполне вероятно, что ваши друзья, домочадцы и коллеги будут давиться от смеха, глядя, как вы часами просиживаете у зеркала, гримасничаете и бесконечно повторяете бессмысленные слоги. Но есть простой способ, который позволит вам избавиться от иронических комментариев. Попросите весельчаков немного попозировать. Не сомневайтесь: после одного подобного эксперимента они перестанут хихикать, и вы спокойно продолжите прерванный разговор с отражением в зеркале.

Творческое отношение к правилам

Многие фонемы произносятся в процессе перехода от предшествующего звука к последующему. По мимике отследить образование таких промежуточных звуков трудно. Зачастую их визуальное представление требует единственного кадра, а положение рта существенно изменяется до и/или после этого краткого мгновения. В подобных случаях правильнее всего будет не включать промежуточный кадр в анимацию.

Как уже говорилось, в повседневной речи люди нередко «проглатывают» фрагменты слов. Из них частично или полностью исчезают те или иные слоги, что обычно объясняется особенностями местного диалекта. Учитывайте данное обстоятельство при работе над произношением персонажей. Их речь должна звучать так, как это происходит в жизни, а не в соответствии с толковым словарем Вебстера. Например, в штате Канзас, откуда родом один из авторов настоящей книги, Даррис Доббс, фразу «That was a good rain we had the other night» («На днях был неплохой дождик») произнесли бы как «'ad'z uh gud rain wee'ad thuther nite».

Если бы посторонний слушатель оказался свидетелем беседы местных жителей на родео где-нибудь в Западном Канзасе, этому чужаку показалось бы, что из языка исчезла добрая половина всех согласных звуков. Разговор звучал бы примерно так:

- 'ass a guh 'orse. (Это хороший жеребец.)
- Thanx, heez fum upparoun' Naus. (Спасибо, он из Хэйса.)
- Wha'ya giv foreem? (Сколько ты дал за него?)
- Roun'leben hunnerd. (Около одиннадцати сотен.)
- 'ad us a guh deel. (Это немало.)

В любой стране речь жителей определенного региона, социального слоя и т.д. имеет свои специфические черты. Например, в России характерными особенностями псковских говоров являются произношение сочетания звуков [дн] как [нн], замена в некоторых случаях фонемы [в] на [у]. Про псковичей даже придумана считалка-дразнилка: «Ну, да ланно, все онно менный коушик пал на нно». Во многих российских областях сохраняется

так называемое «яканье», когда в безударном слоге после мягкого согласного буква «е» обозначает звук [а]: слово «несу» будет произноситься как [н'асу] вместо правильного литературного варианта - [н'ису]. С распространением радио и телевидения местные диалекты постепенно отмирают. И все-таки, занимаясь анимацией, прислушивайтесь к тому, как именно звучат слова в речи разных людей.

Ваша цель состоит в том, чтобы и движения рта персонажа, и изменения в выражении его лица выглядели естественно. Если возникнет необходимость пропустить визуальное представление какой-либо согласной фонемы, чтобы сохранить нужный темп речи героя и избежать гримасы на его лице, так и поступайте. Это намного лучше, чем заставлять персонажа ненатурально кривить рот или сбиваться с ритма.

Перечисленные выше принципы работы - основа реалистичной анимации. Конечно, нет правил без исключений. Однако в подавляющем большинстве случаев вы обнаружите, что соблюдение указанных требований дает прекрасные результаты. Со временем следование этим принципам станет вашей второй натурой. А пока неустанно упражняйтесь!

Теперь давайте посмотрим, как синхронизировать движения губ персонажа с его речью.

Процесс синхронизации движения губ и речи персонажа

Прежде чем приступить к анимации, обязательно заготовьте для модели все визуальные представления основных фонем. Примените на практике принципы, которые изложены в первой части настоящей книги. Надо правильно, с учетом движения мышц лица героя показать, как он произносит те или иные звуки. В противном случае анимация получится неуклюжей, даже если движения губ будут соответствовать речи персонажа.

Чтобы упростить разработку морфинг-мишени для каждой фонемы, обращайтесь к приложениям В и D. Они содержат визуальные представления звуков для двух моделей: человеческого лица и физиономии персонажа комиксов. Кроме этой «шпаргалки», вы также найдете на компакт-диске шаблоны, которые помогут сконструировать визуальные представления всех фонем.



Шаблоны для конструирования визуальных представлений фонем находятся в папке PhonemeTemplates на прилагаемом к книге компакт-диске.

Положение губ при произнесении фонемы представлено в видах спереди и сбоку, а положение языка - в виде сбоку. Эти изображения послужат основой при моделировании рта персонажа. Конечно, головы ваших героев могут отличаться от тех, что показаны на картинках. Главное в другом: наши образцы помогут вам определить, какой должна быть мимика персонажа при произнесении того или иного звука.

Спустя какое-то время представленные в приложениях модели станут вам так же знакомы, как и черты собственного лица. А пока рекомендую вам постоянно обращаться к нашей «шпаргалке», не забывая, что она содержит лишь вспомогательный материал, который требует доработки в каждом конкретном случае. Когда вы смоделируете выражения лица героя, соответствующие базовым фонемам, приступайте к процессу синхронизации движения губ и речи.

На самом деле это не такая уж трудная задача, если вы хорошо усвоили материал предыдущих разделов книги. Фактически вам нужно лишь использовать табл. 5.1-5.2, где приведены основные типы английских и русских фонем, а затем найти в готовом наборе их визуальных представлений именно то, которое соответствует конкретному звуку. Похоже на детскую игру-конструктор, правда? Разумеется, поначалу все будет не так просто, и у вас обязательно возникнут какие-то вопросы. Однако вы сами удивитесь, насколько легкой станет ваша работа, как только вы поймете ее суть и приобретете достаточный опыт.

Давайте рассмотрим основные этапы синхронизации движения губ и речи.

Этапы синхронизации движения губ с речью персонажа

1. Фонетическое представление и транскрипция произносимых фраз.
2. Анализ аудиозаписи и занесение фонем во временную карту.
3. Использование временной карты для выбора ключевых кадров анимации.
4. Проверка синхронности звука и изображения, корректировка анимации в случае необходимости.

Возможно, кому-то сказанное покажется чрезмерным упрощением. К счастью, знание основ фонетики действительно очень облегчает работу.

Чтобы понять, что следует делать на каждом этапе синхронизации мимики и речи персонажа, обратимся к уже знакомому нам герою - Костолому. Он отлично подойдет нам: речь этого парня невнятна, зато вы получите прекрасную возможность попрактиковаться! Добавим, что у Костолома резкие, рубленые черты. Анимировать такую физиономию интереснее, чем правильное, пропорциональное, но стандартное лицо.

Итак, приступим.

Этап 1. Фонетическое представление и транскрипция речи персонажа

На первом этапе следует выяснить, как на самом деле звучит реплика героя. Мы уже обсуждали особенности говора жителей Канзаса, которые фразу «That was a good rain we had the other night» произносят следующим образом: «'ad'z uh gud rain wee'ad thuther nite». Чтобы определить, какие фонемы присутствуют в данном отрезке речи, запишем предложение так, как оно действительно звучит.

Обратите внимание: я говорю не о том, чтобы разложить фразу на фонемы и зафиксировать их последовательность. Пока мы лишь запишем фактическое звучание предложения с помощью букв обычного алфавита. Возьмем в качестве примера одну фразу Костолома. Она гласит: «Тебе не следовало так со мной разговаривать». Загрузите и проиграйте несколько раз аудиофайл `knuckles.wav`.



Аудиофайл `knuckles.wav` находится в папке Chapter5 на прилагаемом к книге компакт-диске.

Обратите внимание на то, что в словах Костолома пропущено много согласных. Наша задача - записать фактическое произношение данной фразы (см. рис. 5.4).

Текст **You shouldn't ought to talk to me like that.**

Фонетическое представление: **Ya shudnada tak me like dat**

Рис. 5.4. Фонетическое представление реплики Костолома

Как видите, полученный «перевод» не совсем совпадает с исходным текстом. Это очень важное обстоятельство: мы должны сделать транскрипцию фразы, т.е. ее фонетическую запись, которая соответствует живым звукам, а не письменному тексту. Например, в речи Костолома слова «shouldn't ought to» превратились в «shudnada». Если бы мы сразу стали выполнять транскрипцию текста «shouldn't ought to», то в результате сделали бы ошибку (см. рис. 5.5).

Текст:	shouldn't	ought	to
Фонемы:	SHUHDNT	AAT	TUW
Фонетическое представление текста:	shudnada		
Фонемы.	SH UH D NAA D AH		

Рис. 5.5. Сопоставление письменного текста с транскрипцией живой речи

Существенные различия очевидны. Сразу после фрагмента [sh uh d n] в первом и втором случаях идут разные ряды звуков. Если бы мы сделали фонетическую транскрипцию только правильного, письменного варианта фразы, то в анимации не получилось бы синхронизировать движения губ со словами Костолома. Поэтому всегда начинайте фонетический анализ текста с записи реально звучащей речи. Затем следует разбить ее на фонемы.

Этап 2. Анализ аудиозаписи и выбор соответствующих фонем

Итак, мы знаем особенности речи Костолома и можем выделить в анализируемой фразе те фонемы, из которых она на самом деле состоит. Сначала загрузите аудиофайл в любую программу звукового редактирования: необходимо лишь, чтобы она позволяла устанавливать точный момент произнесения каждого отдельного звука. Кроме того, при выборе утилиты редактирования надо учесть две вещи. Во-первых, программа должна не только рассчитывать физическое время, но и измерять его в кадрах. Конечно, вы можете и самостоятельно определять, какому номеру кадра соответствует определенный момент звучания, но гораздо проще воспользоваться опциями программы. Чаще всего анимацию проводят со скоростью 30 кадров в секунду; эта частота задается в качестве основного параметра в программе звукового редактирования. Если вы установили неверную частоту смены кадров, вам не удастся правильно осуществить синхронизацию.

Во-вторых, утилита редактирования должна иметь инструмент прокрутки звукового файла. Этот процесс напоминает воспроизведение записи на магнитной ленте во время перемотки. Инструмент прокрутки позволяет воспроизводить аудиофайл в прямом и обратном направлениях, чтобы определить, где заканчивается одна фонема и начинается другая. Не будь в программе данной опции, на ту же операцию вы потратили бы значительно больше времени. Лично я для анализа звукозаписи пользуюсь программой Adobe Premiere, хотя есть и специальные утилиты, созданные для синхронизации речи и движения губ, - например, Magpie.

Загрузив файл `knuckles.wav` в программу редактирования, нужно под каждым услышанным звуком написать соответствующую фонему из списка, представленного в табл. 5.1 или 5.2. На рис. 5.6 показан результат разбивки аудиофайла на звуки.

Чтобы научиться правильно подбирать фонемы, соответствующие звукам речи персонажа, вам потребуется практика. Однако впоследствии это занятие станет для вас привычным. Для успешного решения данной задачи "нужно записать живую речь вашего героя, а не ее литературный вариант, и осуществить ее фонетическую транскрипцию. Еще раз подчеркиваю: чтобы избежать ошибок, основывайтесь на звучании реплики, а не на письменном тексте.

фонетическое представление	Ya	shu	dn	ada	tak	tuh	me
фонемы:	YAH	SH	UH	DNAA	D AH	TAAK	TAH M IY
представление	Like			dat			
фонемы:	LAY K			DAE			

Рис. 5.6. Разбивка звукового файла на фонемы

Разбив речь персонажа на фонемы, определите точное время произнесения каждого звука, или его местонахождение в аудиофайле. Сделайте это с помощью инструмента прокрутки, проигрывая запись вперед и назад. Двигаясь от одного фрагмента к другому, вы точно установите, когда был произнесен тот или иной звук. Дополнительный плюс использования подобных программ звукового редактирования состоит в том, что вы можете получить графическое представление каждой фонемы. А это позволяет определить тот момент, когда она была записана. На рис. 5.7 показан фрагмент графического представления звукового сигнала.

Снова и снова прослушивая небольшие отрывки речи, вы в конце концов установите связь между ними и конкретными отрезками диаграммы, что опять-таки поможет вам определить расположение фонем. Участки этой диаграммы, на которых звуковая волна имеет относительно большую амплитуду, соответствуют произносимым словам. Те фрагменты, где она почти нулевая, обозначают промежутки между словами. Например, амплитуда колебаний звукового сигнала значительно увеличивается при произнесении «should» (место, указанное на рис. 5.7 стрелкой А), «talk» (стрелка В) и «that» (стрелка С).

При ближайшем рассмотрении вы обнаружите, что на диаграмме выделяются сильные фонемы. Так, самые высокие пики, помеченные стрелками на рис. 5.8, соответствуют взрывным звукам.



Рис. 5.7. Анализ звукового сигнала



Рис. 5.8. Пики звуковой волны, соответствующие взрывным фонемам

Первая стрелка на рисунке указывает на пик звуковой волны, возникший в момент, когда произносилась фонема [t] в слове «talk». Вторая вершина диаграммы соответствует артикуляции звука [k] в том же слове, а третья - фонемы [t] в предлоге «to». Крайние точки амплитуды звукового сигнала всегда свидетельствуют о присутствии взрывных согласных, которые образуются при резком проходе воздуха через препятствие в ротовой полости. По этим характерным пикам вы определяете, визуальные представления каких фонем наиболее важны при анимации данного фрагмента.

Пики немного меньшей высоты соответствуют гласным. На рис. 5.9 стрелками указаны места, где диаграмма фиксирует момент произнесения гласных звуков.

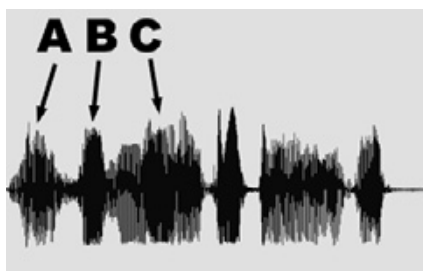


Рис. 5.9

Вершины амплитуды, соответствующие гласным звукам

A. Фонема [ah] в речевом фрагменте «Ya»

B. Фонема [uh] в речевом фрагменте «shu»

C. Фонема [aa] в речевом фрагменте «ada»

Все три фонемы - гласные, четко произносимые монофтонги. Следовательно, их визуальное представление обязательно должно присутствовать в анимации. Однако вы помните, что Костолом «проглатывает» гласные. Обычно мы, наоборот, произносим их энергично и резко, если это не дифтонги. Вот еще одна причина, по которой мы должны обязательно проанализировать речь персонажа, чтобы учесть ее специфику.

Графическое представление звукового файла помогает нам определить время произнесения фонем. Исследуя небольшие фрагменты записи возле вершин амплитуды, можно довольно точно вычислить положение звуков, из которых состоит фраза. Давайте еще раз обратимся к файлу `knuckles.wav`, чтобы научиться использовать инструмент прокрутки.

Снова и снова воспроизводя начало файла, вы обнаружите, что звук [y] расположен во втором кадре, фонема [sh] (в слове «should») - в десятом и т.д. Продолжайте поиск звуков и их точного местонахождения, пока не дойдете до конца файла. Такие сильные фонемы, как гласные и взрывные согласные звуки, легко узнаются по вершинам диаграммы.

Напомню, что нас интересуют фонемы, а не слова. Произнесите реплику Костолома и проследите за движениями собственных губ. Это поможет нам определить, какое визуальное представление соответствует тому или иному звуку. Анализируя фразу «You should-a nod-a talked to me like dat», наблюдайте в зеркале за своей мимикой, чтобы точно выяснить, какое

положение занимают рот и губы при артикуляции фонем. Хочу еще раз подчеркнуть, что необходимо просто отслеживать произносимые звуки, не задумываясь о смысле слов.

Как только запись речи разбита на составляющие фонемы, их нужно занести в таблицу, точно указав для каждой момент начала артикуляции. Обычно в такую временную карту вносятся фонетическая транскрипция произносимого персонажем звука, номер его визуального представления (морфинг-мишени) и кадр, в котором звучит данная фонема. Взгляните на табл. 5.3, составленную по фразе Костолома.

Таблица 5.3. *Готовая временная карта реплики Костолома*

Фонема	Морфинг-мишень	Кадр
Y	7	2
АН	8	6
SH	6	10
UH	7	15
D	2	19
N	2	20
AA	9	25
D	2	30
АН	8	32
T	2	37
AA	9	38
K	5	42
T	2	45
АН	8	46
M		48
Y	10	50
	2	53
AY	8	57
D	2	62
AE	8	63
T	2	66

Как видите, таблица содержит всю перечисленную выше информацию. Визуальные представления фонем для анимации человеческого лица вы найдете в приложении В. Десять морфинг-моделей для Костолома, которые использовались в табл. 5.3, находятся в приложении Д.

Приступая к разбивке фразы, учтите время звучания каждой фонемы. Хотя взрывные согласные скорее всего вам не понадобятся, поскольку произносятся быстро, все-таки сначала внесите их в таблицу: артикуляция некоторых взрывных существенно влияет на положение губ. От ненужных согласных легко избавиться позже.

Закончив составление временной карты, приступайте к определению ключевых кадров анимации.

Этап 3. Использование временной карты для определения ключевых кадров

Когда у вас есть временная карта, выявить ключевые кадры анимации очень просто. Вы уже установили соответствие между произнесенными звуками и их визуальными представлениями, а также определили для каждой фонемы номер кадра, в котором она звучит. Теперь вам остается только провести последовательный морфинг одного визуального представления в другое в соответствующих кадрах анимации.

Существует два типа морфинга: линейный и взвешенный. Как ясно из названия, в первом случае последовательность изменений объекта носит линейный характер, а уровень морфинга меняется в широких пределах от 0 до 100%, а часто даже превышает 100%. Единственный недостаток данного метода в том, что вы ограничены одним исходным морфинг-объектом и поэтому можете вносить в анимацию лица только незначительные дополнения: допустим, мигающий глаз. Зато вам не нужно конструировать множество морфинг-мишеней. В рассматриваемом примере мы используем именно метод линейного морфинга.

С другой стороны, второй способ позволяет вам работать сразу с многими объектами в одной операции морфинга, что очень важно, когда выражения лица меняются. Вы можете не только заставить глаз персонажа моргать, но и модифицировать всю мимику героя, показывая разные грани его характера. Разумеется, процесс анимации намного усложняется, но результат оправдывает затраченные усилия. В главе 6 мы подробно обсудим анимацию лица говорящего персонажа. А сейчас давайте вернемся к методу линейного морфинга.

Итак, на анимацию говорящего Костолома потребовалось 70 кадров при частоте 30 кадров в секунду. Вы можете загрузить кинофрагмент `knuckles1.mov` и посмотреть, что получилось в итоге.



Файл кинофрагмента `knuckles1.mov` находится в папке Chapter5 на прилагаемом к книге компакт-диске.

Этап 4. Корректировка анимации

Не падайте духом, если обнаружите в своей работе ошибки. Процесс синхронизации речи с движениями губ очень сложен, и почти всегда приходится уточнять те или иные детали. Возможно, надо подправить некоторые черты лица персонажа или лучше рассчитать время. Иногда герой выглядит более естественным, если движения губ на кадр или больше опережают речь, но ни в коем случае не наоборот. Это нюансы, но на них строится вся синхронизация. Ведь вы действительно хотите, чтобы зрители восприняли вашего героя как живое существо? Тогда трудитесь до тех пор, пока у вас и вправду не возникнет ощущение, что с экрана говорит сам персонаж.

В рассматриваемом случае синхронизация сделана правильно. Со временем вы убедитесь, что знание о типах фонем и об их артикуляции помогает с большой степенью точности решать стоящую перед вами задачу. Правда, иногда лицо Костолома заметно подрагивает. Это происходит из-за слишком большого числа задействованных визуальных представлений. Вот тут-то и требуется корректировка. Сначала вернемся к нашей временной карте и добавим в нее еще один столбец. В нем будет указан тип каждой фонемы по способу артикуляции (см. табл. 5.4).

Таблица 5.4. Включение в карту данных о типах произносимых фонем по способу артикуляции

Фонема	Морфинг-мишень	Кадр	Тип фонемы по способу артикуляции
Y	7	2	Фрикативный
АН	8	6	Гласный
SH	6	10	Фрикативный
UH		15	Гласный
D	2	19	Взрывной
N	2	20	Носовой
AA	9	25	Гласный
D	2	30	Взрывной
АН	8	32	Гласный
T	2	37	Взрывной
AA	9	38	Гласный
K	5	42	Взрывной
T	2	45	Взрывной
АН	8	46	Гласный

Таблица 5.4. Включение в карту данных о типах произносимых фонем по способу артикуляции (окончание)

Фонема	Морфинг-мишень	Кадр	Тип фонемы по способу артикуляции
М	1	48	Носовой
У	10	50	Гласный
Л	2	53	Боковой
АУ	8	57	Дифтонг
К	5	61	Взрывной
Д	2	62	Взрывной
АЕ	8	63	Гласный
Т	2	66	Взрывной

Такой шаг поможет нам сразу выявить многие ошибки, допущенные при анимации. Опыт показывает, что если подобные поиски производятся «методом научного тыка», то мы теряем массу времени. Указывая тип фонемы по способу артикуляции, вы быстрее завершите процесс окончательной подгонки. Почему? Потому что с этого момента все сводится к тем принципам синхронизации, которые рассматривались выше. Иногда, чтобы анимация прошла гладко, какой-либо фонемой необходимо пожертвовать. Ведь мы четко произносим далеко не каждый звук, особенно если говорим с акцентом. Как правило, при невнятной речи страдают согласные. Однако в анимации их не всегда можно пропускать. Давайте рассмотрим установки, которые помогают нам определить, в каких случаях это допустимо, а в каких нет.

Правила работы с фонемами

1. Никогда не пренебрегайте фонемами, стоящими в начальной позиции. Можно пожертвовать согласными звуками в конце слова, но ни в коем случае не в начале. Исключив из анимации согласную фонему, с которой начинается слово, вы измените его звучание. В то же время пропуск согласного в конце слова останется практически незамеченным. Следуйте данному правилу, если хотите сделать анимацию правдоподобной. Большинство людей окончания слов произносят мягко, особенно если они содержат взрывные, которые звучат очень кратко. Из-за этого наблюдателю труднее заметить, как произнесение взрывной фонемы влияет на положение губ. Итак, взгляните на таблицу, куда мы добавили столбец с указанием типа фонемы по способу артикуляции. Мы обнаружим несколько взрывных

звучков, однако не все из них можно удалить. Выбросить из анимации допустимо лишь те фонемы, из-за которых возникает запинка. Они выделены в табл. 5.5.

Таблица 5.5. *Согласные, которые можно исключить из анимации*

Фонема	Морфинг-мишень	Кадр	Тип фонемы по способу артикуляции
ʏ	7	2	Фрикативный
АН	8	6	Гласный
SH	6	10	Фрикативный
UH	7	15	Гласный
D	2	19	Взрывной
N	2	20	Носовой
AA	9	25	Гласный
D	2	30	Взрывной
АН	8	32	Гласный
:			
т	2	37	Взрывной
AA	9	38	Гласный
К	5	42	Взрывной
т	2	45	Взрывной
АН	8	46	Гласный
М		48	Носовой
ʏ	10	50	Гласный
L	2	53	Боковой
Aʏ	8	57	Дифтонг
К	5	61	<i>Взрывной</i>
D	2	62	Взрывной
AE	8	63	Гласный
T	2	66	<i>Взрывной</i>

Как видите, мы отметили взрывные согласные в словах «talk», «like» и «dat». Именно из-за этих фонем речь персонажа в первой пробе получилась отрывистой. Убрав указанные звуки из анимационного ролика, мы добились того, чтобы слова плавно переходили друг в друга.

2. С той же целью часто приходится удалять визуальные представления носовых фонем. При их формировании большая часть воздуха проходит через носоглотку, а рот совершает быстрые малозаметные движения. После того как положение рта изменится, звук еще длится, что обязательно следует учесть. Наиболее коварной из носовых фонем является [т], поскольку она произносится с закрытым и почти неподвижным ртом, который в анимации сразу же бросается в глаза. Дело в том, что в пределах одного кадра невозможно показать промежуточные положения рта.

В анимации Костолома трудности были связаны только с одной носовой фонемой. Еще раз просмотрите ролик. Обратите внимание на то, как рот мгновенно закрывается и тут же неожиданно открывается, когда Костолом произносит звук [т]. Этот кадр выглядит неестественно, хотя движения губ полностью совпадают со звучащей речью. Сначала рот закрывается из того положения, в котором произносится гласный звук, а затем открывается, чтобы снова прозвучала гласная фонема. Проблема в том, что из-за наличия носового между двумя гласными такой переход нельзя сделать плавным. В результате челюсть Костолома дергается, что недопустимо. Итак, обычно лучше исключить из анимации носовой согласный, который произносится между двумя гласными, поскольку при их артикуляции рот широко раскрывается, и его застывшее положение во время произнесения носового согласного слишком заметно. (Разумеется, если визуальное представление носовой фонемы похоже на морфинг-модель предшествующего или последующего звуков, совсем необязательно от него избавляться.) В табл. 5.6 выделена носовая фонема [т], визуальное представление которой следует исключить из рассматриваемой нами анимации. Тогда положение губ, произносящих звук [ah], плавно и естественно перейдет в то, которое соответствует артикуляции фонемы [iy].

Таблица 5.6. Выявление носовой фонемы, морфинг-модель которой необходимо исключить из анимации

Фонема	Морфинг-мишень	Кадр	Тип фонемы по способу артикуляции
Y	7	2	Фрикативный
AH	8	6	Гласный
SH	6	10	Фрикативный
UH	7	15	Гласный
D	2	19	Взрывной
N	2	20	Носовой
AA	9	25	Гласный

Таблица 5.6. *Выявление носовой фонемы, морфинг-модель которой необходимо исключить из анимации (окончание)*

Фонема	Морфинг-мишень	Кадр	Тип фонемы по способу артикуляции
D	2	30	Взрывной
АН	8	32	Гласный
Т	2	37	Взрывной
АА	9	38	Гласный
К	5	42	Взрывной
Т	2	45	Взрывной
АН	8	46	Гласный
М	1	48	НОСОВОЙ
У			Гласный
L	2	53	Боковой
АУ	8	57	Дифтонг
К	5	61	Взрывной
D	2	62	Взрывной
АЕ	8	63	Гласный
Т	2	66	Взрывной

Как видите, правила работы с согласными фонемами довольно просты. Вы по достоинству оцените описанные принципы, когда на практике вплотную столкнетесь с проблемами синхронизации. Вам нужно будет сделать две вещи: во-первых, по составленной вами таблице определить взрывные и носовые фонемы; во-вторых, удалить те из них, которые действительно снижают качество анимации. Вам даже не придется прослушивать аудиофайл. В итоге вы сэкономите уйму времени на корректировке полученного материала, обычно сопровождающей весь процесс синхронизации аудио- и видеорядов. К сожалению, до сих пор на многих киностудиях аниматоры продолжают трудиться по старинке, «до тошноты, до отвращения» прорабатывая неудавшиеся кадры. Что ж, такова печальная участь этих страдальцев. Зато вы можете в течение нескольких минут определить тип фонемы по способу артикуляции, а затем быстро и точно подкорректировать все недочеты.

Решив проблему с лишними визуальными представлениями фонем, мы можем создать еще одну анимацию, чтобы проверить, насколько верны наши выводы. Улучшенная анимация содержится в кинофрагменте `knucklesfix.mov`.



Файл кинофрагмента knucklesfix. mov находится в папке Chapter5 на прилагаемом к книге компакт-диске.

Загрузите этот файл и прокрутите его несколько раз. Вы убедитесь в том, что теперь движения губ выглядят очень естественно, а отсутствие визуального представления звука [т] совсем незаметно.

Итак, знание основ фонетики позволило преобразовать трудную задачу в довольно легкую. Смее вас уверить, что синхронизировать невнятную речь персонажа с движениями его губ и мимикой грубо тесанного лица - проблема не из самых простых. Однако грамотное использование изученных нами принципов работы с фонемами превратило ее решение в приятное и увлекательное занятие.

Советую вам несколько раз прочитать данную главу, пока вы не почувствуете, что усвоили ее основную информацию. Знание принципов работы с визуальными представлениями фонем понадобится вам, когда вы непосредственно займетесь синхронизацией речи какого-нибудь мультгероя с движениями его губ.

Заключение

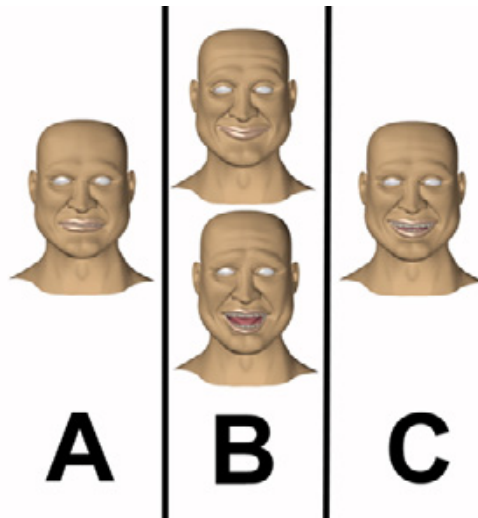
Работа по синхронизации мимики и речи персонажа сложна, однако восторг зрителей, которые воспринимают вашего героя как живого, - большая награда, ради которой аниматору стоит попотеть. Тщательно следуя всем изложенным в этой главе правилам и методикам, вы сможете вполне эффективно решить стоящую перед вами задачу. Чем богаче будет со временем ваш практический опыт, тем легче вы начнете с ней справляться.

Разумеется, сам по себе процесс синхронизации бывает скучноват. Настоящее удовольствие вы получите, когда к анимации речи персонажа добавите имитацию его эмоций. Давайте перевернем страницу и посмотрим, как оживить мультипликационного героя с помощью анимации выражений лица.

Глава

6

Анимация методом взвешенного морфинга



<i>Взвешенный морфинг.....</i>	<i>132</i>
<i>Сегментный морфинг.....</i>	<i>134</i>
<i>Анимация челюсти методом сегментного морфинга.....</i>	<i>135</i>
<i>Создание библиотеки сегментных морфинг-мишеней.....</i>	<i>136</i>
<i>Анимация лица методом сегментного морфинга.....</i>	<i>147</i>
<i>Заключение.....</i>	<i>151</i>

В данной главе мы рассмотрим методы анимации лица при помощи взвешенных и сегментированных морфинг-мишеней. Что это значит? Вспомните свое детство. Вам когда-нибудь приходилось складывать забавную головоломку - составлять человеческое лицо, для которого нужно было выбрать из множества предлагаемых вариантов глаза, нос и рот? В результате получались различные нелепые и забавные физиономии.

Так вот, использование сегментного морфинга очень похоже на то, что я сейчас описал. Однако есть и разница. У вас появляется дополнительная возможность: создавая новое выражение лица трехмерного персонажа, вы будете оперировать также разными вариантами одной и той же части его физиономии. Среди программ, которые позволяют применять метод взвешенного морфинга, следует назвать LightWave (включает утилиту Morph Gizmo), 3D Studio MAX (имеет два встраиваемых модуля: Smirk и Morph Magic), Alias (содержит инструмент Shape Shifter) и Softimage. Соответствующие модули разрабатываются также для программ trueSpace и RayDream Studio. Не будет ошибкой сказать, что взвешенный морфинг все чаще включается в стандартный набор инструментов для пакетов трехмерного моделирования.

В настоящей главе мы подробно поговорим о том, как была проведена анимация Гвидо - еще одного персонажа фильма «Dwellers». Она осуществлялась с помощью сегментного морфинга - метода, на котором мы остановимся немного позже. Сначала давайте рассмотрим взвешенный морфинг.

Взвешенный морфинг

Названный способ позволяет трансформировать одну базовую модель сразу в две морфинг-мишени. В этом заключается его главное достоинство, поскольку вы можете осуществить синхронизацию движения губ героя как с его речью, так и с мимикой лица в целом. Взгляните на рис. 6.1.

Базовый объект (колонка А) был подвергнут морфингу на 50%, то есть откорректирован таким образом, чтобы получилась верхняя модель колонки В. Этот же базовый объект был обработан методом взвешенного морфинга еще на 50%, но с другими заданными параметрами. Получилась нижняя модель столбца В. Результат совмещения обоих «портретов» - мишень, представленная в колонке С.

Если бы нам потребовались какие-то другие варианты того же лица, мы бы изменили процентное соотношение «вкладов» разных морфинг-мишеней в окончательное изображение: 20/80, 60/40 и т.д. Сумма процентов не должна превышать 100, хотя во многих программах данное условие можно

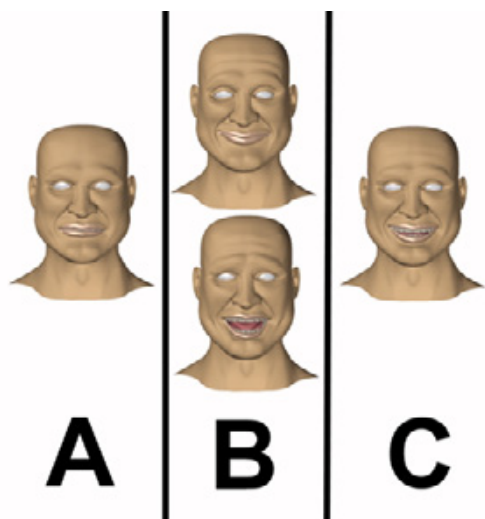


Рис. 6.1
Комбинирование
двух морфинг-мишеней

нарушить и получить интересные результаты. Как правило, инструмент взвешенного морфинга позволяет для каждой мишени установить ползунок в нужное положение (см. рис. 6.2).



Рис. 6.2
Типичный интерфейс инструмента
взвешенного морфинга

Перед нами типичный интерфейс инструмента взвешенного морфинга. Целевые объекты (морфинг-мишени) перечислены в левом столбце, а ползунки, с помощью которых осуществляется выбор соотношений, находятся в правом. Например, в данном случае целевому объекту **Mouth Crying** (Плачущий рот) соответствует значение 20%, а объекту **Mouth Laughter** (Смеющийся рот) - 70%. Чтобы изучить применение метода взвешенного морфинга, просмотрите файл 2targetmorph.mov.

Файл анимации 2targetmorph.mov находится в папке Chapter6 на прилагаемом к книге компакт-диске.

В процессе анимации использовались только базовый и два целевых объекта (см. рис. 6.1, колонки А и В). Для создания ключевых кадров

дизайнер подбирал нужные положения ползунков. Инструмент взвешенного морфинга удобен тем, что помогает сконструировать множество различных выражений лица из ограниченного набора мишеней, изготовленных заранее с помощью линейного морфинга. Запомните, что линейный морфинг позволяет задать степень трансформации объекта, но данный способ нельзя применить одновременно к нескольким мишеням.

В то же время процесс анимации на основе взвешенного морфинга очень напоминает аналогичную операцию с использованием линейного морфинга. Фактически вся разница заключается в том, что в первом случае можно комбинировать две мишени для создания нового выражения.

Разновидностью взвешенного морфинга является сегментный, который позволяет изменять части лица персонажа независимо друг от друга. Давайте посмотрим, как применять этот метод на практике.

Сегментный морфинг

Сегментный морфинг чем-то напоминает детскую игру. Комбинируя различные картинки из имеющегося набора, дизайнер конструирует лица с разными выражениями. Вы можете создать отдельные целевые объекты для бровей, глаз и рта. Допустим, вы заготовили по два таких объекта для всех перечисленных частей лица. «Тасуя» их и задавая суммарный уровень морфинга, равный 100%, вы получите восемь различных выражений.

Кроме того, вы можете комбинировать морфинг-мишени разных сегментов человеческого лица, устанавливая каждый раз новые *весовые коэффициенты*. Этот термин означает процент морфинга. Задавая коэффициент менее 100%, можно создать огромное множество вариантов на основе нескольких целевых объектов. При желании сохраните сконструированные модели и впоследствии загрузите их в качестве целевых в программу моделирования, а затем вновь подвергните морфингу, чтобы получать все новые и новые комбинации. Как видите, описанный метод помогает сделать очень многое.

И все-таки сегментный морфинг удобен в первую очередь тем, что позволяет задать ключевой кадр для каждого отдельного участка лица. Например, вам нужно, чтобы брови персонажа некоторое время оставались приподнятыми, а затем опускались, тогда как рот продолжал бы совершать определенные движения. Применяя метод сегментного морфинга, вы можете в этом случае использовать в качестве целевых объектов одни и те же визуальные представления фоном. Если бы вы создавали аналогичную

анимацию при помощи линейного морфинга, вам пришлось бы разработать два набора визуальных представлений фонем: один для лица с приподнятыми бровями, второй - с уже опустившимися. Такой подход неплох, но проблема в том, что существует огромное количество вариантов положения бровей, и в конечном итоге осуществление вашей задачи потребует значительных затрат времени и машинных ресурсов.

Метод сегментного морфинга дает разработчику две ценных возможности: формировать множество выражений лица на основе относительно малого набора мишеней и менять это выражение, когда персонаж говорит. Сегментный морфинг имеет и еще одно интересное применение. Вы можете анимировать челюсти независимо от губ.

Анимация челюсти методом сегментного морфинга

Зачем нужна анимация челюсти независимо от движения губ? Произнесите обычным голосом следующую фразу: «I climbed the Washington Monument» («Я забрался на памятник Вашингтону»), Обратите внимание: очертания рта изменились по меньшей мере 15 раз в соответствии с произносимыми фонемами, а челюсть за это время совершила движение «вверх-вниз» только 6 раз. Значит, ее положение тоже определяется звучащими словами, однако не зависит от движения губ.

Как же воспроизвести описанное явление в анимации? С помощью сегментного морфинга. Надо только сконструировать отдельные морфинг-мишени для рта и челюсти. Для каждого из названных объектов задается свой набор ползунков и устанавливаются свои ключевые кадры.

Посмотрите на рис. 6.3. Чтобы подготовить модель Гвидо к обработке методом сегментного морфинга, нужно разбить ее на отдельные участки.



Рис. 6.3
Части лица

Чуть отвисшая челюсть придает парню забавный вид. Не беспокойтесь: она вполне естественно займет свое привычное положение во время анимации. Базовый объект никогда не используется в ключевом кадре, пока не будет преобразован в морфинг-мишень.

Части лица Гвидо условно разделены на следующие группы.

1. **Лоб и брови.** Брови нашего героя будут подниматься и опускаться независимо от того, как ведут себя другие части лица.
2. **Веки.** Веки Гвидо поднимаются и опускаются, и он может мигать, жмуриться и щуриться.
3. **Рот, нос и щеки.** Поскольку рот будет двигаться отдельно от глаз и бровей, это позволит аниматору показывать различные эмоциональные состояния на лице говорящего персонажа.
4. **Челюсть.** Челюсть выделена в особую группу, поскольку может совершать движения, не связанные с положением губ.
5. **Язык.** Мы определили его в отдельную группу, чтобы вводить в анимацию кадры, где Гвидо облизывает губы. Кроме того, не забывайте, что язык - орган речи. В данной главе мы еще расскажем, как его движение помогает более точно имитировать произношение персонажем разных звуков.

Теперь надо сформировать библиотеку морфинг-мишеней. Давайте посмотрим, как это делается.

Создание библиотеки сегментных морфинг-мишеней

Для модели Гвидо требуется создать три типа мишеней:

- целевые объекты, которые соответствуют различным выражениям лица;
- визуальные представления фонем;
- пять целевых моделей, демонстрирующих положение языка в тех случаях, когда он играет заметную роль в формировании визуального представления фонемы.

Рассмотрим каждый из перечисленных типов.

формирование выражения лица при помощи сегментных мишеней

В приложении Е вы найдете справочный материал по различным выражениям лица. Под каждой картинкой внизу указаны целевые объекты, которые использовались для создания отдельных частей лица (см. приложение А), и соответствующие весовые коэффициенты. А теперь взгляните на рис. 6.4. На нем представлено лицо, имеющее выражение «Злой смех». Его мы и будем конструировать в данной главе.

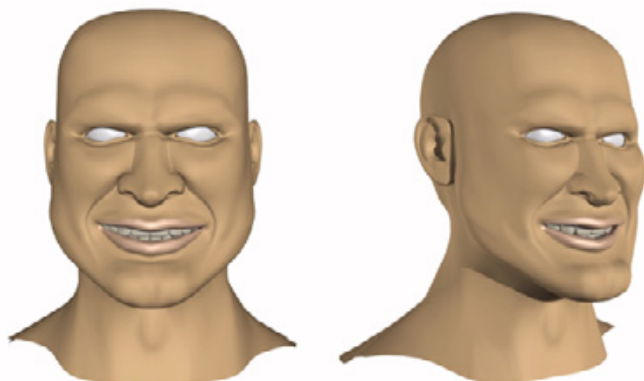


Рис. 6.4
Гвидо зло смеется

Наш первый шаг - создание морфинг-мишеней в программе моделирования. Из табл. 6.1 видно, что их потребуется пять: две для бровей, две для рта и одна для челюсти.

Таблица 6.1. Морфинг-мишени для выражения «Злой смех»

Группа	Морфинг-мишень	Весовой коэффициент
Брови	Брови на злом лице	70
	Сдвинутые брови	100
Глаза		Без изменений
Рот	Смех	60
	Широкая улыбка	70
Челюсть	Поджатая нижняя челюсть	80

Сначала обсудим вопрос о том, как создаются целевые объекты для бровей.

Создание целевого объекта «Брови»

На рис. 6.5 представлен целевой объект «Брови на злом лице», который также содержится в приложении А (см. рис. А2).



Рис. 6.5
Целевой объект «Брови на злом лице»

Чтобы создать такую морфинг-мишень, загрузите базовый объект в программу моделирования и сместите к глазам вершины каркаса, соответствующие нижнему краю бровей, чтобы сформировать выпуклость над переносицей. (Как вы помните, движение бровей подробно описывалось в главе 3.) Самое важное - проследить, чтобы в анимации участвовали только вершины бровей и лба. Взвешенный морфинг воздействует лишь на те точки, местонахождение которых стало иным по сравнению с положением аналогичных точек базовой модели. Предположим, при построении целевого объекта для бровей случайно изменилось расположение углов рта. Значит, рот, как и брови, подвергнется морфингу, хотя это уже не входило в наши планы. Если вы использовали мишень для рта, в целом она также пострадает. Итак, при построении сегментных мишеней следите, чтобы перемещались только точки, которые принадлежат элементам одной группы.

Как только вы создадите целевой объект «Брови на злом лице», сохраните его в виде отдельной модели под соответствующим именем. Подобным же образом был сформирован и целевой объект «Сдвинутые брови» (см. рис. А4).

Внимательно рассмотрите эту картинку. Линия бровей опущена настолько низко, что брови слегка нависают над глазами. Данную модель тоже необходимо сохранить как новый объект, который мы позже используем в качестве мишени для морфинга.

Создание целевого объекта «Рот»

Согласно табл. 6.1, для формирования очертаний рта требуется два целевых объекта: «Смех» и «Широкая улыбка» (см. рис. 6.6). С помощью метода взвешенного морфинга эти мишени будут скомбинированы с учетом указанного в таблице процентного соотношения.

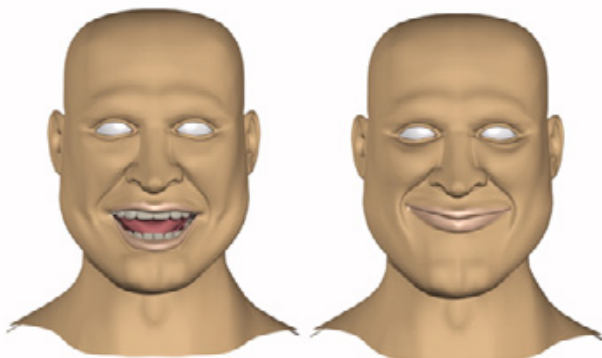


Рис. 6.6
Целевые объекты «Смех»
и «Широкая улыбка»

Обратите внимание: у некоторых моделей, представленных в приложении А, рот буквально проваливается в подбородок. Причина в том, что челюсть персонажа оставалась неподвижной, а конфигурация рта изменилась. Загрузив эти мишени в программу взвешенного морфинга, подкорректируйте положение челюсти персонажа. Возможно, поначалу такой способ работы с сегментированными целевыми объектами покажется вам непривычным. Однако после того, как вы загрузите их в программу морфинга, вы поймете, в чем дело. Поскольку мы создаем отдельные морфинг-мишени для каждого сегмента, мы не можем позволить себе перемещать другие части модели, чтобы она хорошо смотрелась. Если бы мы стали это делать, то столкнулись бы с проблемой неконтролируемого морфинга, опасности которого описывались выше.

Теперь давайте обсудим вопрос о создании целевых объектов «Челюсть». Хотя для выражения «Злой смех» нам потребуется лишь один из них, «Челюсть поджата», лучше подробно рассмотреть все пять вариантов.

Создание целевого объекта «Челюсть»

Если вы еще не прочли ту часть главы 1, где идет речь о вращении челюсти, обязательно ознакомьтесь с этим материалом. Аниматору нужно знать, где проходит ось вращения челюсти. В базовом объекте мы выделяем точки, которые принадлежат моделям челюсти и нижних зубов, но не рта (см. рис. 6.7).

Поскольку в нейтральном положении челюсть Гвидо опущена наполовину, необходимо построить два целевых объекта: «Челюсть опущена» и «Челюсть поджата».

Чтобы создать первый объект, поверните челюсть на максимально возможный угол вокруг ее оси вращения, проходящей через основание противозавитка (см. рис. 6.8).



Рис. 6.7. Выделение точек, которые принадлежат моделям челюсти и нижних зубов

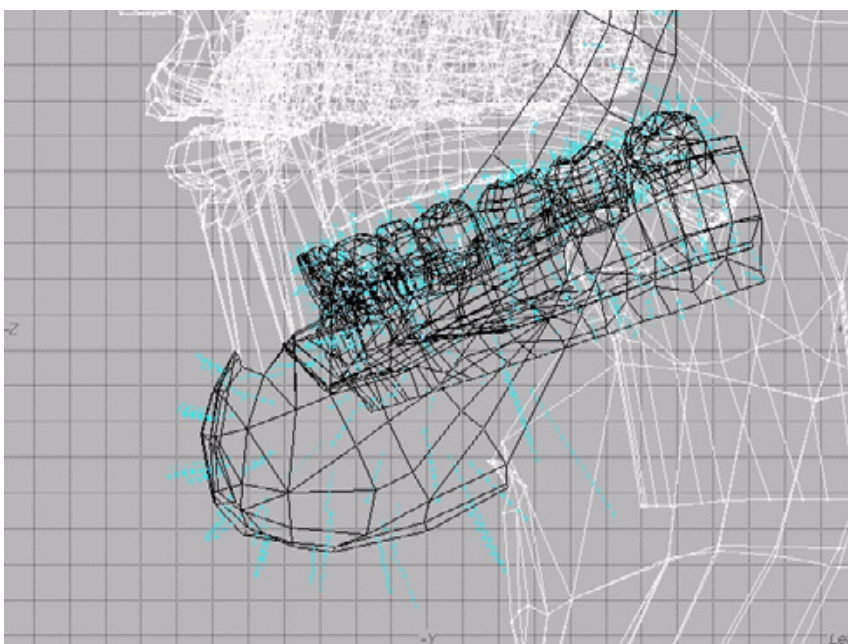


Рис. 6.8. Целевой объект «Челюсть опущена»

Создание библиотеки сегментных морфинг-мишеней 141

Обратите внимание: некоторые точки основания челюсти оказались в области шеи. Их нужно убрать оттуда, чтобы у Гвидо образовалась небольшая естественная складка кожи в месте, где она обычно собирается у живого человека. Кроме того, когда челюсть сдвигается вниз, под подбородком возникает выпуклость. На рис. 6.9 изображен целевой объект «Челюсть опущена». Его вершины смещены так, чтобы воспроизвести описанный эффект.

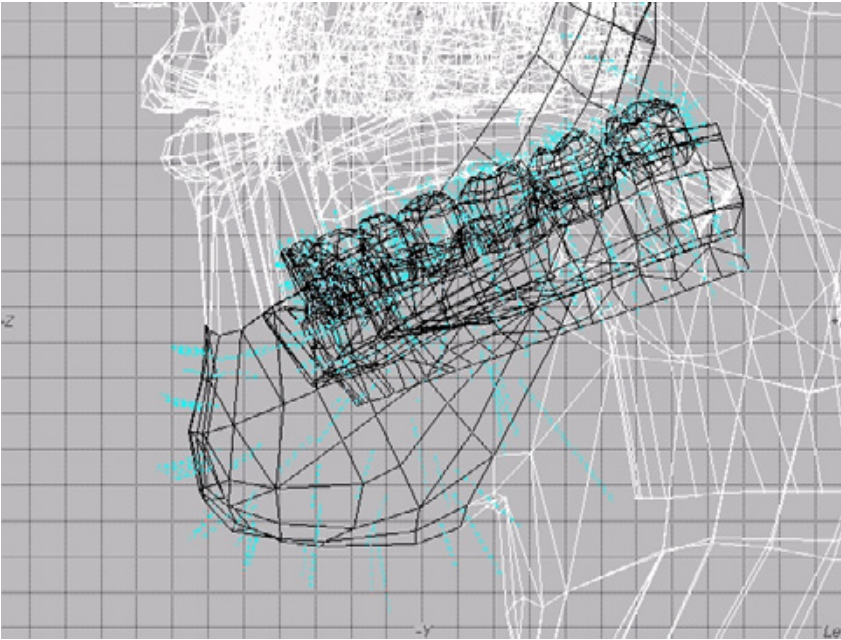


Рис. 6.9. Коррекция положения вершин целевого объекта

Разумеется, полученную морфинг-мишень мы опять сохраняем как новый объект. А теперь займемся созданием модели «Челюсть поджата».

Мы снова выделяем и вращаем те же вершины, что и в предыдущем случае, пока верхние зубы не сомкнутся с нижними и челюсть не займет обычного положения. Вероятно, некоторые ее точки окажутся в области рта. Это не страшно: как я уже говорил, их можно будет переместить после загрузки объекта в программу взвешенного морфинга. На рис. 6.10 показана поджатая челюсть.

Проверьте, не сдвинулись ли отдельные точки нижней челюсти в область щеки. Когда челюсть опускается и поднимается, кожа лица сначала вытягивается, затем сжимается. Скорректируйте положение вершин боковой поверхности челюсти с учетом данного обстоятельства (см. рис. 6.11).

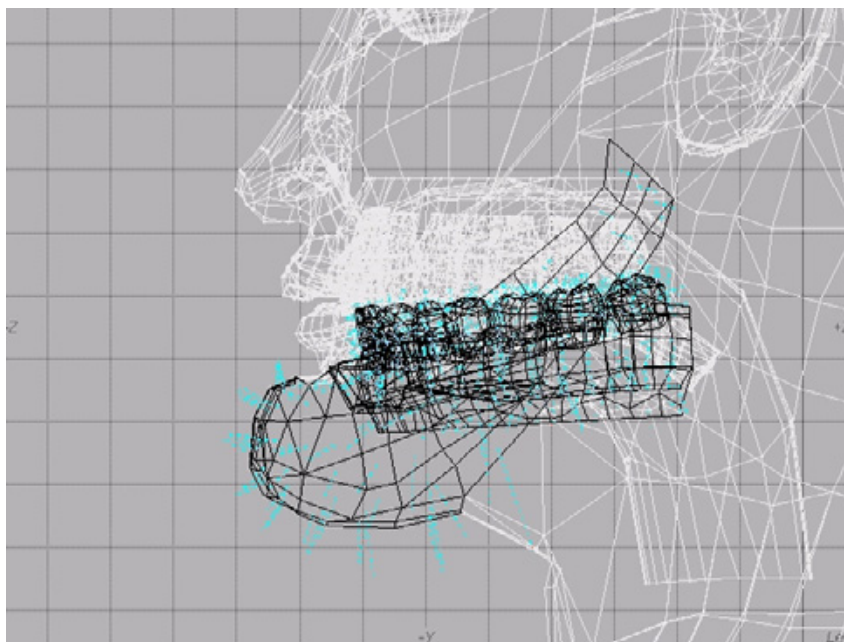


Рис. 6.10. Челюсть поджата

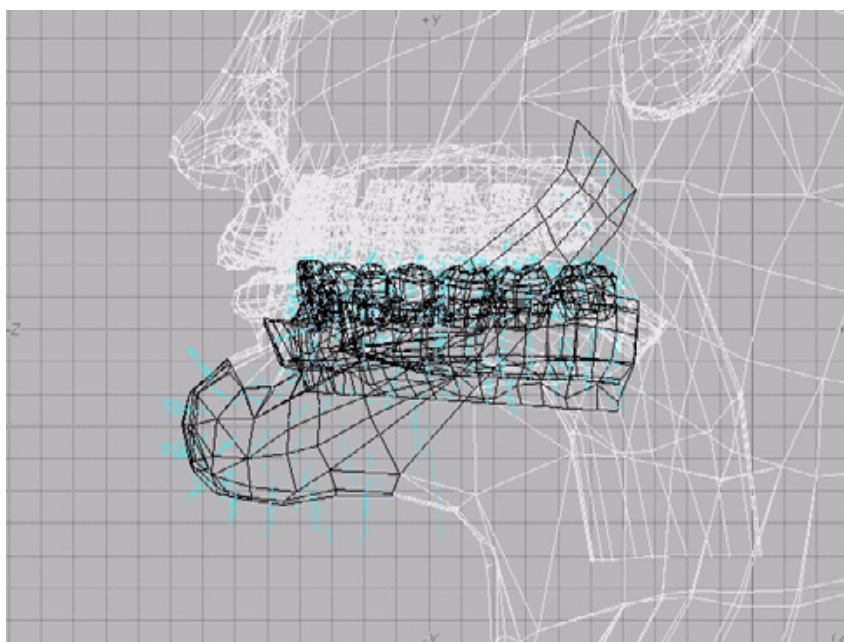


Рис. 6.11. Правильное положение челюсти

Создание библиотеки сегментных морфинг-мишеней 143

Чтобы создавать правдоподобные анимации челюсти, нужны еще три морфинг-мишени. Две из них соответствуют ее крайним правому и левому положениям, когда граница между двумя нижними передними зубами лежит на одной вертикали с внешним краем верхнего правого резца. Третья модель - мишень с выдающейся вперед челюстью.

Названные морфинг-мишени создаются так же, как и описанные выше объекты. Сначала вы выделяете точки челюсти и нижних зубов, перемещаете эти вершины влево, вправо или вперед, а затем корректируете положение точек так, чтобы показать естественное растяжение и сокращение кожи.

Итак, вы сконструировали ряд целевых объектов: «Брови на злом лице», «Сдвинутые брови», «Смех», «Широкая улыбка» - и все морфинг-мишени, которые позволяют продемонстрировать движения челюсти. Теперь готовые модели можно загрузить в программу взвешенного морфинга, чтобы сформировать выражение лица под названием «Злой смех».

Комбинирование сегментированных мишеней

Создав и доработав несколько целевых объектов, мы приступаем к их комбинированию. Надо показать выражение лица Гвидо в тот момент, когда герой вынашивает коварный план. Загрузите в программу взвешенного морфинга базовый объект - модель головы персонажа. Она будет подвергнута морфингу и преобразована с помощью уже построенных мишеней.

Сформируйте три группы ползунков: одну для целевого объекта «Брови», другую для объекта «Рот», третью для объекта «Челюсти». Затем загрузите модели, описанные в предыдущем разделе главы, в соответствующие группы. Работа с каждой из этих морфинг-мишеней регулируется отдельным ползунком.

Вот и все, что требуется для проведения сегментного морфинга. Позже, когда вы сформируете дополнительные целевые объекты, каждую группу моделей будет «обслуживать» ряд ползунков, с помощью которых для нее будут установлены ключевые кадры. Но продолжим работу по созданию модели из имеющихся мишеней.

Выделите группу «Брови», а ползунок морфинг-мишени «Брови на злом лице» переместите в положение 100%. В результате брови Гвидо слегка деформируются, причем остальная часть лица сохранит неестественную неподвижность.

Теперь выделите группу «Рот» и ползунок мишени «Широкая улыбка» переместите в положение 100%. Очертания рта будут выглядеть так, как у целевого объекта, а брови останутся сердито сдвинутыми.

Настала пора воочию убедиться в достоинствах метода сегментного морфинга. Передвиньте ползунок мишени «Смех» в положение 100% и скомбинируйте две мишени рта. Обратите внимание: брови по-прежнему не меняют своего изгиба.

Если челюсть модели заняла неправильное положение относительно рта, можно переместить соответствующие ползунки и подправить результат. Итак, мы получили объект с выражением лица «Злой смех». Когда вы займетесь разработкой собственных моделей, обязательно поэкспериментируйте с различными параметрами. Это поможет вам понять, как сегментные мишени взаимодействуют друг с другом, формируя выражение лица персонажа, и как объекты одной группы можно «смешивать» в разных пропорциях. Поверьте, такое занятие увлечет вас! Когда вы сконструируете с помощью взвешенного морфинга все целевые объекты, представленные в приложении А, и загрузите их в соответствующую программу, то убедитесь, что для вашей творческой фантазии открылись практически безграничные возможности.

Разумеется, прежде чем приступать к работе над говорящим Гвидо, создайте визуальные представления фонем.

Создание визуальных представлений фонем для сегментного морфинга

Визуальные представления фонем, которые используются в анимации говорящего Гвидо, приведены в их сокращенном наборе (см. рис. 5.2). Он включает десять моделей и нужен нам сейчас потому, что входящие в него мишени отличаются только очертаниями рта, а оставшиеся шесть - положением языка. Однако он принадлежит к особой морфинг-группе, и ключевые кадры для него устанавливаются отдельно. Если вы еще не проводили сегментный морфинг, то вам потребуется создать полный набор из 16 мишеней, которые соответствуют визуальным представлениям звуков человеческой речи. Визуальные представления (см. рис. 6.12) были получены так же, как морфинг-мишени, иллюстрирующие различные выражения лица персонажа.

Расхождения между некоторыми моделями на рис. 6.12 иногда мало заметны. Однако надо научиться их видеть и точно копировать каждую мишень, чтобы синхронизация выглядела достоверно. Работая над формой рта, который произносит то или иное слово, сами проговаривайте соответствующие звуки перед зеркалом. Не полагайтесь только на рисунки; изучайте движение губ, своих и собеседника, во время разговора. Когда

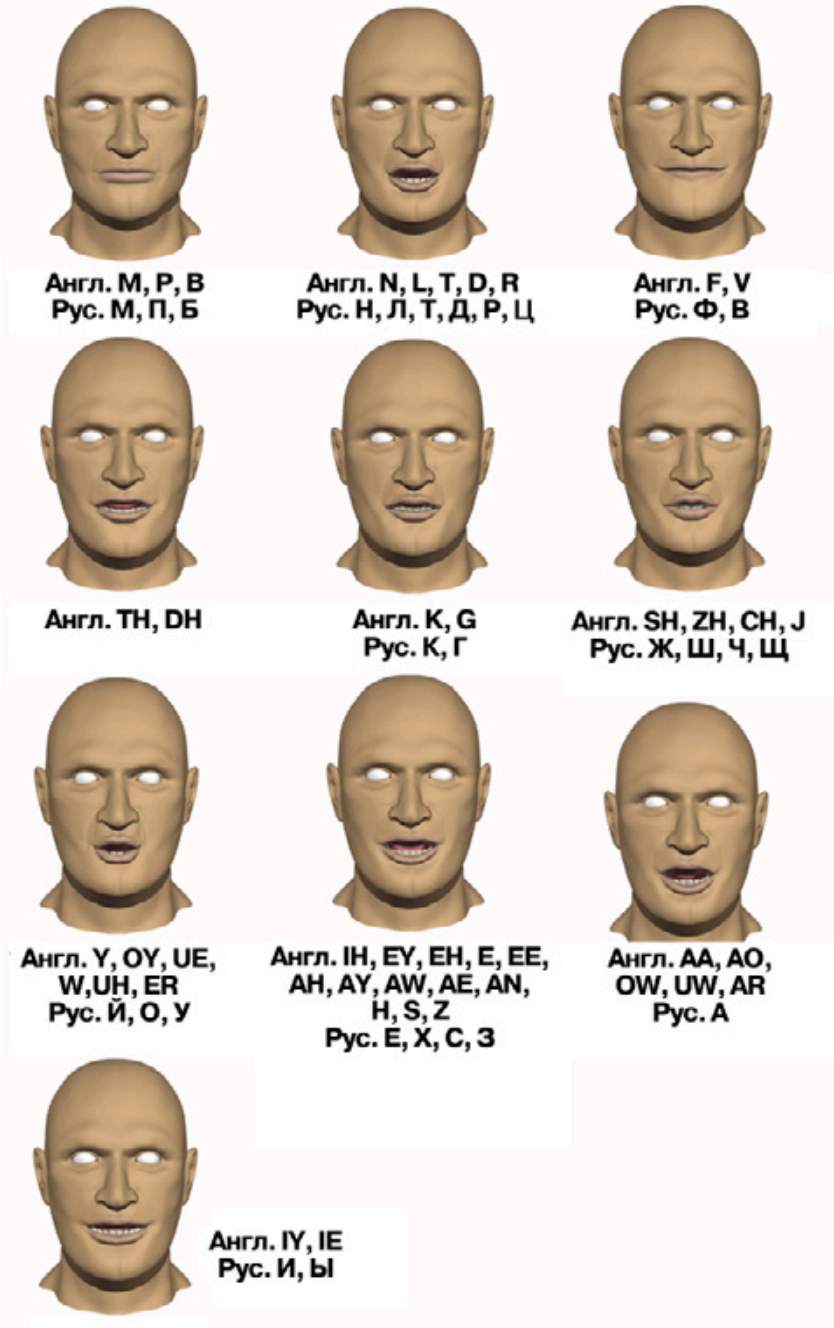


Рис. 6.12. Сокращенный набор из десяти визуальных представлений фонем

дело касается создания реалистичной лицевой анимации, просто невозможно перестараться!

Итак, у вас уже готовы десять моделей, которые соответствуют различным положениям рта. Теперь надо разработать аналогичные мишени, демонстрирующие разные позиции языка.

Шесть основных положений языка

Чтобы получить все шестнадцать визуальных представлений фонем, к уже имеющимся десяти необходимо добавить шесть. Они отражают изменения в позиции языка. Сами звуки и их разряды перечислены в табл. 5.1-5.2 предыдущей главы.

Итак, взгляните на рис. 6.13. Здесь показаны шесть основных положений языка.

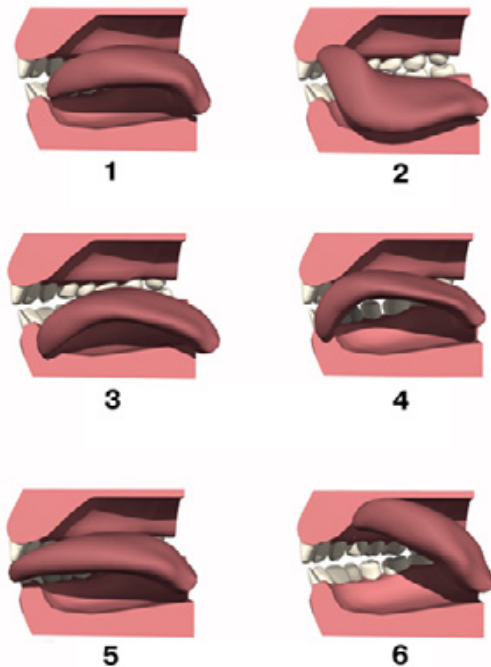


Рис. 6.13
Шесть основных
морфинг-мишеней языка

Вот они:

1. Язык находится посередине ротовой полости.
2. Кончик языка прижат к твердому нёбу непосредственно за верхними зубами.
3. Кончик языка прижат к нижним зубам.
4. Язык изогнут книзу.

5. Язык расположен между зубами.
6. Язык поднят к твердому нёбу.

Разработать перечисленные мишени несколько не труднее, чем создать другие целевые объекты. Мы просто выделяем модель языка и поворачиваем его фрагмент за фрагментом, пока очертания языка не будут соответствовать нужному изображению на рис. 6.13.

Чтобы правильно применять эти морфинг-мишени на практике, рекомендуем обратиться к приложению В. В нем вы найдете визуальные представления всех 16 фонем, учитывающие позицию языка. Для создания визуального представления любого звука нужно лишь скомбинировать определенную форму рта с тем или иным положением языка.

Давайте приступим к анимации лица Гвидо при помощи метода сегментного морфинга.

Анимация лица методом сегментного морфинга

В данном разделе мы займемся анимацией Гвидо, произносящего фразу «Ya want some? Ya want a piece of me? Huh? Do ya?» (искаженное разговорное: «Ты чего-то хочешь? Эй, тебе что-то от меня надо? Так ведь?»). Ее аудиозапись содержится в файле `youwant.wav`.



Аудиофайл `youwant.wav` находится в папке Chapter6 на прилагаемом к книге компакт-диске.

Для анимации нужны следующие целевые объекты:

- брови: «Брови на злом лице» и «Изогнутые брови»;
- глаза: «Левое веко опущено» и «Правое веко опущено»;
- рот: все перечисленные в приложении В визуальные представления фонем, артикуляция которых влияет на мимику только рта, щек и носа;
- язык: шесть моделей, соответствующих его основным позициям;
- челюсть: «Челюсть опущена» и «Челюсть поджата».

Перечисленные мишени загружаются в программу взвешенного морфинга, как описывалось в предыдущем разделе настоящей главы. Затем с помощью ползунков устанавливаются ключевые кадры.

В главе 5 уже обсуждался вопрос о том, как разбивать речь на фонемы, заносить их в таблицу, определять ключевые кадры и подбирать соответствующие объекты-мишени. Поэтому сейчас мы не станем снова рассматривать весь процесс, а перейдем сразу к анимации лица. Но сначала мы все-таки остановимся еще на одном важном аспекте работы, который тоже отражен в таблице, - на движении челюсти.

Движения челюсти

Чуть раньше, анализируя фразу «I climbed the Washington monument», мы отметили, что рот участвовал в формировании 15 визуальных представлений фонем, а челюсть опустилась и поднялась только 6 раз. Поскольку она движется независимо от губ и для нее нужно создавать отдельные морфинг-мишени, в таблице необходимо указать, когда челюсть двигалась вниз и насколько далеко.

Величина поворота челюсти измеряется в условных единицах: от 1 до 10, где 1 соответствует закрытому рту, а 10 - полностью опущенной вниз челюсти.

В табл. 6.2 речь персонажа расписана по кадрам.

Таблица 6.2. *Временная карта для анимации лица Гвидо*

Челюсть	Фонема	Мишень	Кадр
2	YU	4	7
	W	4	10
3	AA	3	14
	S	13	
	АН	2	
4	М	9	20
4	(Пауза)		35-50
3	YU	4	54
	W	4	56
5	AA	3	59
5	N	10	
6	AA	3	61
6	P	9	
	Y	1	65
1	S	13	
4	АН	2	69
3	М	9	

Таблица 6.2. Временная карта для анимации лица Гвидо (окончание)

Челюсть	Фонема	Мишень	Кадр
4	ʏ		70-74
4	(Пауза)		75-90
6	АН	2	95-106
2	(Пауза)		110-125
2		7	127
	ʊw	4	
2	ʏ	6	131
5	AA	3	133-140

Как видите, те моменты, когда челюсть поворачивалась, указаны в последнем, четвертом столбце. Величина ее поворота определялась по видеозаписи театрального спектакля. Мы наблюдали за тем, насколько широко открывался рот актера и как долго нижняя челюсть оставалась в том или ином положении.

Итак, теперь вы знаете, как отслеживать и анализировать движения челюсти. Настало время заняться расстановкой ключевых кадров.

Построение ключевых кадров с помощью метода сегментного морфинга

Завершив описанную выше работу, вы без труда определите ключевые кадры для речи персонажа. Необходимо только задать положение ползунков для каждой мишени, указанной в таблице.

Обратите внимание: движение челюсти начинается после того, как шевельнулись губы. Учтите также, что некоторые цифры, указывающие величину ее поворота, нередко оказываются завышенными. Только подобрав морфинг-мишень рта, вы будете точно знать, насколько следует поднять или опустить челюсть персонажа.

Сначала вы согласно временной карте задаете ключевые кадры для модели рта, а затем устанавливаете последовательность движений челюсти. Далее вы определяете ключевые кадры для мишени языка, если это необходимо при артикуляции каких-либо звуков. Чтобы выявить ошибки в анимации говорящего персонажа, выполните тестовую визуализацию еще до того, как добавить в свой фильм движение бровей героя и его

улыбку. Результат тестовой визуализации на данном этапе представлен в файле Ptestt.mov.



Файл Ptestt1. mov находится в папке Chapter6 на прилагаемом к книге компакт-диске.

Осталось устранить мелкие погрешности в синхронизации речи и удалить лишние визуальные представления фонем, о чем мы подробно говорили в главе 5. Теперь можно приступить к работе над мимикой лица. Давайте посмотрим, как это делается.

Работа над мимикой персонажа

Выразительное лицо - существенный элемент реалистичной анимации. Вспомните фразу «Ya want some? Ya want a piece of me? Huh? Do ya?», которую мы взяли в качестве примера в предыдущем разделе. Произнесите ее перед зеркалом несколько раз, чтобы отметить, в какие моменты поднимаются или опускаются брови и когда на губах персонажа проскальзывает улыбка.

Предположим, брови могут опуститься при произнесении вопроса «Ya want some?», приподняться на словах «Ya want a piece of me?», а затем взметнуться вверх на коротких угрожающих репликах «Huh?» и «Do ya?». Поскольку мы уже определили для этих вопросов время звучания, легко установить и ключевые кадры для движения бровей. Они задаются следующим образом:

- «Брови на злом лице» - 20% на 1-м кадре;
- «Брови на злом лице» - 20% на 40-м кадре;
- нейтральное положение бровей - на 20-м кадре;
- нейтральное положение бровей - на 85-м кадре;
- «Дугообразно приподнятые брови» - на 90-м кадре;
- «Дугообразно приподнятые брови» - 30% на 110-м кадре;
- «Дугообразно приподнятые брови» - 60% на 120-м кадре.

С помощью ползунков устанавливаются весовые коэффициенты мишеней в соответствующих ключевых кадрах. Большая часть работы по синхронизации движения губ с речью персонажа была выполнена до определения ключевых кадров.

Теперь займемся улыбкой. Актер, который произносил фразу, усмехался в паузах между словами «some» и «ya want a», «me» и «huh». Кроме того, некое подобие ухмылки сопровождало всю маленькую речь Гвидо. Поэтому

соответствующий ползунок устанавливается на уровне 20% на время всей анимации и на уровне 60-70% - в указанных паузах.

Обратите внимание: говорящий ни разу не моргнул. Будь иначе, его фраза не прозвучала бы так резко. Впившийся в собеседника взгляд человека придает выражению его лица язвительность. Если нам все же потребовалось бы продемонстрировать моргающего персонажа, мы бы установили ползунок объекта «Веки закрыты» на 100% в течение одного кадра и уже в следующем кадре вернули бы указатель в положение 0%.

Чтобы посмотреть на конечный результат работы, загрузите файл анимации `Guidofinal.mov`.



Файл `Guidofinal.mov` находится в папке `Chapter6` на прилагаемом к книге компакт-диске.

Не правда ли, Гвидо буквально ожил после того, как мы поработали над его мимикой? Теперь он не автоматически произносит слова, как дрессированный попугай, а думает над ними и даже провоцирует собеседника на ответную реакцию. Если нам потребуется показать на лице Гвидо страх или гнев, мы просто заменим одни целевые объекты на другие. В этом заключается огромное достоинство метода сегментной анимации. Дизайнер может создавать бесконечное множество различных выражений лица для своих персонажей, а затем выбрать самое подходящее.

Заключение

Сегментный и взвешенный морфинги - чрезвычайно мощные технологии. Надеюсь, чтение настоящей главы убедило вас в этом. Взвешенный морфинг позволяет вам комбинировать целевые объекты, передавая на лице персонажа множество эмоциональных состояний. Сегментный морфинг дает возможность изменять отдельные участки лица независимо от других, то есть в конечном итоге создавать еще большее количество разнообразных выражений. Кроме того, вы теперь знаете, что метод сегментного морфинга позволяет анимировать челюсть и рот отдельно друг от друга. Значение этих опций при работе над реалистичной лицевой анимацией трудно переоценить. С их помощью вы формируете детальный портрет своего героя без лишних затрат времени. Если у вас еще нет программы, которая содержит инструмент взвешенного морфинга, то я очень рекомендую ее приобрести - не пожалеете.

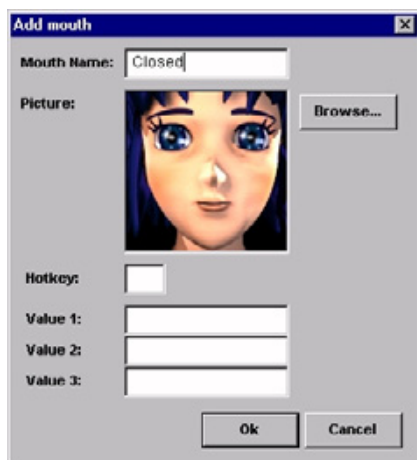
Пожалуй, на этом мы закончим наш разговор об анимации лица и его разнообразных выражений. Надеюсь, что теперь, когда вы знаете весь процесс от начала до конца, вы не считаете данное занятие таким уж трудным. В настоящей книге много всевозможной информации, но в целом она носит общий характер. От вас требуется только быть терпеливыми и внимательными к мелочам.

И еще один совет. Если вы хотите побольше узнать о таком средстве синхронизации движения губ и речи, как программа Magpie, не поленитесь прочесть последнюю, седьмую главу. Она написана Майком Кометом (Mike Comet) - великолепным знатоком Magpie и просто хорошим человеком.

Глава

7

Синхронизация движения губ с речью персонажа при помощи программы Magpie



<i>Использование Magpie при анализе звуковой дорожки.....</i>	155
<i>Анализ звуковой дорожки, или Когда рыба — не рыба.....</i>	157
<i>Время - это главное.....</i>	163
<i>Выбор модели рта.....</i>	166
<i>Экспорт табличных данных.....</i>	170
<i>Будущее программы Magpie.....</i>	172
<i>Заключение.....</i>	172

Использование Magpie при анализе звуковой дорожки

Давайте для начала выполним небольшое упражнение. Оно прекрасно проиллюстрирует технологию применения утилиты Magpie для разбивки звуковой дорожки при работе по синхронизации движения губ и речи. Загрузите аудиофайл.

Загрузка аудиофайла



Практикум

1. Дважды щелкните мышью по пиктограмме Magpie, чтобы запустить приложение.
2. Щелкните мышью по кнопке **Magpie copyright**, чтобы войти в программу.
3. Загрузите файл Sweet2.wav. Это стандартный аудиофайл Windows в формате WAV. Запись сигнала должна выглядеть так, как показано на рис. 7.2.



Аудиофайл Sweet2. wav находится в папке Chapter7 на прилагаемом к книге компакт-диске.

В верхней части экрана помещены панели меню и инструментов. На второй из них находятся кнопки, которые соответствуют наиболее часто используемым функциям утилиты. Вдоль левого края экрана располагается вертикальная рамка; на ней показаны изображения рта при произнесении тех или иных фонем. Непосредственно под панелью инструментов находится окно, в котором синим цветом выделен сигнал, поступающий из аудиофайла. Само окно по вертикали разделено пунктирными линиями так, что каждая ячейка соответствует одному кадру анимации. Справа находится пустой квадрат - окно предварительного просмотра, где можно увидеть, как движутся губы говорящего персонажа в реальном масштабе времени. Под окном сигнала расположена таблица соответствия. В ней содержится информация о времени произнесения каждой фонемы и номере кадра, в котором это происходит.

Итак, давайте разберемся, как программа Magpie работает со звуком.

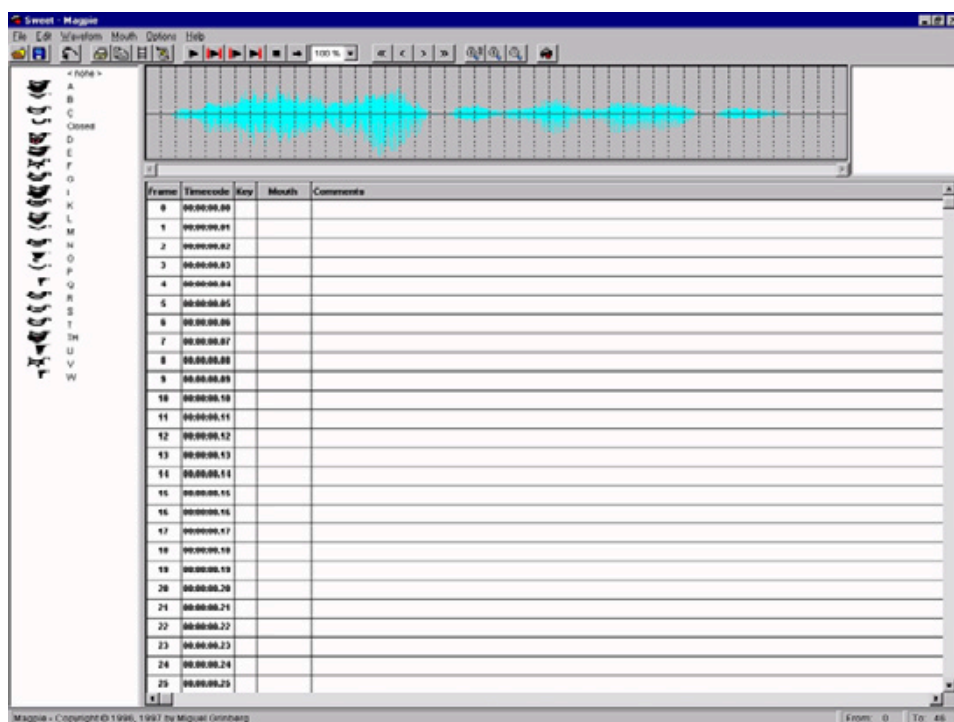


Рис. 7.2. Окно программы Magpie после загрузки аудиофайла

Работа со звуком



Практикум

1. Щелкните мышью по кнопке **Play** (Воспроизведение) панели инструментов. Эта кнопка с изображением черного треугольника выглядит так же, как аналогичные клавиши воспроизведения на аудиоаппаратуре. В окне представления сигнала вы увидите контур прямоугольной формы, который перемещается по мере произнесения слов «All right Sweethearts» («Все в порядке, голубчики мои»).
2. Щелкните левой кнопкой мыши по четвертой ячейке в окне сигнала. Она станет красной. Удерживая нажатой левую кнопку мыши, выделите кадры с 3 по 7. Обратите внимание на то, что эти кадры высветятся и в окне таблицы соответствия. Так в программе происходит выделение конкретного фрагмента кадров анимации.
3. Справа от кнопки Play находится кнопка Play Selected (Воспроизведение выделенного), на которой изображен черный треугольник между красными

черточками. Активизируйте ее. Обратите внимание, что воспроизводиться будут только выделенные кадры. Эта опция позволяет выборочно прослушивать конкретные фрагменты аудиофайла.

4. Чтобы расширить или, наоборот, сузить выбранный диапазон кадров, при нажатой клавише Shift щелкните левой кнопкой мыши по интересующему вас фрагменту сигнала.
5. Выделить необходимые кадры можно также в окне таблицы соответствия. Щелкните левой кнопкой мыши сначала по таблице, затем по столбцу Frame (Кадр), Timecode (Время) или Mouth (Рот). Отмеченный кадр подсвечивается красным.
6. Чтобы выделить определенную группу кадров, удерживайте в нажатом состоянии клавишу Shift и одновременно щелкните мышью еще по одному кадру в окне таблицы соответствий. Например, вы щелкаете левой кнопкой по кадру номер 3 в окне таблицы. Затем, удерживая в нажатом состоянии клавишу Shift, вы активизируете левой кнопкой кадр номер 7. Тем самым вы выделяете кадры с 3 по 7 включительно. В окне сигнала отражаются все изменения, которые были сделаны в таблице соответствия.
7. Чтобы лучше рассмотреть отдельные участки диаграммы звукового сигнала, найдите на панели инструментов кнопку Zoom-In (Увеличение). На ней изображена лупа со знаком «плюс» посередине. Щелкните по кнопке. Интересующие вас кадры будут показаны в окне сигнала в увеличенном виде, что иногда необходимо при работе с длинными wav-файлами. Если вы теперь воспользуетесь опцией Play, то услышите именно этот участок звуковой дорожки.
8. Активизируйте кнопку Zoom-Out (Отменить увеличение), которая находится справа от Zoom-In. Окно вернется в обычный режим.

Итак, вы узнали, как выделять кадры и прослушивать отдельные фрагменты аудиофайла в приложении Magpie. Это те основные операции, которые используются при расчете времени в процессе синхронизации движения губ и речи. А теперь давайте проанализируем звучащую фразу и составим для нее таблицу соответствия.

Анализ звуковой дорожки, или Когда рыба - не рыба

Анализируя речь персонажа, мы разбиваем каждое слово на отдельные элементы - фонемы. Например, слово «animation» в фонетической транскрипции будет выглядеть так: [æ-n-ih-m-æ-y-sh-e-n].

Наименьшее количество визуальных представлений фонем, с которыми работают сейчас большинство аниматоров при разбивке звуковой дорожки, равно 10. Этот набор вам уже известен.

Вы знаете также правило: чем больше визуальных представлений фонем вы используете, тем более детальной становится разбивка звуковой дорожки и тем реалистичнее будет ваш фильм. Если вы хотите создать по-настоящему качественную анимацию, работайте с тем комплектом моделей, который представлен в главе 5 настоящей книги. Чем меньшим количеством визуальных представлений фонем вы ограничиваетесь, тем менее естественным будет зрительный ряд, сопровождающий речь персонажа. Когда-то Ханна Барбара обходилась всего тремя моделями во всех своих работах, и это, несомненно, их обеднило, но было приемлемо для того типа анимации. Однако времена изменились. Если вы стремитесь создавать реалистичных героев, используйте в работе как минимум набор из десяти визуальных представлений фонем.

Хотелось бы еще раз напомнить о том, что уже обсуждалось в главе 5. Между звуками в речи и буквами на письме нет прямого соответствия. Обычно при изучении фонетики приводится следующий классический пример, созданный английским писателем Бернардом Шоу. Чтобы показать, как далеко отошли друг от друга написание и произношение английских слов, Шоу придумал слово «ghoti» и утверждал, что его следует читать как [fish]. В самом деле, сочетание букв «gh» можно прочесть как [f] (например, в слове «enough» - «достаточно»), «o» - как [ih] («women» - «женщины»), «ti» - как [sh] («nation» - «нация»). Ну как, логично? Русская орфография гораздо проще английской, но и в русском языке нет точного соответствия между буквами в письменной речи и фонемами в устной. Помните об этом и при анимации ориентируйтесь на звучащую речь персонажа, а не на ее буквенную запись.

В окне программы Magpie схематично изображены различные конфигурации рта, каждая из которых является визуальным представлением той или иной фонемы. Если один раз щелкнуть по ее значку левой кнопкой мыши, это представление появится в окне предварительного просмотра.

Теперь попробуем проанализировать речь персонажа, аудиозапись которой содержится в файле Sweet2.wav. Глядя на диаграмму сигнала, мы «видим» звук и можем точно сказать, в какой момент он был произнесен. Заметно, что на участках, соответствующих паузам в речи, сигнал имеет меньшую амплитуду и расположен ближе к центральной линии. Максимальная амплитуда колебаний звуковой волны свидетельствует о наличии гласных фонем, которые произносятся громче и дольше других. Начнем анализ со слов «All right». Мы рассмотрим последовательность кадров, полученную в результате неоднократного проигрывания звуковой дорожки.

При этом фиксировались те моменты, когда артикуляция одного звука сменялась произнесением другого. Здесь мы не будем останавливаться на таких деталях, а сразу воспользуемся готовой разбивкой.

Анализ слов «All right»



Практикум

1. На протяжении первых трех кадров звуковой дорожки ничего не сказано, поэтому им соответствует изображение закрытого рта. Выделите кадры 0-1. Для этого в кадре 0 столбца **Frame** (Кадр) таблицы щелкните левой кнопкой мыши, а затем, удерживая в нажатом состоянии клавишу **Shift**, щелкните левой кнопкой мыши по кадру 1 колонки Frame.
2. Активизируйте кнопку **Play Selected**. Кроме слабого щелчка, вы ничего не услышите. Поэтому кадрам 0-1 должна соответствовать морфинг-мишень «Рот закрыт».
3. Не снимая выделения с кадров 0 и 1, щелкните левой кнопкой мыши по надписи **Closed** (Закрыт) в окне, где представлены различные конфигурации рта. В окне предварительного просмотра появится изображение закрытого рта.
4. Дважды щелкните кнопкой мыши по надписи Closed. В таблице соответствий напротив кадров 0 и 1 в столбце **Mouth** появится пометка «Closed». Теперь надо установить ключевой кадр для данной последовательности.
5. В столбце **Key** (Ключевой) таблицы соответствий щелкните один раз левой кнопкой мыши по кадру 0. Появляется голубая пометка: значит, этот кадр является ключевым. Если вы экспортируете данные синхронизации в другую программу, подобная пометка будет указывать на то, что маркированный кадр должен использоваться в качестве ключевого. Все непомеченные кадры становятся промежуточными. Редактор Magpie позволяет экспортировать данные о синхронизации в такие утилиты, как LightWave и Animation Master.
6. Займемся разбивкой речи. Выделите кадры 2—12. Для этого щелкните левой кнопкой мыши по кадру 2 и, удерживая в нажатом состоянии клавишу Shift, щелкните также по кадру 12. Щелкнув по кнопке Play Selected, вы услышите звуковой фрагмент «Air», в котором содержится несколько фонем: [aa], [l] и [r]. Нужно тщательно проанализировать их. Начнем со звука [aa].
7. Сначала выделите кадры 2-6 и щелкните по кнопке Play Selected. Раздается звук [aa], которому надо поставить в соответствие визуальное

160 Синхронизация движения губ с речью персонажа

представление. Не снимая выделения с кадров 2-6, дважды щелкните по значку «А» (принятая в программе Magpie транскрипция) в уже знакомом вам окне, где показаны различные очертания рта. Соответствие установлено. Чтобы пометить кадр 2 как ключевой, щелкните по ячейке, расположенной напротив него в колонке Key (Ключевой).

Иногда бывает полезно записывать в столбце примечаний таблицы звучащие в речи слова. Благодаря этим записям вы сможете впоследствии быстро найти нужный фрагмент. Чтобы создать примечание, дважды щелкните по ячейке в соответствующей колонке напротив кадра 2. Затем впишите слова «All right» в поле диалогового окна и активизируйте кнопку **Enter**. Текст введен в столбец примечаний.

Теперь экран выглядит так, как показано на рис. 7.3.

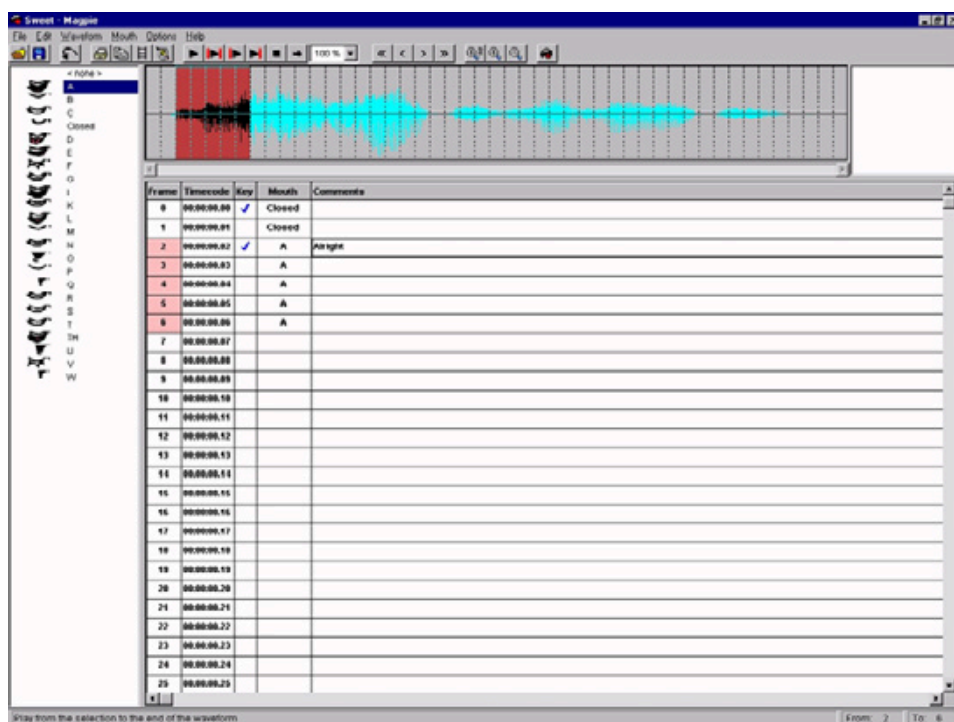


Рис. 7.3. Начальный этап анализа слов «All right»

Продолжаем работу.



Практикум

1. Выделите кадры 7-10 и активизируйте кнопку Play Selected. Раздастся звук [I]. Дважды щелкните левой кнопкой мыши по соответствующему

значку в окне программы. Теперь звук [l] связан с выделенными кадрами. Пометьте начальный кадр как ключевой, щелкнув по ячейке столбца Key напротив номера 7.

2. Выделите кадры 11-12, дважды щелкните по значку «R» в том окне, где представлены конфигурации рта. Маркируйте кадр 11 как ключевой.
3. Теперь выделите кадры 13-17, где произносится звуковой фрагмент «igh» в слове «right». Дважды щелкните по значку «l» (согласно транскрипции, принятой в настоящей книге, это звук [ay]). Пометьте кадр 13 как ключевой.
4. Выделите кадры 18-19, которые соответствуют произносимому звуку [t] в слове «right». Дважды щелкните по значку «T» и маркируйте кадр 18 в качестве ключевого.
5. Анализ слов «All right» завершен. Активизируйте кнопку Play и оцените итоги своих трудов, представленные в окне предварительного просмотра.
6. Сохраните результаты работы. Это можно сделать двумя способами: либо через меню File (Файл), либо с помощью голубой пиктограммы с изображением дискеты. (Пиктограмма находится на панели инструментов.) По умолчанию имя файла разбивки совпадает с названием wav-файла, который мы редактируем, но имеет расширение .mps. В данном случае итоговый файл по умолчанию будет называться Sweet, mps. Выберите нужный каталог и щелкните по кнопке Save (Сохранить). Экран будет выглядеть так, как показано на рис. 7.4.

Завершив разбивку фразы, проанализировав слово «sweethearts». Согласен, процесс действительно скучный и монотонный, но ничего не поделаешь - его надо довести до конца.



Практикум

1. Выделите кадры 20-22 и щелкните по кнопке Play Selected. Раздастся звук [s]. Амплитуда сигнала в этот момент относительно невелика, что типично для данной фонемы.
2. Дважды щелкните мышью по значку фонемы «S», чтобы программа соотнесла ее с кадрами 20-22. Затем пометьте кадр 20 как ключевой. Теперь дважды щелкните мышью в столбце примечаний напротив цифры 20, запишите слово «sweethearts» и дайте команду Enter.
3. Выделите кадры 23—25, «свяжите» с ними фонему [w], которая обозначена символом «W», и маркируйте кадр 23 как ключевой. Далее поставьте в соответствие кадрам 26-28 звук [iy] (в данной программе - значок «E») и пометьте кадр 26 как ключевой.

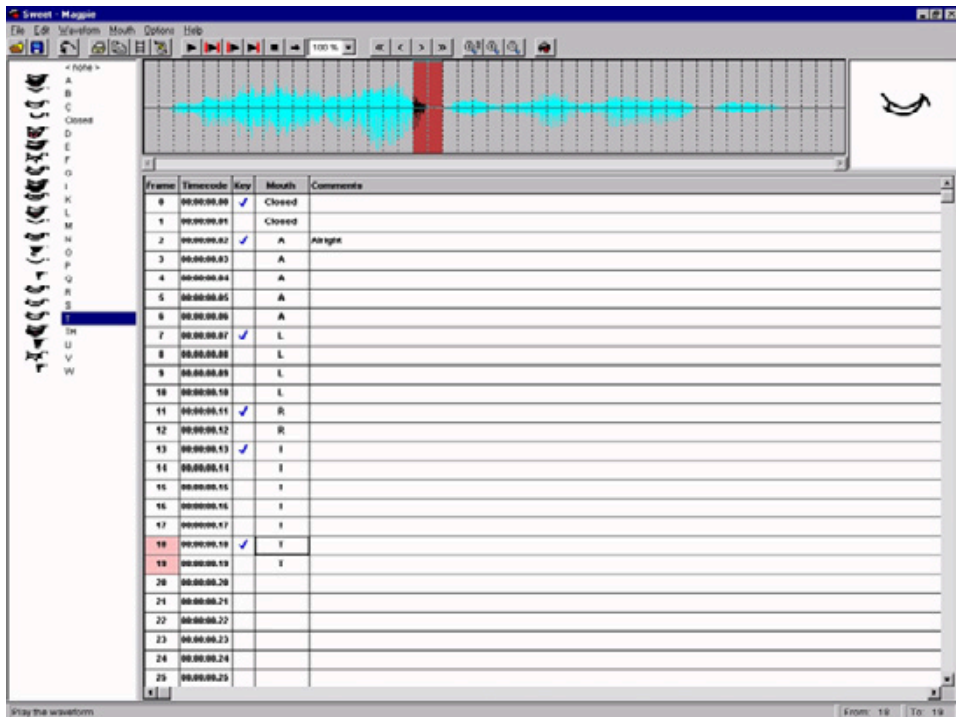


Рис. 7.4. Результат анализа слов «A/I right»

4. Поставьте в соответствие кадрам 29-30 фонему [t] (значок «Т») и маркируйте кадр 29 как ключевой.
5. Поставьте в соответствие кадрам 31-35 звук [ar] (здесь- значок «А») и сделайте кадр 31 ключевым.
6. Звуку [r] соответствуют кадры 36-37, поэтому выберите значок фонемы «R», а кадр 36 сделайте ключевым.
7. В кадрах 38-42 произносится еще один звук [s], поэтому ставим его в соответствие им и делаем кадр 38 ключевым.
8. Наконец, кадры 43-46 соответствуют паузе. Выделите их, «свяжите» с изображением закрытого рта и пометьте кадр 43 как ключевой.
9. Сохраните проделанную работу, используя пиктограмму **Save** на панели инструментов.

Что ж, нам пришлось изрядно потрудиться. Чтобы посмотреть на результат, щелкните по кнопке **Play**. Движения губ должны достаточно точно совпадать с речью. Давайте проверим несколько фрагментов анимации.

Насколько удачной оказалась синхронизация губ и речи в момент произнесения слов «All right»? Обратите внимание: в кадрах 36-38 звук [t]

в слове «right» пропал. Так обычно случается в разговорной речи, особенно в быстрой. Главное - не пропускайте звуков [m], [b], [p], [s] и [w], и тогда ваша анимация в целом получится правильной.

Обычно между двумя фонемами оставляют один промежуточный кадр. Исключение составляет случай, когда за фонемами [m], [b] и [p] следует гласный звук: время перехода от одной фонемы к другой настолько незначительно, что промежуточные кадры обычно не нужны. Однако учтите: если несколько фонем расположены в файле близко друг к другу, то синхронизация будет выглядеть неестественной из-за слишком быстрого движения губ. При разбивке речи необходимо знать, какие звуки можно опустить и в какой момент. Повседневная речь отличается быстротой, но даже в таком случае переход от одной фонемы к другой не происходит мгновенно.

Теперь займемся наиболее важным аспектом синхронизации движения губ и речи - расчетом времени.

Время - это главное

В анимации необходимо добиваться точного совпадения движения губ с речью персонажа. Сохраните результаты работы в файле формата .avi или экспортируйте их в какой-либо доступный вам пакет. Это позволит вам при предварительном просмотре анимации оценить точность синхронизации, так как воспроизведение фильма в реальном времени может несколько отличаться в различных программных системах. Давайте поговорим о том, как создается тестовый видеофайл в формате AVI в утилите Magpie.

Создание тестовых видеофайлов



Практикум

1. Сначала загрузите файл Sweet.mps в формате программы Magpie (с данным файлом мы уже работали, помните?).
2. Щелкните мышью по кнопке ниспадающего меню **File** и активизируйте опцию **Export** (Экспорт). Открывшееся подменю содержит четыре варианта. Выберите из них **Video for Windows** (Видео для Windows). Этот же пункт можно выбрать, щелкнув по кнопке **Export Video for Windows** на панели инструментов.
3. По умолчанию Magpie создаст avi-файл в том же каталоге, где находится файл с расширением .mps - в данном случае Sweet.mps. При желании

164 Синхронизация движения губ с речью персонажа

можно изменить как имя файла, так и его местонахождение. Затем щелкните по кнопке **Save**.

4. Спустя некоторое время появляется видеофайл. Щелкните мышью по кнопке воспроизведения видеофайлов.

Похоже, что синхронизация проведена не очень точно: движения губ отстают от речи, в то время как обычно они предшествуют звукам. Надо, чтобы движения губ на 2-4 кадра опережали соответствующие моменты звучащей речи; тогда анимация станет более реалистичной. Тем не менее учтите, что синхронизация, при которой движения губ обгоняют звуки на 12-16 кадров, считается неприемлемой, хотя в случае с фонемами [т], [Б], [р], а иногда [f] и [v] допускается опережение и на большее число кадров.

Известны два способа, с помощью которых достигается такое опережение. Первый: вы со стопроцентной точностью размечаете звуковую дорожку в окне представления сигнала. Вы смотрите на изображение, слушаете фразу, сравниваете их и ставите в соответствие кадрам те или иные фонемы. Когда все будет готово, включите звуковое сопровождение немного позже видеофайла. Второй вариант: запаздывание звука учитывается еще при разбивке дорожки. Последний способ надежнее, поскольку позволяет установить более точный контроль над анимацией за счет окончательной отладки синхронизации еще в среде Magpie.

Именно с упомянутой целью в Magpie предусмотрена возможность «сдвига» звукозаписи при предварительном просмотре в реальном времени. К сожалению, такая коррекция не учитывается при создании видеофайла и не отражается в экспортируемых данных. Однако указанная опция позволяет быстро решить, каким образом синхронизовать звук с видеорядом. Давайте посмотрим, как это делается.

Сдвиг звукового сигнала в реальном времени



Практикум

1. Откройте файл Sweet.mps и щелкните по кнопке Play на панели инструментов. В окне предварительного просмотра вы видите воспроизводимую запись в реальном времени и убеждаетесь в том, что движения губ отстают от звука. Нужно передвинуть видеокадры вперед. Выберите в меню Options (Опции) пункт Audio/Video Sync (Синхронизировать аудио с видео).
2. На экране появится диалоговое окно. В нем вы можете задать то количество кадров, на которое надо сдвинуть звуковой сигнал. По умолчанию величина сдвига равна 0. Если установить отрицательное значение

сдвига, звук будет раздаваться раньше, чем изображение, положительное - позже. Вы хотите, чтобы движения губ немного опережали речь, поэтому следует задать величину сдвига, равную 3. Звук начнет отставать от видеоряда на 3 кадра. Чтобы добиться наилучшего результата, в процессе подгонки потребуется определить оптимальное число таких «кадров отставания».

- Щелкните сначала по кнопке ОК, а затем по кнопке Play на панели инструментов. На сей раз анимация выглядит лучше, но над ней все еще надо поработать, так как заметны некоторые расхождения между движениями губ персонажа и его речью. Рекомендую вам поупражняться. Задавайте в диалоговом окне разные параметры сдвига, чтобы понять, чего позволяет добиться такой прием. Обратите внимание: вы можете задавать сдвиг не для выделенных участков, столько для аудиофайла в целом. Как ни печально, полученный результат носит сугубо лабораторный характер и не принимается в расчет при создании видеофайла или при экспорте данных в программу визуализации.

Понятно, что такое положение дел нас не устраивает. Самый лучший способ отладить синхронизацию - внести изменения в таблицу соответствий. Давайте посмотрим, как это сделать.

Сдвиг кадров в таблице соответствий



Практикум

- Снова загрузите в программу файл Sweet.nips, с которым мы уже работали. Заметьте, что это не тот файл, где мы только что отредактировали звук. Конечно, можно было бы просто переустановить величину сдвига в диалоговом (окне Audio/Video Sync и задать ее равной нулю, но правильнее будет сделать повторную загрузку.
- Прежде всего уничтожьте первые три кадра разбивки, добившись таким образом совпадения звука с движениями губ. Чтобы выделить кадры 0-2, щелкните левой кнопкой мыши по кадру 0 и, удерживая в нажатом состоянии клавишу Shift, по кадру 2. В меню Edit (Правка) выберите команду Delete Frames (Уничтожить кадры). Из разбивки устраняются первые три кадра, а их место занимают следующие.
- Пометьте кадр 0 как ключевой, щелкнув напротив него мышью в столбце Key таблицы соответствий. Кроме того, введите в столбец Comments слова «All right».

4. Протестируем полученную анимацию. Активизируйте кнопку **Play**. Обратите внимание на то, что анимация действительно выглядит лучше. Видеоряд в ней предшествует звуку, опережая его на оптимальное число кадров. Сохраните полученный результат как видеофайл и присвойте ему имя SweetFIX.avi, чтобы отличить итоговый файл от начального. Затем щелкните по кнопке **Play**, чтобы просмотреть файл в формате .avi. Теперь звуки и движения губ соответствуют друг другу.
5. Сохраните отредактированную разбивку под новым названием SweetFIX.mps.

Из приведенного примера ясно, что программа Magpie позволяет сдвигать ключевые кадры путем уничтожения старых или добавления новых кадров в анимацию. Эти уточнения отразятся и на экспортируемых данных, поскольку мы фактически изменили разбивку.

До сих пор мы имели дело с достаточно простой моделью рта мультипликационного персонажа, благодаря чему наша работа оказалась относительно легкой. Теперь давайте займемся более сложной задачей.

Выбор модели рта

В рассмотренных выше примерах использовались схематичные изображения рта. Они годятся при базовой разбивке звуковой дорожки, но проверить полученную анимацию лучше на других мишенях. Редактор Magpie позволяет работать с различными фонами и наборами моделей рта. В уже знакомой нам разбивке мы можем применить три таких набора.



Практикум

1. Загрузите файл SweetFIX.mps и щелкните по кнопке **Play**. В окне предварительного просмотра по умолчанию появляется рот мультипликационного героя, произносящего фразу.
2. На панели инструментов щелкните мышью по последней пиктограмме с изображением открытого рта. Появляется диалоговое окно **Change Mouth Set** (Изменить модель рта), где можно выбрать желаемую модель. Кроме того, данная опция позволяет создать и отредактировать модели рта и визуальные представления фонем по собственному усмотрению. В базовой версии Magpie имеется три комплекта моделей рта: стандартный (по умолчанию), который мы использовали в предыдущем примере,

- а также Billy (Билли) и Cartoon (Комикс). Выберите последний и щелкните по кнопке ОК.
3. В окне Mouth будет загружен новый набор моделей. Список фонем и их значков меняется. Активизируйте кнопку Play и просмотрите свою анимацию на примере движения губ другого персонажа.
 4. Снова откройте диалоговое окно Change Mouth Set и выберите опцию Billy. В окне Mouth появляется новый комплект моделей. Опять активизируйте кнопку Play и наблюдайте за тем, как разговаривает Билли.

Как видите, применение различных моделей приводит к разным результатам, хотя во всех случаях звучит одна и та же запись. В редактор Magpie можно загружать даже ваши собственные наборы визуальных представлений фонем. Это позволяет работать в режиме предварительного просмотра и делать разбивку речи для модели головы именно того персонажа, который будет действовать в анимации. Давайте поговорим о том, как загружать пользовательский комплект изображений рта.

Пользовательский набор изображений рта и визуальных представлений фонем

Чтобы лучше разобраться в процессе анимации, давайте введем в Magpie интересующий нас набор изображений рта. Предположим, у вас имеется 3D-модель, которую вы собираетесь анимировать. Первым делом необходимо изготовить для каждой фонемы одно соответствующее ей изображение лица вашего персонажа. Напомню, что в главе 5 книги дана характеристика различных звуков, а в главе 3 рассмотрен процесс моделирования головы. При разработке визуальных представлений фонем регулярно обращайтесь к этим материалам.

Изображения, которые вы станете импортировать в Magpie, должны быть файлами Windows в формате BMP, размером 128x128 пикселей. Обычно файл анимации создается на основе кадров, каждый из которых содержит визуальное представление той или иной фонемы. Анимация получается в результате рендеринга последовательности файлов в формате BMP. Изображения различных положений рта, как правило, хранятся в каталоге \Magpie\Mouths.

Прежде чем приступить к выполнению упражнения, скопируйте bmp-файлы в отдельную папку. Рекомендую вам создать специальный каталог \Magpie\Mouths\AnimeF\. А теперь непосредственно займемся формированием пользовательского набора изображений рта.



Практикум

1. Загрузите файл SweetFIX.mps, щелкните мышью по кнопке Change Mouth Set и выберите команду Edit Set >> (Отредактировать набор). На экране появится диалоговое окно (см. рис. 7.5).
2. Щелкните мышью по кнопке Add Set... (Добавить набор). В результате в левой части диалогового окна Change mouth set появится название нового набора изображений рта, не содержащего пока ни одной пары «фонема / изображение рта». Дайте комплекту имя AnimeF. Список в правой части окна пуст; очевидно, для этого набора действительно не задано соотношение «фонема / изображение рта». Введем первую картинку.
3. Щелкните мышью по кнопке Add Mouth... (Добавить изображение рта) в правой части окна, чтобы включить какую-либо пару в набор. Появится диалоговое окно, которое содержит поля для ввода значка фонемы и для просмотра изображения из указанного файла, а также поля факкультативных настроечных параметров — например, для определения клавиши Hotkey (Оперативная клавиша).

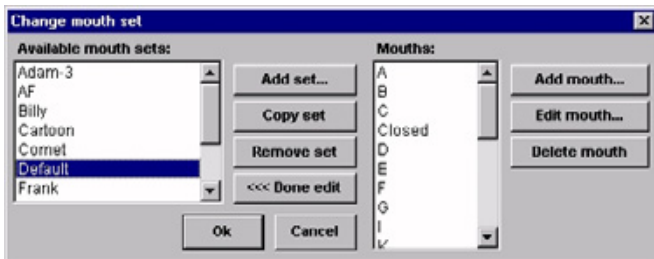


Рис. 7.5
Диалоговое окно
Change mouth set

4. Щелкните по кнопке Browse... (Просмотр) и выберите файл с изображением закрытого рта (Closed.bmp) из ранее созданного каталога. Затем щелкните по кнопке Open (Открыть). Окно для просмотра файлов закрывается, и мы возвращаемся к диалоговому окну Add mouth, где представлено изображение лица с закрытым ртом. В поле Mouth Name (Название изображения рта) вводим слово Closed (Закрытый) без кавычек. Первая буква должна быть обязательно прописной, поскольку Magpie не распознает файлы, название которых начинается со строчной буквы. Теперь диалоговое окно выглядит так, как показано на рис. 7.6.
5. Щелкните по кнопке ОК, чтобы внести новый элемент в набор AnimeF. В правом списке диалогового окна Change mouth set теперь появилась строка Closed. Введите изображение лица, которое соответствует артикуляции фонемы «А». Снова щелкните мышью по кнопке Add Mouth...,

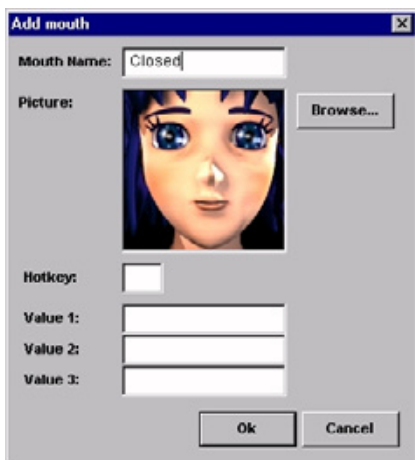


Рис. 7.6
Окно *Add mouth* содержит изображение персонажа с закрытым ртом

затем по кнопке *Browse...*, выделите файл *A.bmp* и активизируйте кнопку *Open*.

6. В поле *Mouth Name* введите прописную букву *A* и щелкните по кнопке *OK*. Повторите описанную процедуру для каждой фонемы.
7. Когда вы завершите ввод всех пар, в списке **Mouths:** диалогового окна *Change mouth set* появятся соответствующие названия моделей рта из набора *AnimeF* (см. рис. 7.7).

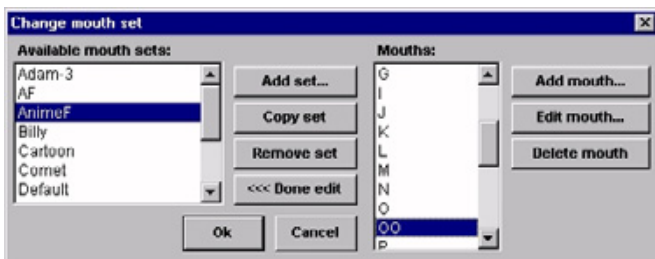


Рис. 7.7
Фонемы из набора *AnimeF*

8. Щелкните по кнопке *OK*, чтобы подтвердить ввод нового комплекта изображений рта. Теперь название загруженного в программу набора появится в списке *Available mouth sets*: в левой части диалогового окна. Активизируйте кнопку *Play*, чтобы просмотреть файл анимации с использованием нового набора. Видно, что в некоторых случаях конфигурации губ выглядят не совсем естественными. Так произошло потому, что очертания рта данного персонажа несколько отличаются от тех, которые предусмотрены стандартным набором двумерных картинок. Итак, в первую очередь нужно прислушиваться к речи героя и затем подбирать кадры с такими изображениями, которые ей соответствуют.

170 Синхронизация движения губ с речью персонажа

Основываться только на том, как должны произноситься слова, было бы ошибкой.

9. Настала пора внести определенные изменения в таблицу соответствия кадров и фонем. Выделите кадры 4-7 (звук «L»). В окне **Mouth** дважды щелкните мышью по значку фонемы «T». Артикуляция двух звуков сходна, однако в момент произнесения [t] губы придвинуты друг к другу ближе. Теперь кадрам 4-7 поставлено в соответствие визуальное представление фонемы «T».
10. Выделите кадры 8—9 (звук «R»), Дважды щелкните мышью по значку фонемы «S» в окне Mouth. Рот слегка прикрывается и выглядит естественнее.
11. Активизируйте кнопку **Play**, чтобы посмотреть на результат внесенных изменений. Анимация стала более правдоподобной. Хотя использованные фонемы не совсем точно соответствуют произносимому персонажем слову, визуальный ряд безупречен. Итак, при анимации лица следует большое внимание уделять ее коррекции.
12. Сохраните файл под новым именем SweetANM.mps.



Файл анимации Sweetanm2. mov, созданный на основе файла SweetANM.mps, находится в папкеChapter7на прилагаемом к книге компакт-диске.

Из приведенного примера ясно, что иногда изменение набора изображений рта вызывает необходимость подправить разбивку звуковой дорожки. Однако в итоге наши усилия не пропадут даром: предварительная анимация в Magpie будет мало чем отличаться от окончательной, которая выполняется на основе экспортированных данных. А мы именно этого и добивались!

Экспорт табличных данных

Завершив анализ звуковой дорожки, приступайте к анимации. Воспользуйтесь встроенными в программу Magpie средствами, которые предназначены для экспортирования данных о ключевых кадрах в пакет трехмерного моделирования. Если же вы собираетесь заниматься анимацией вручную, распечатайте таблицу соответствий кадров и фонем.

Редактор Magpie 1.1 поддерживает экспорт данных в пакеты Animation Master и LightWave, а в программу Hash Animation Master сразу экспортирует кадры с пометками как ключевые, благодаря чему промежутки могут заполняться другими кадрами. Если вы не маркируете ключевые кадры.

то каждый кадр будет экспортирован как ключевой, и вполне вероятно, что анимация получится дерганой.

Magpie может экспортировать данные в LightWave в формате ObjList, а если вы владеете зарегистрированной копией программы, то и в формате встраиваемого модуля Morph Gizmo. Если импортированные в пакет LightWave данные имеют формат ObjList, при анимации используется метод замещения. Иначе говоря, в момент появления ключевого кадра LightWave фактически полностью заменяет каркас головы персонажа, исключая тем самым возможность какой-либо дополнительной подгонки изображения внутри самой программы. Добавим, что при этом затрачиваются большие ресурсы и ухудшаются функции управления. Гораздо предпочтительнее использовать новый метод Morph Gizmo, поскольку он экономичнее и позволяет лучше осуществлять контроль над анимацией.

При экспорте данных в формате Morph Gizmo программа Magpie помогает поставить в соответствие названию визуального представления фонемы объектный файл LightWave. Когда всем фонемам будут соответствовать какие-либо объектные файлы, данные перемещаются в Morph Gizmo. Если вы вдруг захотите что-то подправить в модели лица, то сможете «вернуться» и внести необходимое изменение: например, заставить глаз персонажа мигать или даже вздрагивать в нервном тике.

Программа 3D Studio MAX тоже может импортировать информацию об анализе и разбивке звуковой дорожки, проделанных средствами Magpie, если вы выполняете анимацию лица персонажа с помощью инструмента **Bones** (Скелет). Так, например, на Web-странице по адресу <http://thirdwish.simplenet.com/Magpie.html> представлен свободно распространяемый встроенный модуль Maglmp.dlu (автор Эндрю Рейд - Andrew Reid). Он позволяет создавать в MAX при помощи инструмента Bones кадры-негативы с различными выражениями лица. Затем каждому кадру ставится в соответствие одно визуальное представление фонемы. Далее информация о положении, повороте и масштабировании костей автоматически переносится в кадры анимации при помощи таких утилит программы Magpie, как средства импортирования данных и файл разбивки аудиозаписи.

Редактор Magpie позволяет также распечатывать данные на принтере или экспорта их в определенный пользователем формат. По умолчанию информация о разбивке звукозаписи выводится в обычный текстовый файл в кодировке ASCII. За счет изменения формата выводимого текста можно обеспечить взаимодействие Magpie и с другими приложениями, которые не были названы выше.

Хотя процесс экспортирования автоматизирован, справедливости ради необходимо сказать несколько слов о работе вручную в программе трехмерного моделирования. Такая работа строится на основе текстовых данных, взятых из таблицы соответствий кадров и фонем. Если аниматор

воспользуется зеркалом и, глядя на свое отражение, определит ключевые кадры, полученная таким «дедовским» способом анимация будет смотреться естественнее и живее. Дело в том, что при обработке информации программой повторяющиеся визуальные представления фоном всегда выглядят одинаково, а это придает анимации механистичность. По-видимому, лучше сочетать автоматический экспорт данных с ручной корректировкой некоторых фрагментов анимации.

Будущее программы Magpie

Здесь мы поставим точку в разговоре. Теперь вы знаете достаточно, чтобы выполнить разбивку любого аудиофайла в процессе анимации лица. Как вы убедились, на синхронизацию движения губ и речи требуется много времени. Чтобы сократить его, продолжайте практиковаться и совершенствоваться. Чем больше вы упражняетесь, тем лучших результатов достигнете.

Кроме того, рекомендую вам следить за выходом новых версий программы Magpie. Ее последний вариант, Magpie Pro, находится на стадии бета-тестирования. Вы можете загрузить с Web-страницы пробную версию, которая позволяет работать с несколькими каналами в таблице соответствия и в окне предварительного просмотра. Таким образом, вы можете выполнять разбивку и анимацию отдельных частей изображения (черт лица) - показывать не только движения рта, бровей и глаз, но и положение других сегментов лица персонажа.

Кроме того, в версии Magpie Pro есть видеоокно. Оно предназначено для немедленного воспроизведения анимации, которая построена на основе выполненной разбивки. Наконец, редактор Magpie Pro имеет также средства автоматического анализа и расчленения речи на составляющие. Дополнительную информацию и более полный список возможностей программы вы найдете на Web-странице по адресу: <http://thirdwish.simplenet.com/Magpie.html>.

Заключение

Вот в целом и все, что я хотел рассказать вам об анимации лица трехмерных персонажей. Как видите, тут есть над чем поразмыслить и поработать. Нет предела совершенству. Однако помните, что хорошая базовая модель - солидный фундамент любой анимации.

Кроме того, следует всегда иметь под рукой зеркало. В книге представлены примеры нескольких десятков выражений лица, но в действительности их намного больше. Поэтому зеркало, несомненно, поможет вам в самых трудных случаях. Еще я бы посоветовал вам подолгу и тщательно анализировать кинофрагменты, следя за мимикой актеров. Понаблюдайте за Робинот Вильямсом (Robin Williams) или Джимом Керри (Jim Carrey)! Очень полезным может оказаться даже просмотр какого-нибудь средненького фильма ужасов.

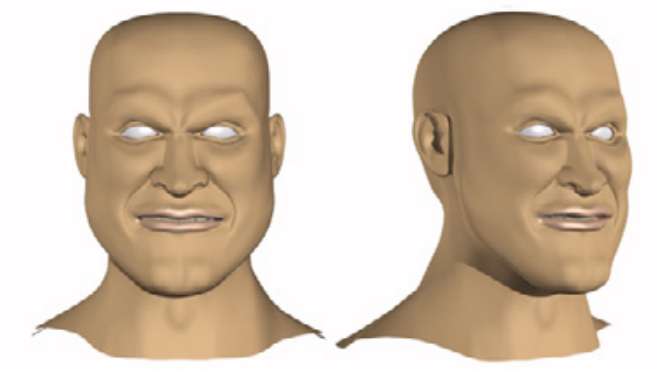
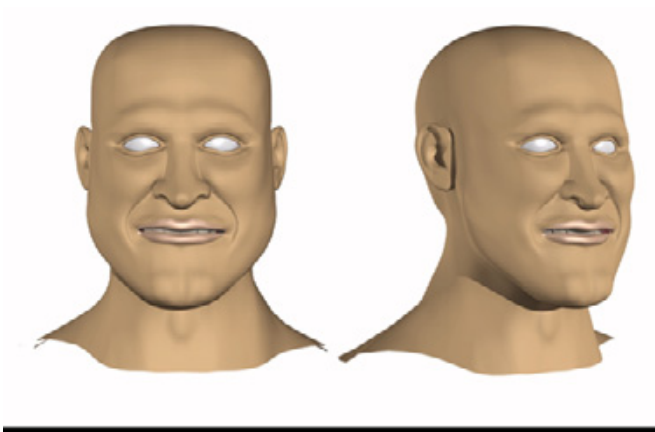
Выражение лица персонажа важнее всех других деталей сцены! Не жалейте сил на то, чтобы оно получилось запоминающимся.

Надеюсь, что прочтение этого пособия доставило вам не меньше удовольствия, чем мне - беседа с читателем. До встречи на страницах следующей книги!

Приложение

A

**Модели типичных
выражений
человеческого лица
для анимации
методом
взвешенного
морфинга**



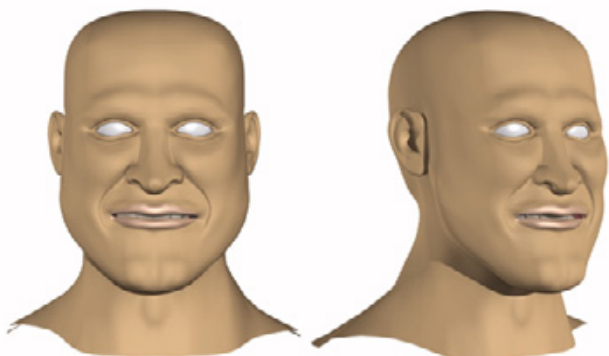


Рис А1
Исходный вид модели

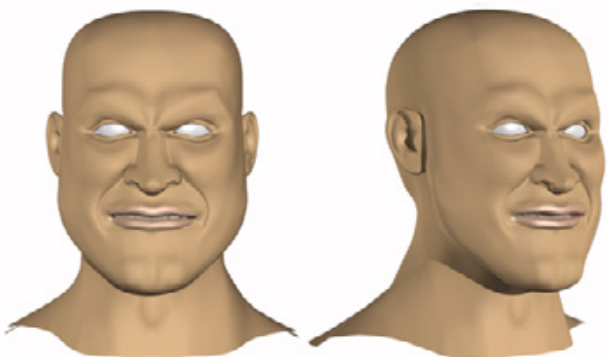


Рис. А2
Брови на злом лице

Брови опущены и сведены вместе. Данная морфинг-мишень используется для передачи таких состояний персонажа, как боль или напряжение.

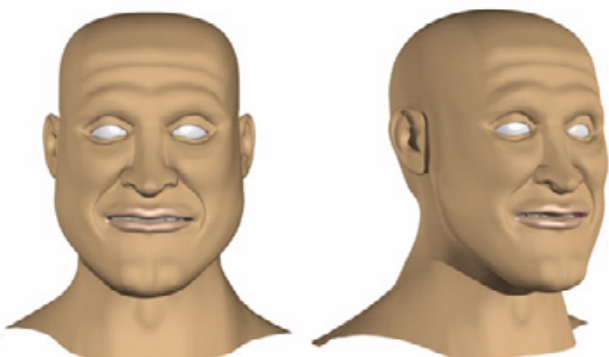


Рис. А3
*Дугообразно
приподнятые брови*

Отличительные особенности

Брови приподняты, и в результате на лбу появились складки. Эта морфинг-мишень используется для передачи таких состояний персонажа, как удивление, ужас и шок.

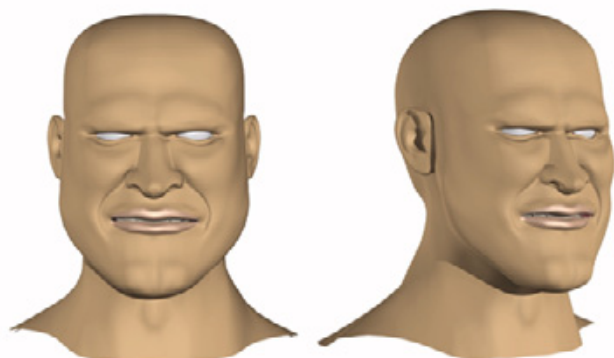


Рис. А4

*Сдвинутые брови***Отличительные особенности**

Персонаж насупился, его брови сдвинуты и нависают над глазами, частично прикрывая их. Данная морфинг-мишень используется для передачи следующих эмоциональных состояний мультипликационного героя: сосредоточенность, плач или злоба. Модель может применяться и для того, чтобы смягчить выражение лица персонажа в морфинг-мишенях «Дугообразно приподнятые брови» и «Брови на злом лице».

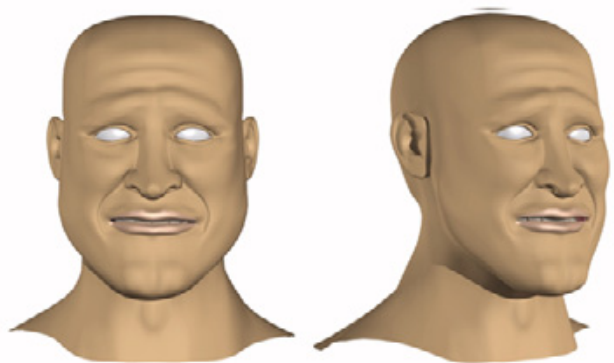


Рис. А5

*Наполовину приподнятые брови***Отличительные особенности**

Брови приподняты только наполовину. Эта морфинг-мишень используется при воссоздании разных оттенков печали на лице персонажа.

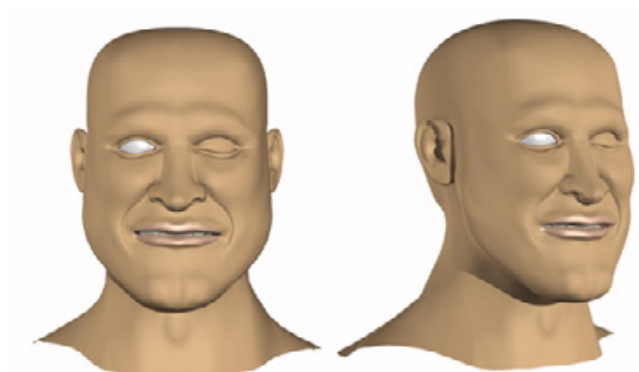


Рис. А6
Опущенное левое веко

Отличительные особенности

Левое веко опущено, то есть левый глаз закрыт. При помощи двух отдельных морфинг-мишеней для закрытых глаз можно показать, как герой мигает или прищуривается.

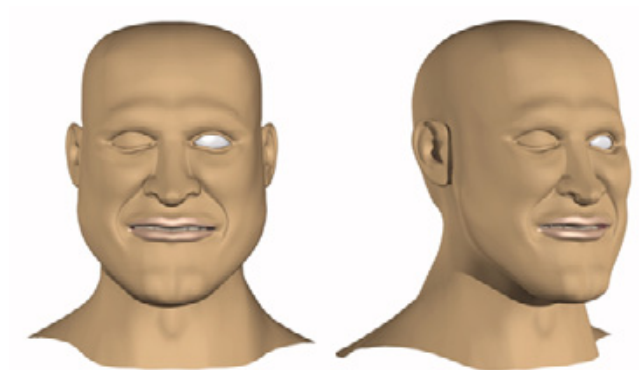


Рис. А7
Опущенное правое веко

Отличительные особенности

Правое веко опущено, то есть правый глаз закрыт. При помощи двух отдельных морфинг-мишеней для закрытых глаз можно показать, как герой мигает или прищуривается.

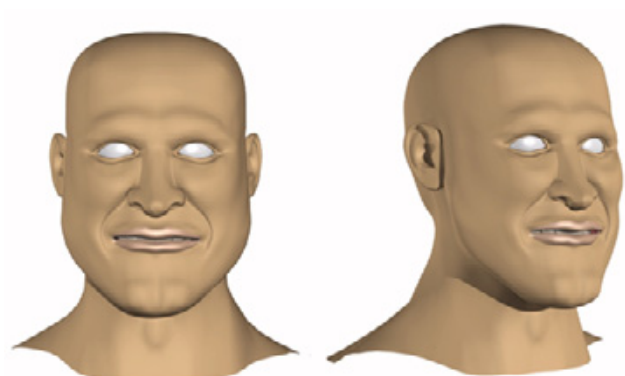


Рис. А8
Широко открытые глаза

Отличительные особенности

Веки подняты выше обычного, глаза широко распахнуты. Данная морфинг-мишень используется для передачи на лице персонажа таких выражений, как ужас, страх и старание.

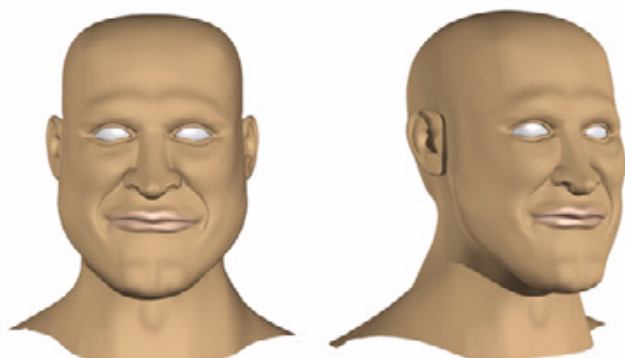


Рис. А9
Закрытый рот

Отличительные особенности

Рот персонажа закрыт, губы расслаблены и занимают нейтральное положение. Данная морфинг-мишень позволяет передать спокойствие на лице героя. Еще она применяется для того, чтобы смягчить выражение лица персонажа в других морфинг-мишенях, где рот открыт или закрыт.

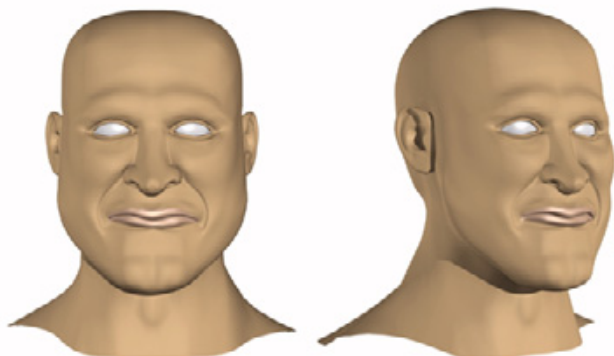


Рис. А10
Плач с закрытым ртом

Отличительные особенности

Эта морфинг-мишень используется при передаче такого состояния персонажа, как приглушенный плач с закрытым ртом.

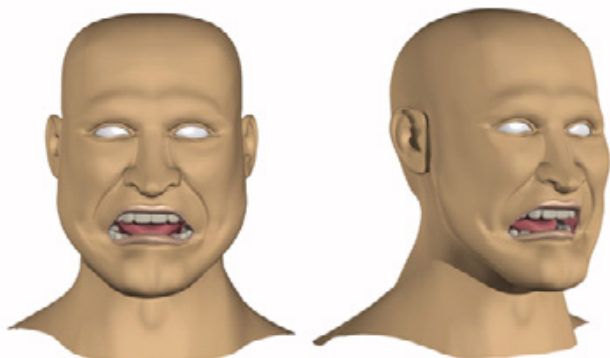


Рис. А11
Плач с открытым ртом

Отличительные особенности

Данная морфинг-мишень позволяет имитировать рыдания персонажа. Уголки рта оттянуты вниз и назад, и в результате щеки образуют выпуклости под скуловыми костями.

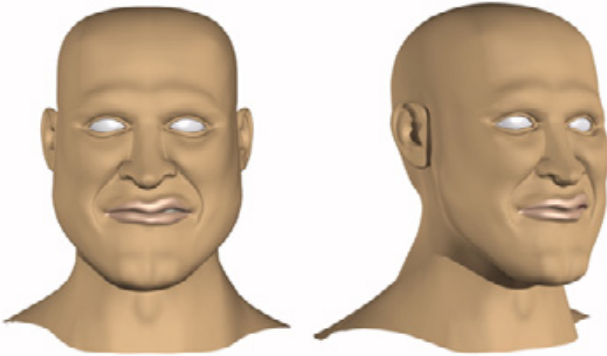


Рис. А12
Рот, искаженный
гримасой отвращения

Отличительные особенности

Одна половинка верхней губы приподнята, в результате чего щека приподнимается вверх, а около носа образуется глубокая складка. Данная морфинг-мишень используется для передачи различных оттенков неприязни или недовольства.

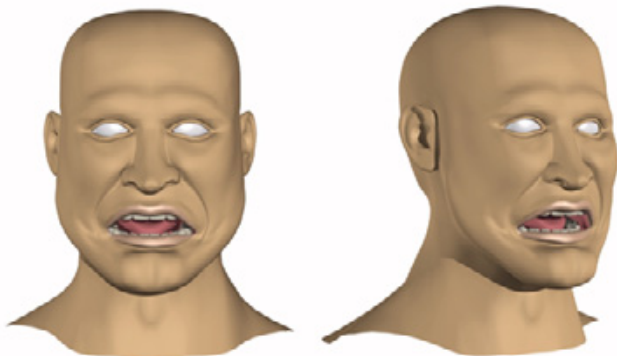


Рис. А13
Рот, искаженный испугом

Отличительные особенности

Углы рта оттянуты назад, нижняя губа вытянута в горизонтальную линию. Данная морфинг-мишень используется для передачи на лице персонажа выражения страха. С ее помощью можно также показать героя, который делает напряженное усилие. Для этого задайте весовой коэффициент менее 100% и объедините данную модель с морфинг-мишенью, где у персонажа стиснуты зубы.

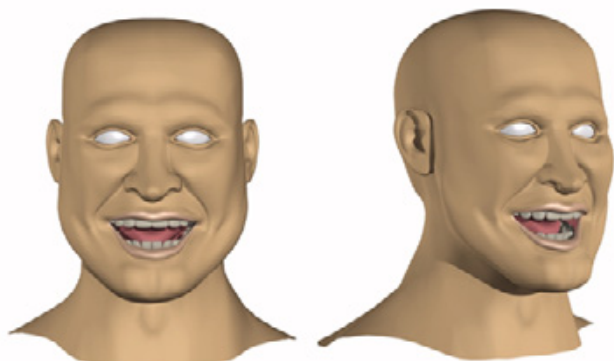


Рис. А14
Смеющийся рот

Отличительные особенности

Рот открыт, его углы приподняты и оттянуты назад. Губы прижаты к зубам. Щеки приподнимаются вверх и образуют выпуклости под скуловыми костями.

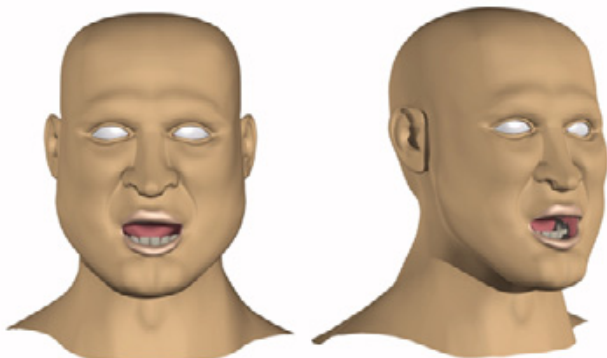


Рис. А15
Рот овальной формы

Отличительные особенности

Губы растянуты и несколько выпячены вперед. Данная морфинг-мишень используется для передачи таких выражений лица, как деланная Улыбка или ухмылка.

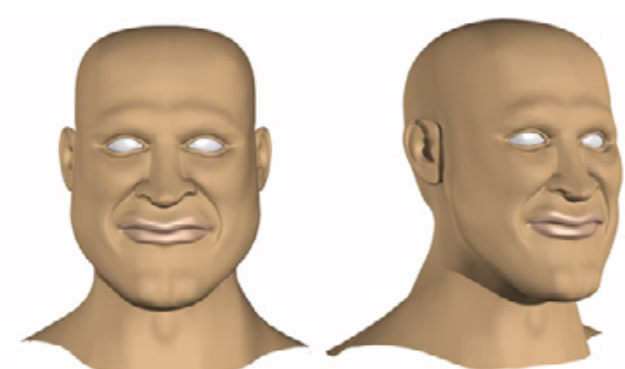


Рис. А16
Рот
на недружелюбном лице

Отличительные особенности

Верхняя губа кривится в усмешке. Эта морфинг-мишень похожа на модель, которая имитирует состояние отвращения на лице персонажа. Однако есть и разница: в данном случае обе половинки верхней губы приподняты, в результате чего щеки тоже приподнимаются и собираются под скуловыми костями.

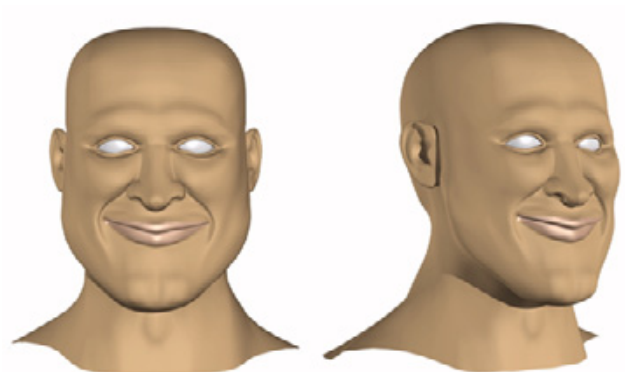


Рис. А17
Улыбка с закрытым ртом

Отличительные особенности

Рот закрыт, его уголки приподняты и оттянуты назад. Щеки тоже приподнимаются вверх и образуют выпуклости под скуловыми костями. Если у персонажа круглое лицо, то на нем могут появиться ямочки.

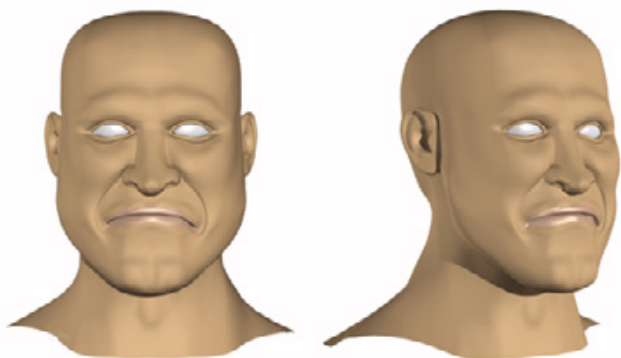


Рис. А18
Рот персонажа,
который испытывает
скрытую печаль

Отличительные особенности

Рот закрыт, его уголки заметно опущены. Эта морфинг-мишень используется для передачи таких эмоциональных состояний, как печаль и недоумение, а также позволяет показать плачущее лицо.

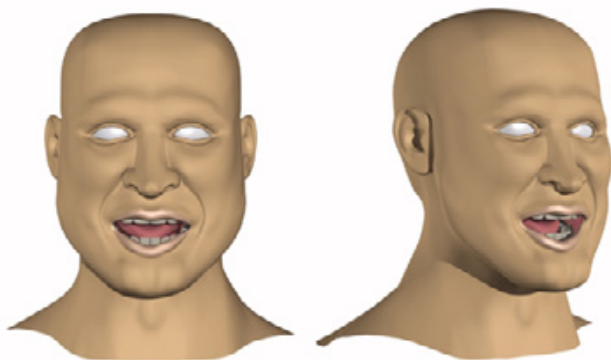


Рис.А19
Рот на удивленном лице

Отличительные особенности

Рот персонажа открыт, губы расслаблены, частично видны верхние и нижние зубы.

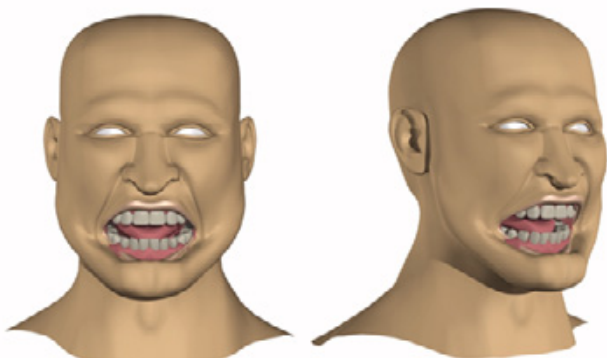


Рис. А20
Рот персонажа,
испытывающего ужас

Отличительные особенности

Рот широко открыт, его уголки оттянуты вниз и назад. Данная морфинг-мишень позволяет передать на лице мультгероя выражение ужаса или изобразить зевающего персонажа.

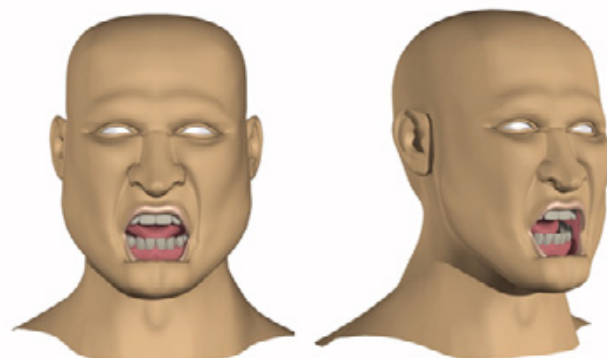


Рис. А21
Зевающий рот

Отличительные особенности

Рот широко открыт, но его уголки не оттянуты ни вниз, ни назад. Эту морфинг-мишень необходимо комбинировать с другими моделями, чтобы показать зевающее лицо мультперсонажа.

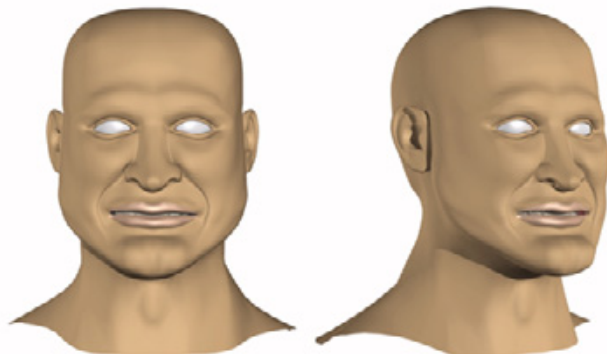


Рис. А22
Поджатая нижняя челюсть

Отличительные особенности

Рот закрыт, зубы плотно сжаты. Щеки слегка приподняты в области подбородочной и жевательной мышц.

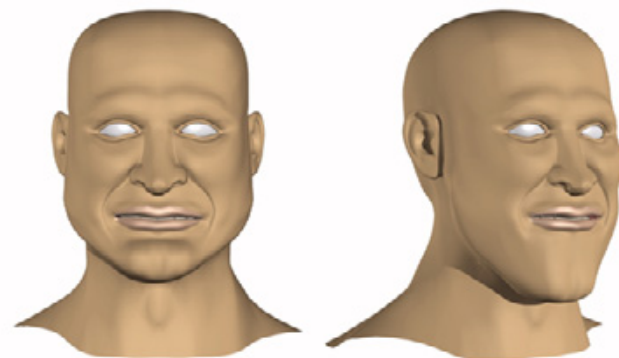


Рис. А23
Опущенная
нижняя челюсть

Отличительные особенности

Губы сомкнуты, но нижняя челюсть опущена вниз, поэтому мышцы, расположенные в области щек, растянуты. Используя данную морфинг-Мишень, вы можете показать персонажа, который зевает с закрытым ртом.

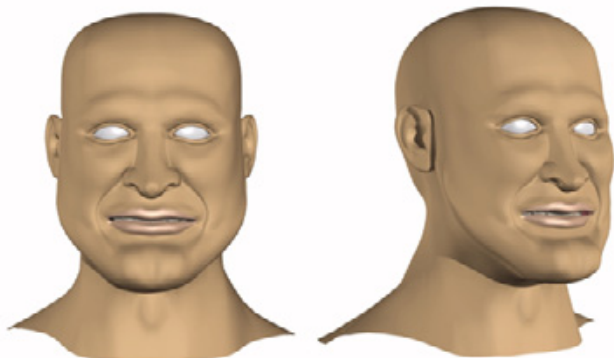


Рис. А24
Выдвинутая вперед
челюсть

Отличительные особенности

Рот закрыт, нижняя челюсть выдвинута вперед. Используя данную морфинг-мишень, вы можете показать персонажа, лицо которого выражает угрозу.

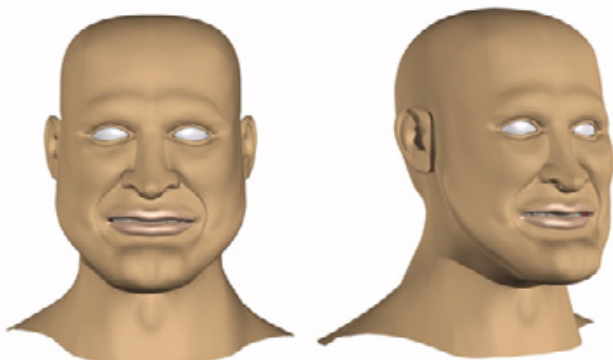


Рис. А25
Челюсть,
несколько скошенная влево

Отличительные особенности

Рот закрыт, нижняя челюсть слегка скошена влево, и в области левой щеки образуется небольшая выпуклость.

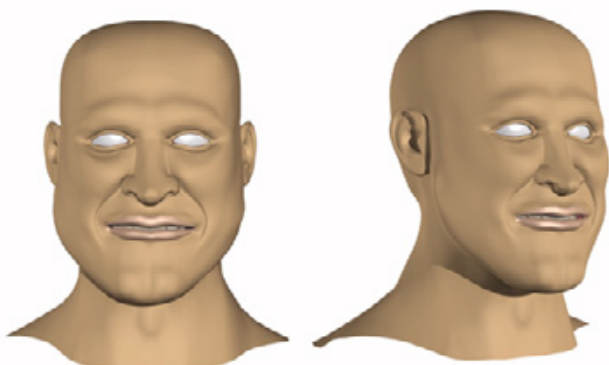


Рис. А26
Челюсть,
скошенная вправо

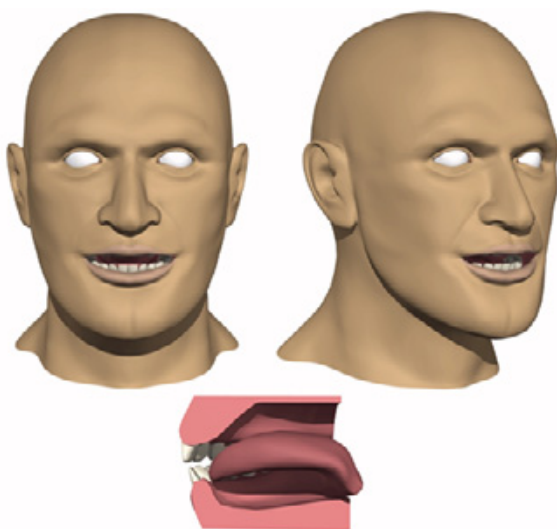
Отличительные особенности

Рот закрыт, нижняя челюсть скошена вправо, и в области правой щеки образуется небольшая выпуклость.

Приложение

В

**Визуальные
представления
звуков
человеческой речи**



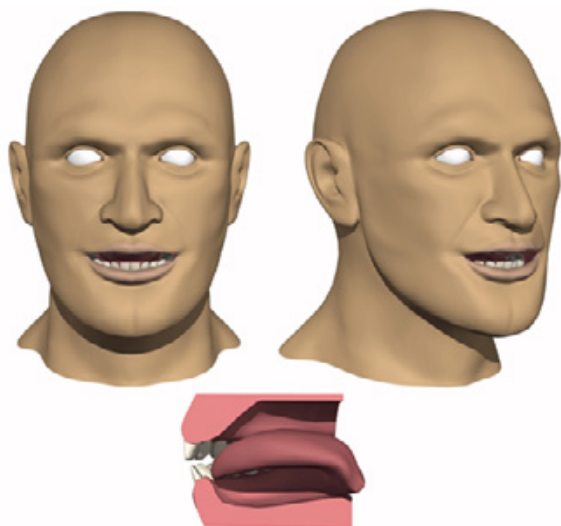


Рис. В1
Морфинг-мишень
английских фонем /Y/ /E/,
русских /И/ /Ы/

Отличительные особенности

Уголки рта оттянуты в стороны и назад так, что видны верхние и нижние зубы. Язык расслаблен. Вообще следует учесть, что артикуляция русских звуков является значительно менее напряженной и, следовательно, визуально менее заметной, чем произнесение английских фонем.

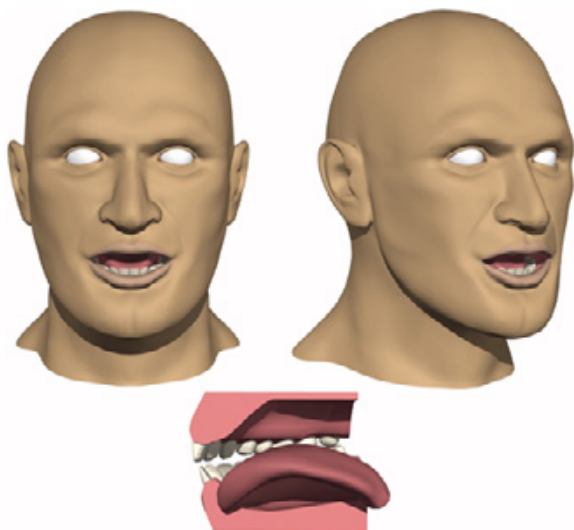


Рис. В2
Морфинг-мишень
английских фонем /И/ /ЕУ/ /ЕН/
/АЕ/ /АН/ /АУ/ /АВ/ /Е/ /ЕЕ/ /АН/ /Н/
русских /Е/ /Х/

Отличительные особенности

Рот открыт, его уголки расслаблены, видны только нижние зубы. Средняя часть языка (при произнесении русского [х] - задняя) приподнята, а его кончик упирается в нижние зубы.

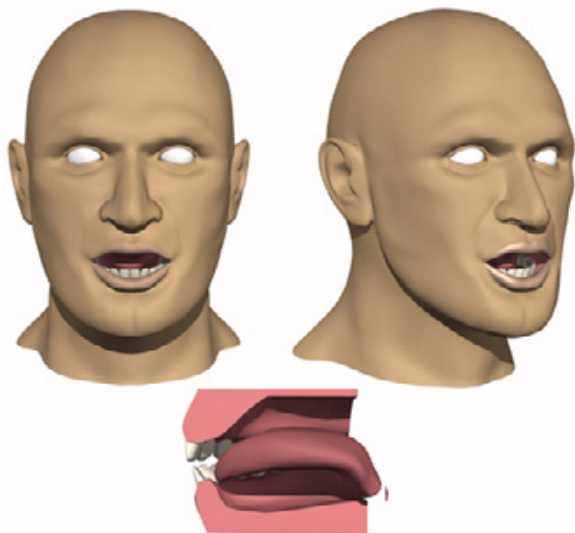


Рис. В3
 Морфинг-мишень
 английских фонем AA/AO/AR,
 разных фонетических вариантов
 русского звука А

Отличительные особенности

Рот открыт, видны только нижние зубы. Язык расслаблен и находится посередине полости рта.

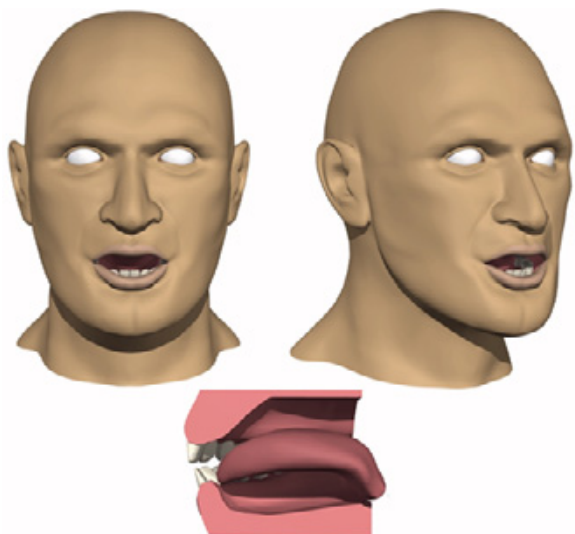


Рис. В4
 Морфинг-мишень
 английских фонем
 OW/UW/UE/OY/W,
 русского звука О

. Отличительные особенности

Форма губ округлая, зубы не видны. Язык расслаблен и находится посередине полости рта.

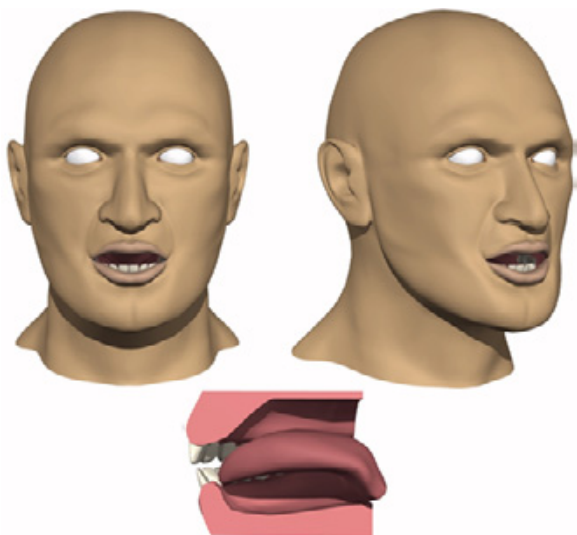


Рис. B5
Морфинг-мишень
английских фонем UH/ER,
русского звука У

Отличительные особенности

Рот округлен, губы не касаются зубов, зубы не видны. Язык расслаблен и находится посередине полости рта.

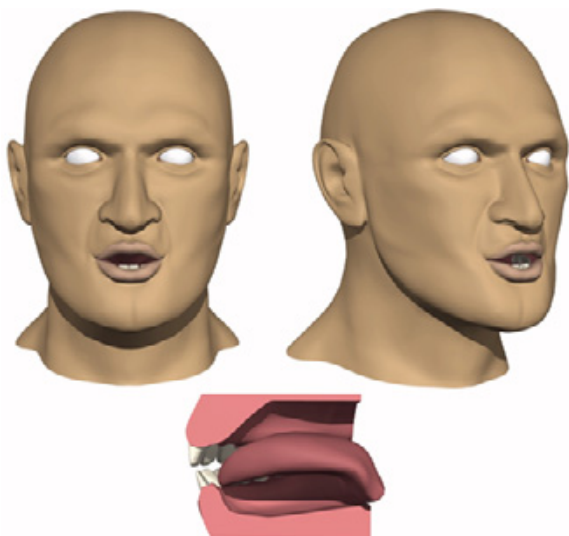


Рис. B6
Морфинг-мишень
английской фонемы Y,
русского звука И

Отличительные особенности

Губы округлены, зубы не видны. Основание языка прижато к твердому нёбу.

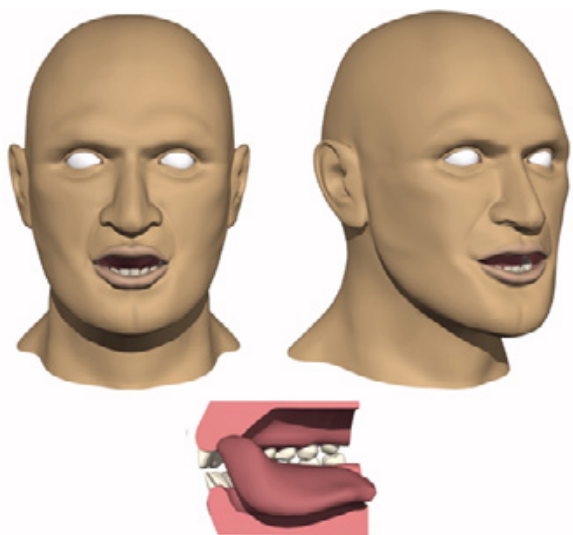


Рис. В7
Морфинг-мишень
английских фонем L/T/D,
русских Л/Т/Д/Р/Ц

Отличительные особенности

Рот приоткрыт, видны края верхних и нижних зубов. Кончик языка прижат к альвеолам.

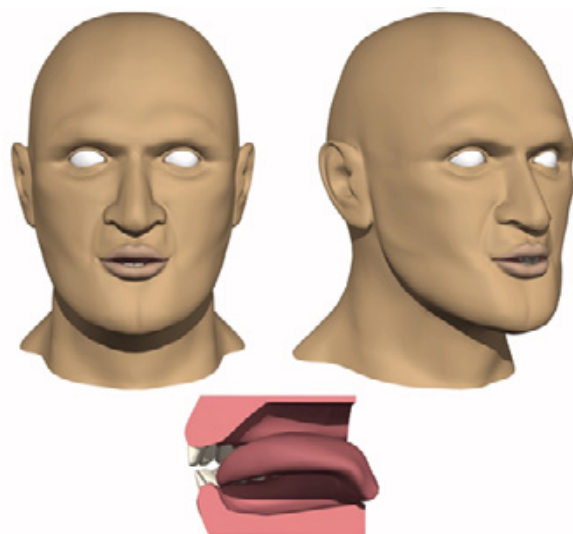


Рис. В8
Морфинг-мишень
английской фонемы R

Отличительные особенности

Рот открыт, губы немного напряжены, зубы не видны. Кончик языка загнут к твердому нёбу.

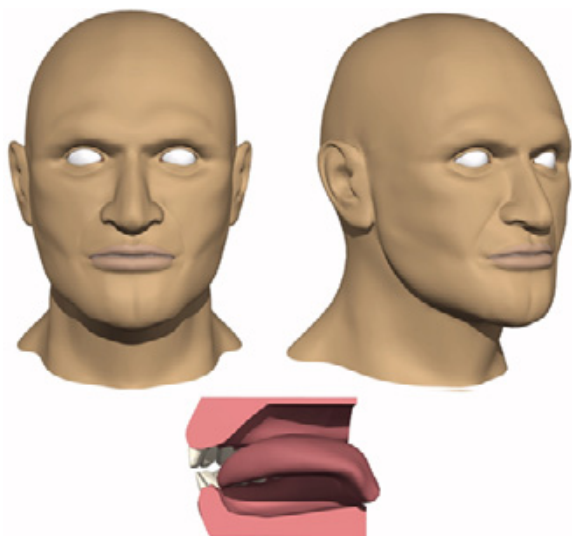


Рис. В9
Морфинг-мишень
английских фонем *M/P/V*
и русских *M/П/Б*

Отличительные особенности

В начале произнесения звуков рот закрыт, в конце их артикуляции губы резко размыкаются.

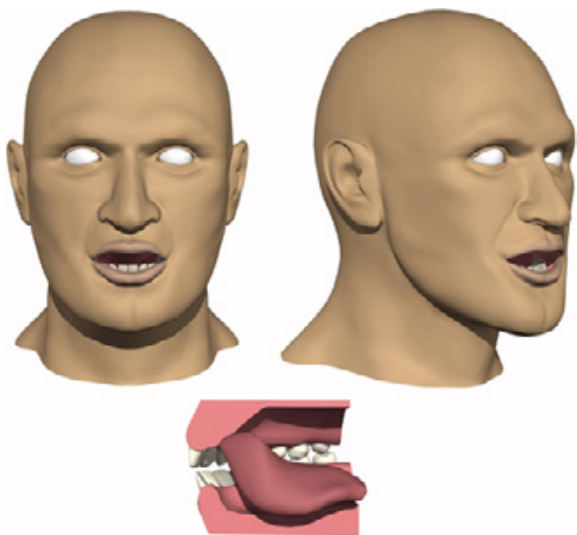


Рис. В10
Морфинг-мишень
английской фонемы *N*
и русского звука *H*

Отличительные особенности

Рот приоткрыт, видны края верхних и нижних зубов. Передняя часть языка прижата к твердому нёбу.

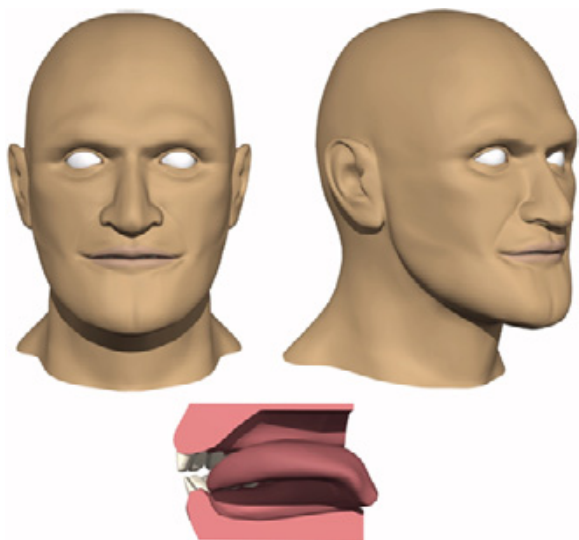


Рис. В11
Морфинг-мишень
английских фонем F/V
и русских звуков Ф/В

Отличительные особенности

Рот приоткрыт, в начале артикуляции звуков нижняя губа напряжена и прижата к верхним зубам. Язык расслаблен.

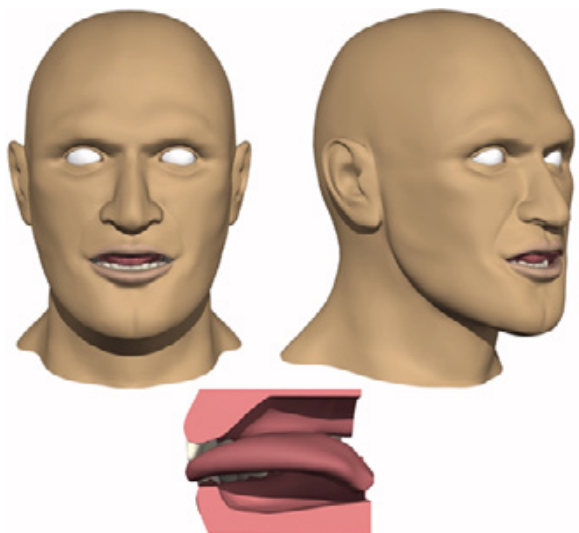


Рис. В12
Морфинг-мишень
английских фонем TH/DH

Отличительные особенности

Рот приоткрыт, кончик языка находится между верхними и нижними зубами.

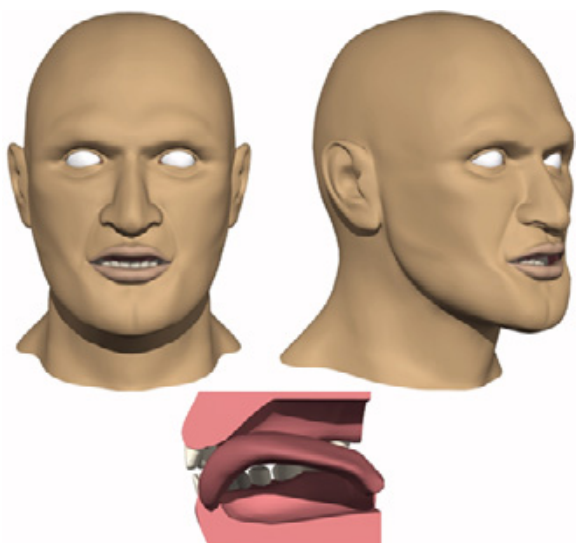


Рис. В13
Морфинг-мишень
английских фонем S/Z
и русских звуков С/З

Отличительные особенности

Губы раздвинуты, виден нижний ряд зубов, к которым прижат кончик языка.

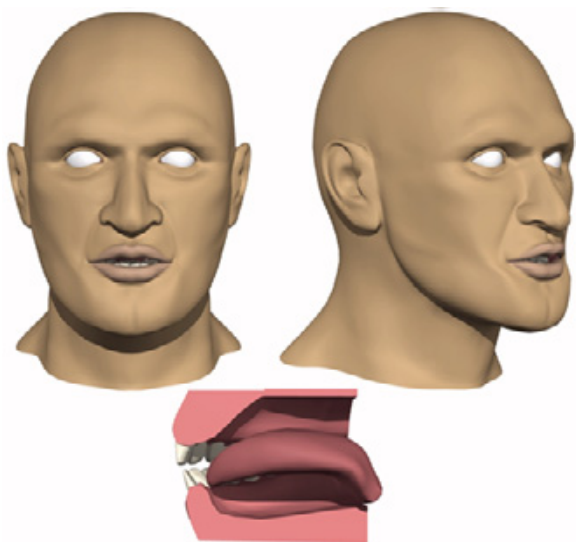


Рис. В14
Морфинг-мишень
английских фонем SH/ZH/CH
и русских звуков Ж/Ш/Щ/Ч

Отличительные особенности

Губы раздвинуты, видна щель между верхними и нижними зубами. Язык несколько напряжен.

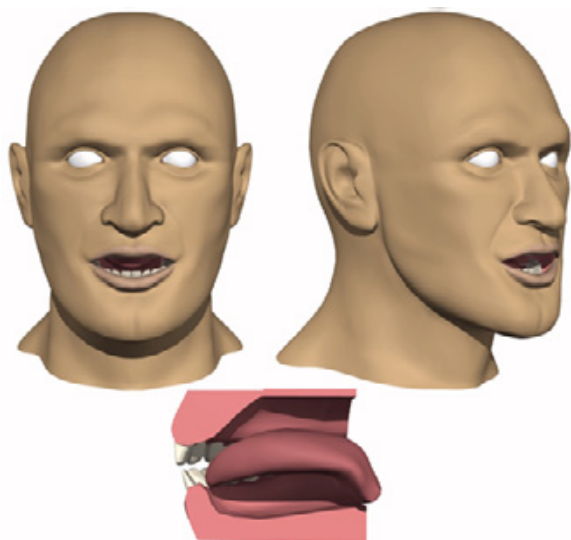


Рис. В15
 Морфинг-мишень
 английских фонем G/K,
 русских звуков Г/К

Отличительные особенности

Рот открыт, видны края верхних и нижних зубов. Основание языка прижато к мягкому нёбу.

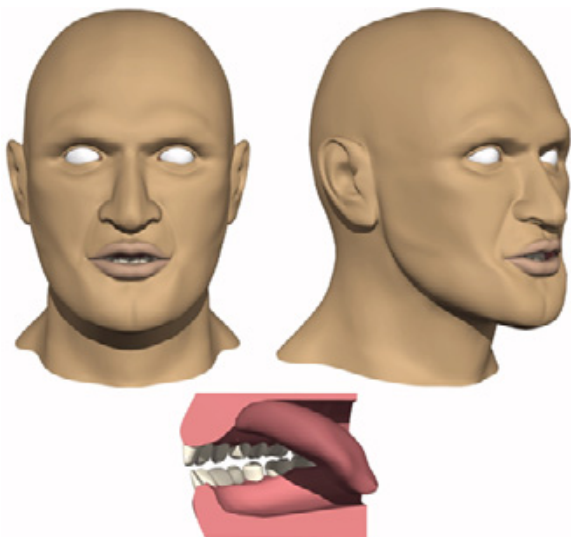


Рис. В16
 Морфинг-мишень
 английской фонемы J

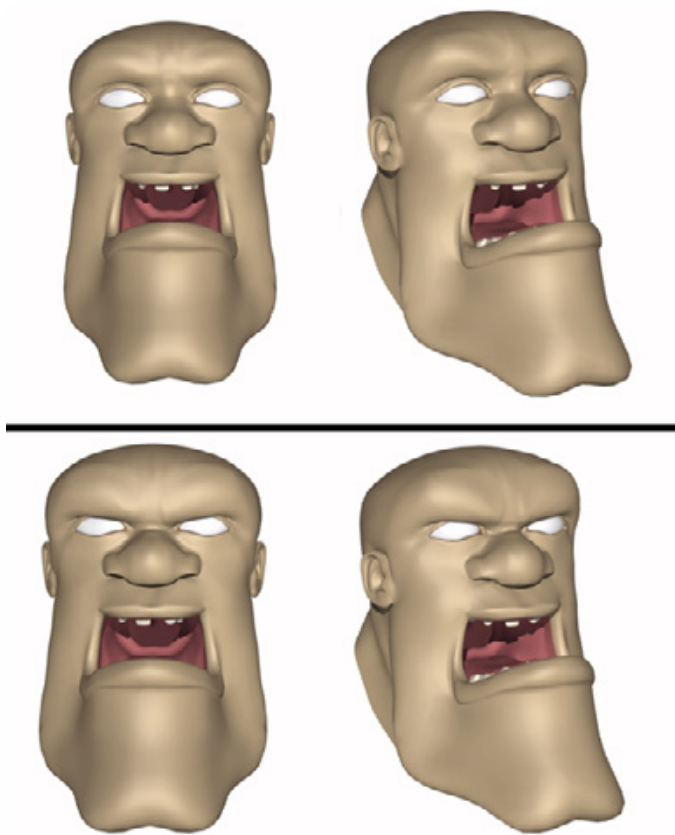
Отличительные особенности

Губы раздвинуты, видны сомкнутые зубы. Спинка языка прижата к твердому нёбу.

Приложение

С

**Модели типичных
выражений лица
мультперсонажа
для анимации
методом
взвешенного
морфинга**



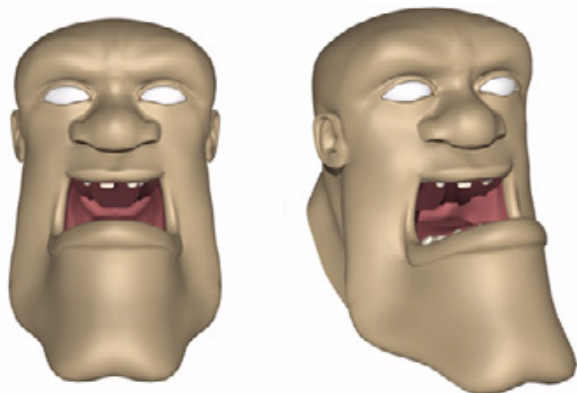


Рис С1
Исходный вид модели

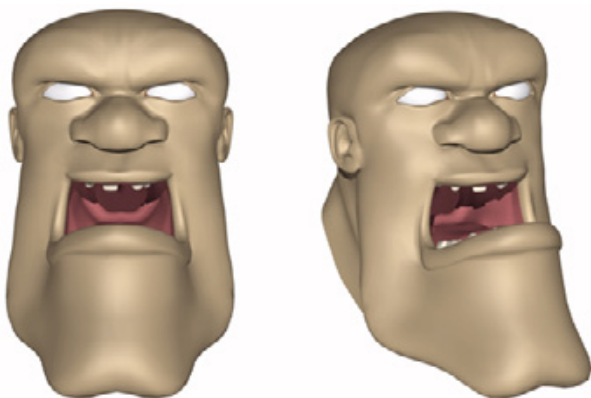


Рис. С2
Брови на злом лице

Отличительные особенности

Брови опущены и сведены вместе. Данная морфинг-мишень используется прежде всего для передачи таких состояний персонажа, как злость, боль или напряжение.

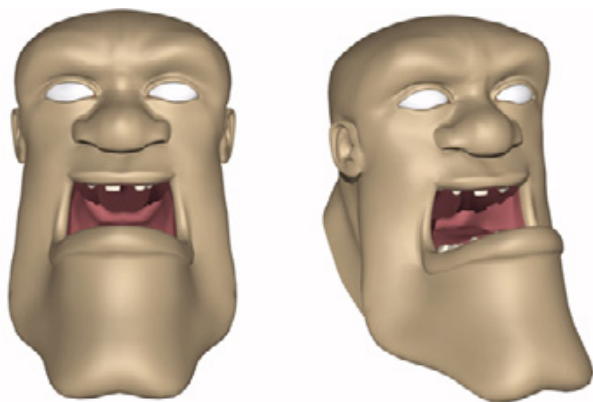


Рис. С3
Приподнятая левая бровь

Отличительные особенности

Левая бровь приподнята и изогнута дугой. Если вы создадите специальную морфинг-мишень для каждой брови, ваш персонаж сможет шевелить ими вместе или по отдельности. Данная модель нужна, чтобы передать на лице мультгероя выражение удивления.

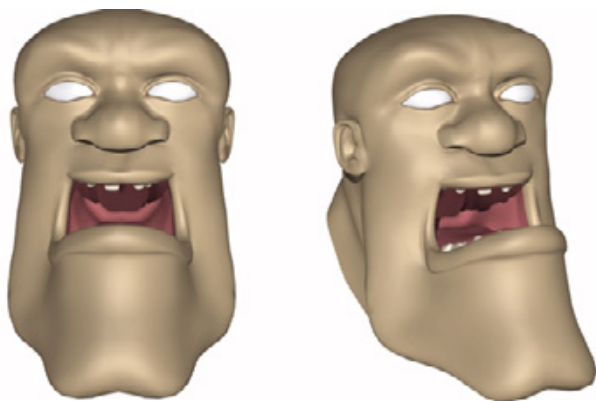


Рис. С4
Приподнятая правая бровь

Отличительные особенности

Правая бровь приподнята и изогнута дугой. Если вы создадите специальную морфинг-мишень для каждой брови, ваш персонаж сможет шевелить ими вместе или по отдельности. Данная модель нужна, чтобы передать на лице мультгероя выражение удивления.

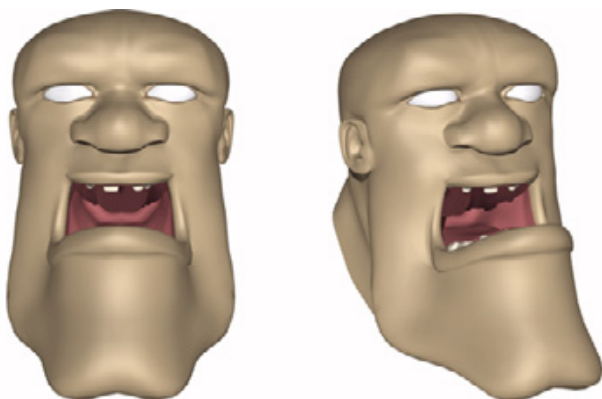


Рис. С5
Насупленные брови

Отличительные особенности

Брови мультперсонажа сдвинуты и нависают над глазами, частично прикрывая их. Данная морфинг-мишень нужна для передачи таких состояний мультипликационного героя, как сосредоточенность или напряженное физическое усилие. Модель может также использоваться для того, чтобы видоизменять другие морфинг-мишени, где выражение лица персонажа определяется прежде всего положением бровей.

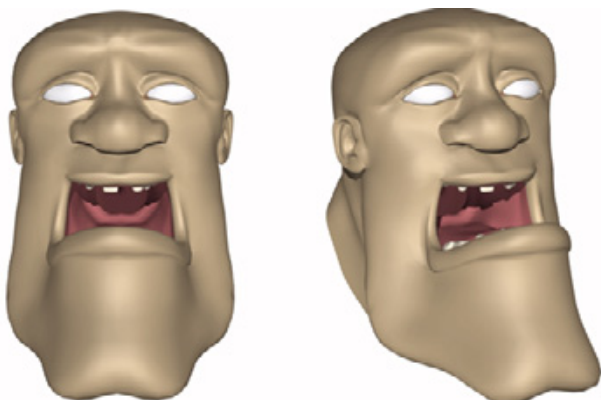


Рис. С6
*Наполовину
приподнятые брови*

Отличительные особенности

Брови сведены вместе, их внутренние края приподняты. Данная морфинг-мишень используется при передаче состояний печали и недоумения, а также при воссоздании на лице персонажа вопросительной улыбки.

Модели типичных выражений лица мультперсонажа 201

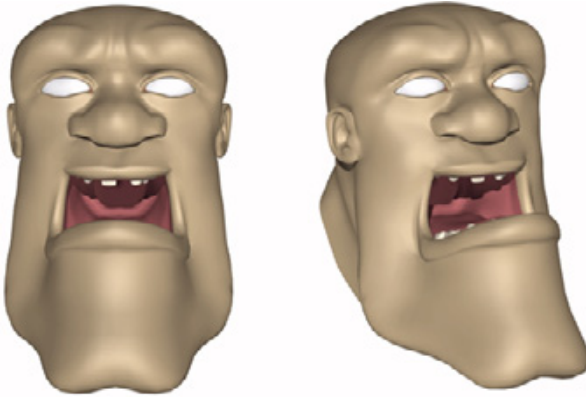


Рис. С7
Брови на испуганном лице

Отличительные особенности

Брови сведены к переносице, и на лбу образовались более глубокие складки, чем при выражении лица в морфинг-мишени «Наполовину приподнятые брови». Данная модель используется в основном для передачи такого эмоционального состояния, как страх.

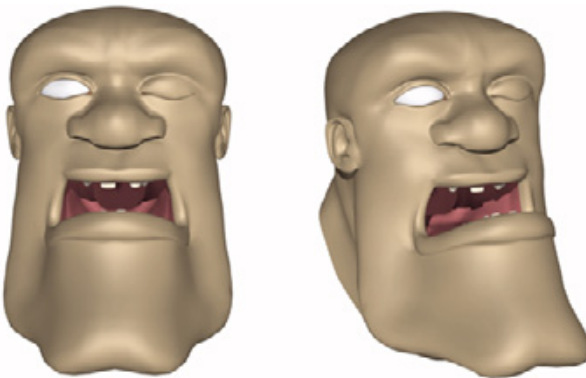


Рис. С8
Опущенное левое веко

Отличительные особенности

Левое веко опущено, левый глаз закрыт. Если вы создадите две морфинг-мишени, отдельно для правого и левого век, то сможете показать Движение каждого глаза независимо от другого.

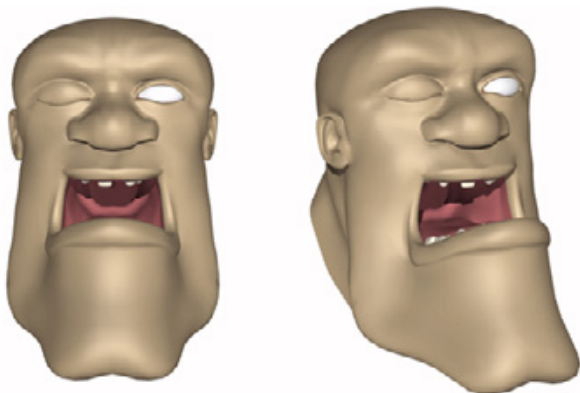


Рис. С9
Опущенное правое веко

Отличительные особенности

Правое веко опущено, правый глаз закрыт. Если вы создадите две морфинг-мишени, отдельно для правого и левого век, то сможете показать движение каждого глаза независимо от другого.

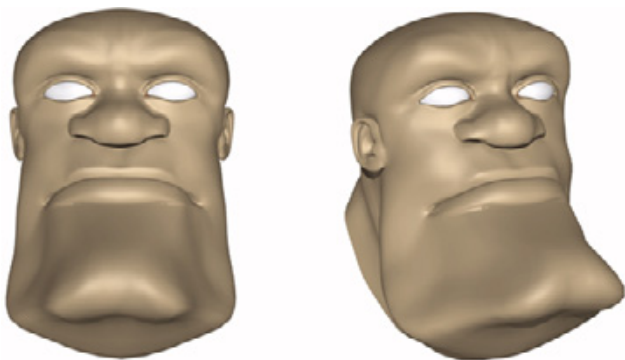


Рис. СЮ
Закрытый рот

Отличительные особенности

Рот закрыт, губы расслаблены. Данная морфинг-мишень позволяет воссоздать на лице персонажа выражение спокойствия. Что касается конкретного мультгероя, то в расслабленном состоянии его челюсть отвисает.

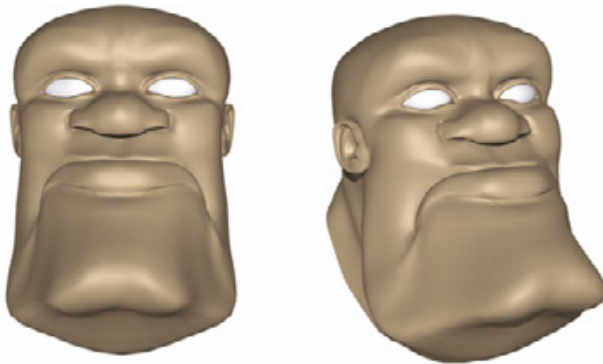


Рис. С11
Плач с закрытым ртом

Отличительные особенности

Рот закрыт, его углы заметно опущены. Нижняя губа персонажа недовольно оттопырена, щеки приподнимаются и образуют выпуклости под скуловой костью.

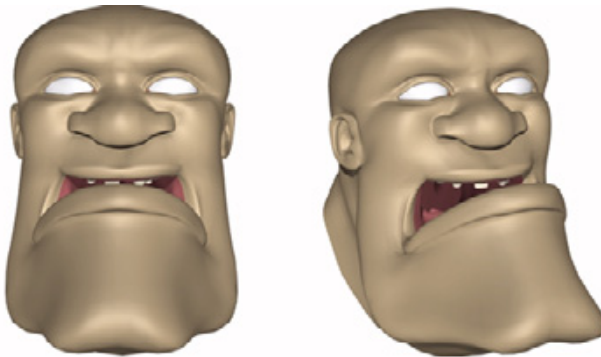


Рис. С12
Плач с открытым ртом

Отличительные особенности

Рот открыт, его нижние углы опущены и оттянуты назад. Щеки приподняты и образуют выпуклости под скуловой костью.

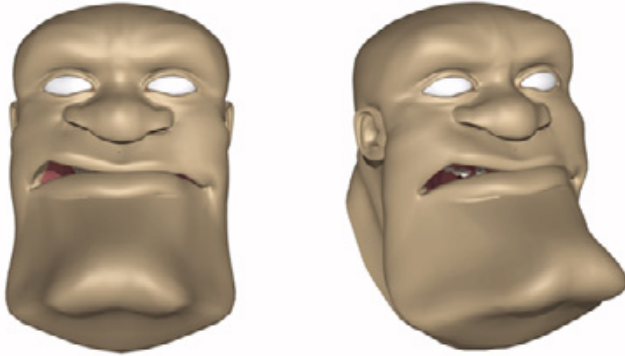


Рис. С13
Рот, искаженный
гримасой отвращения

Отличительные особенности

Рот закрыт, одна половинка верхней губы приподнята в ухмылке. Данная морфинг-мишень используется для передачи таких эмоциональных состояний, как презрение или ненависть.

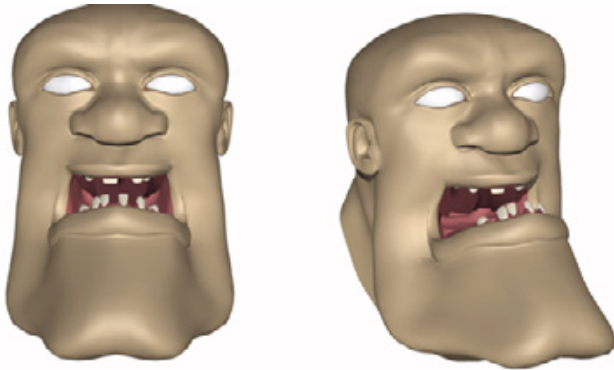


Рис. С14
Рот, искаженный испугом

Отличительные особенности

Рот открыт, его нижние уголки опущены. Щеки не поднимаются вверх и не образуют выпуклостей под скуловой костью.

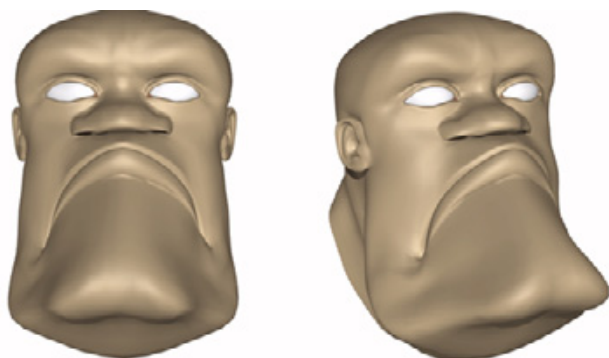


Рис. С15
Рот на нахмуренном лице

Отличительные особенности

Уголки рта опущены, середина губ приподнята вверх и подпирает снизу нос. Эта модель используется для воссоздания на физиономии мультперсонажа разнообразных оттенков недовольства. Однако данное выражение лица не настолько экспрессивно, как в случае плача или скрытой печали. Дело в том, что в рассматриваемой морфинг-мишени щеки не образуют выпуклостей под скуловой костью и находятся в нейтральном положении. В результате персонаж выглядит скорее огорченным, чем всерьез опечаленным.

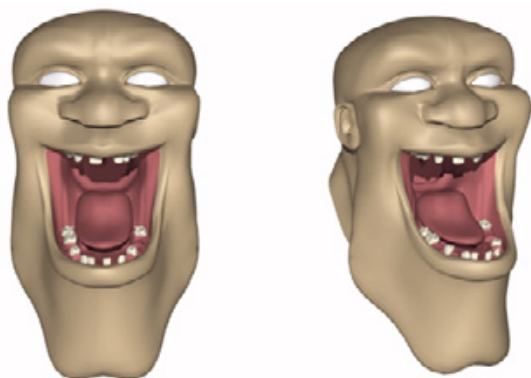


Рис. С16
Смеющийся рот

Отличительные особенности

Челюсть очень сильно опущена вниз, зато уголки рта высоко подняты. Как видите, перед нами выразительная картина бурного веселья. На основе данной морфинг-мишени вы всегда сможете создать необходимый вам промежуточный вариант состояния персонажа, начиная от приглушенного смеха и кончая диким хохотом.

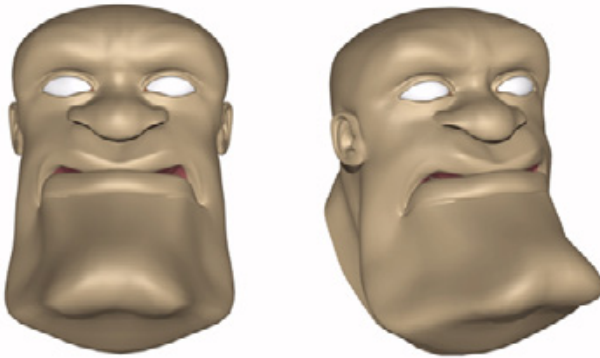


Рис. С17. Рот
на недружелюбном лице

Отличительные особенности

Рот закрыт, края верхней губы приподняты в ухмылке. Эта морфинг-мишень используется для воссоздания на лице персонажа выражений презрения или физического отвращения. Например, Костолом может так осклабиться, что обнажатся верхние зубы и десна.

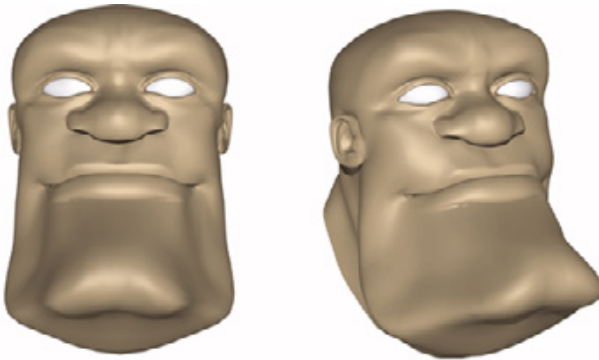


Рис. С18
Улыбка с закрытым ртом

Отличительные особенности

Рот закрыт, губы вытянуты в стороны, а их уголки чуть смещены назад и приподняты в улыбке. Щеки образуют выпуклости под скуловыми костями.

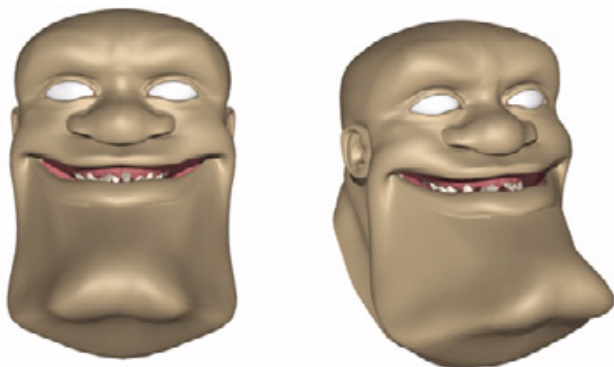


Рис. С19
Улыбка с открытым ртом

Отличительные особенности

Рот открыт, уголки губ приподняты и оттянуты назад.

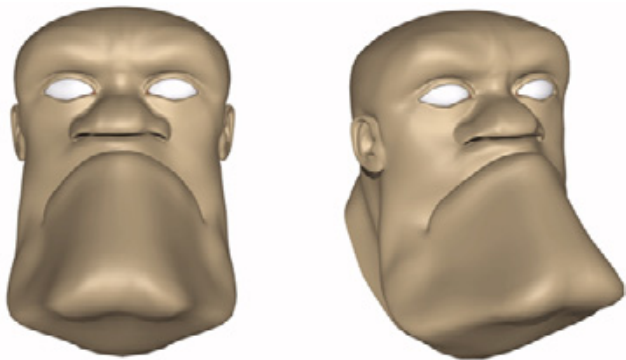


Рис. С20
Рот персонажа, испытывающего скрытую печаль

Отличительные особенности

Рот закрыт, его уголки неодобрительно опущены. Нижняя губа поджата, в результате чего основание подбородка выступает вперед. Эта морфинг-мишень используется для передачи такого состояния персонажа, когда он вот-вот расплачется, а также для выражения недоумения.

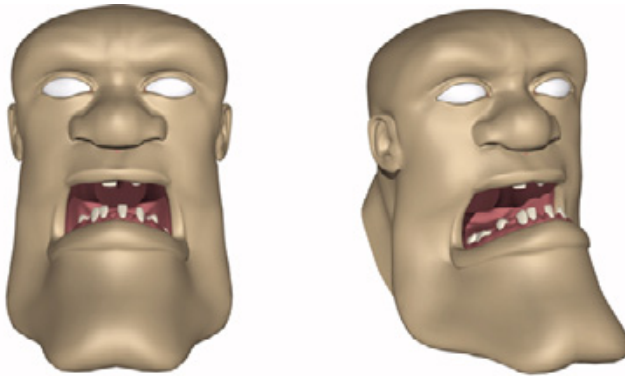


Рис. С21

*Рот на удивленном лице***Отличительные особенности**

Челюсть опущена, рот открыт. Нижняя губа оттянута книзу, поэтому видны зубы персонажа и, возможно, десна.

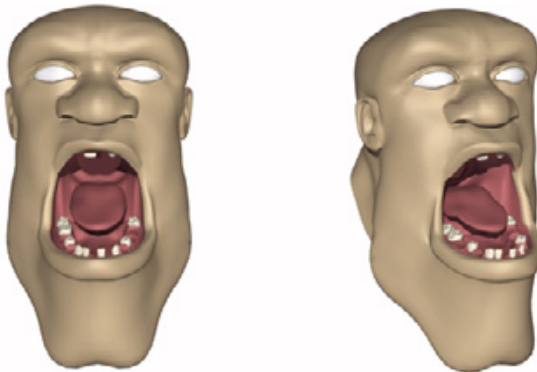


Рис. С22

*Зевающий рот***Отличительные особенности**

Рот широко открыт. От выражений страха или смеха на лице персонажа гримаса зевоты отличается тем, что в последнем случае уголки рта находятся в нейтральном положении.

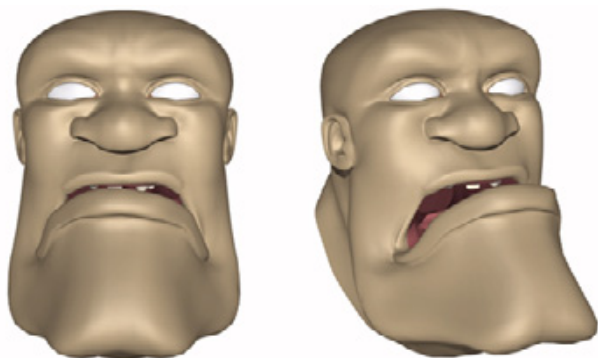


Рис. С23

Рот на опечаленном лице

Отличительные особенности

Рот открыт, его уголки опущены, и около них образуются складки.

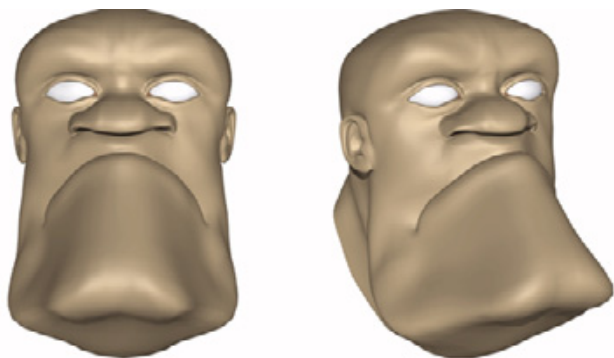


Рис. С24

*Рот персонажа,
испытывающего ярость*

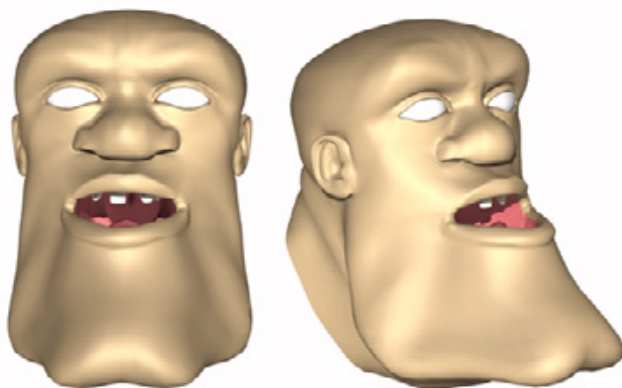
Отличительные особенности

Рот закрыт, его уголки недовольно опущены. Ноздри приподняты и расширены. Щеки немного приподняты и образуют небольшие выпуклости под скуловыми костями.

Приложение

D

**Визуальные
представления
звуков речи
мультперсонажей**



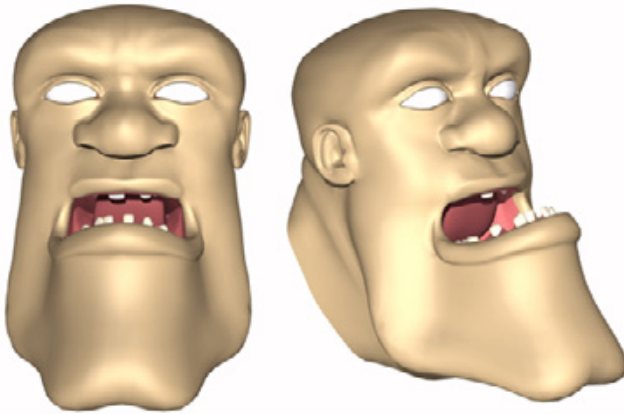


Рис. D1
Морфинг-мишень
английских фонем M/V/P
и русских M/П/Б

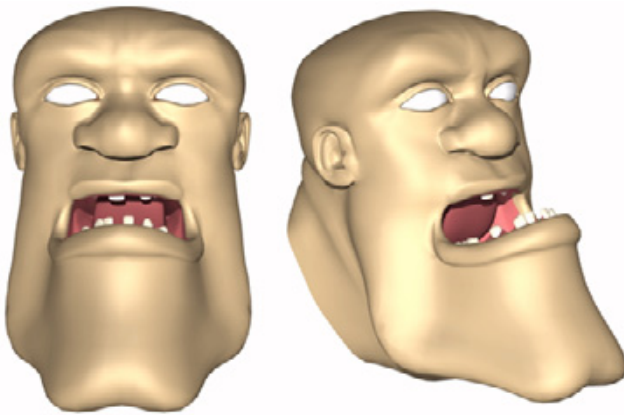


Рис. D2
Морфинг-мишень
английских фонем
N/L/D/T/R
и русских N/Л/Т/Д/Р/Ц

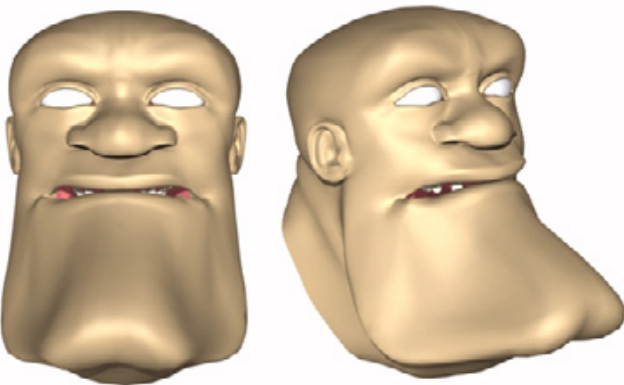


Рис. D3
Морфинг-мишень
английских фонем F/V,
русских звуков Ф/В

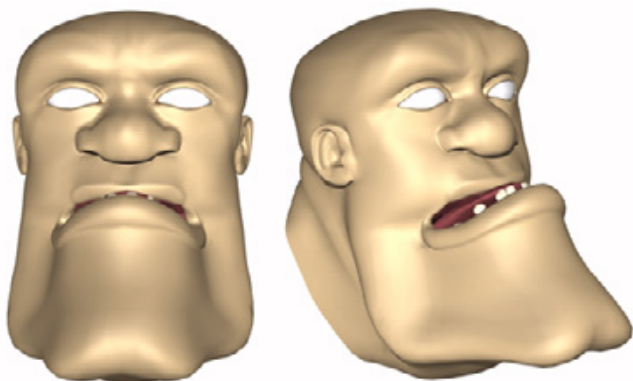


Рис. D4
Морфинг-мишень
английских фонем
TH/DH

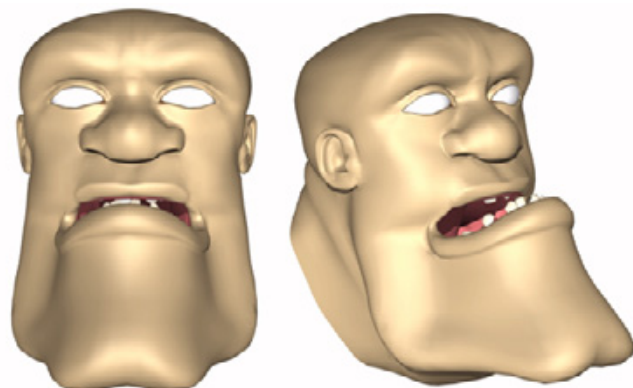


Рис. D5
Морфинг-мишень
английских фонем К/Г,
русских звуков К/Г

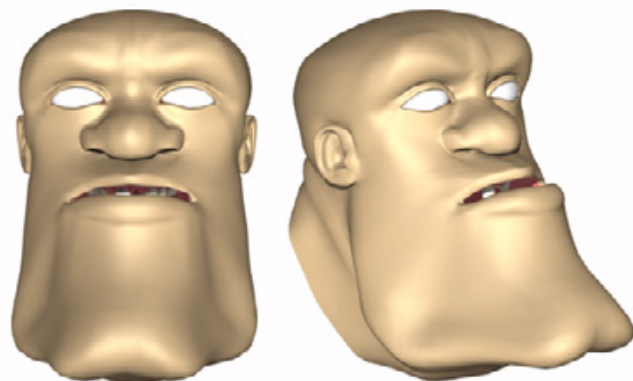


Рис. D6
Морфинг-мишень
английских фонем
SH/ZH/CH/J,
русских звуков
Ж/Ш/Щ/Ч

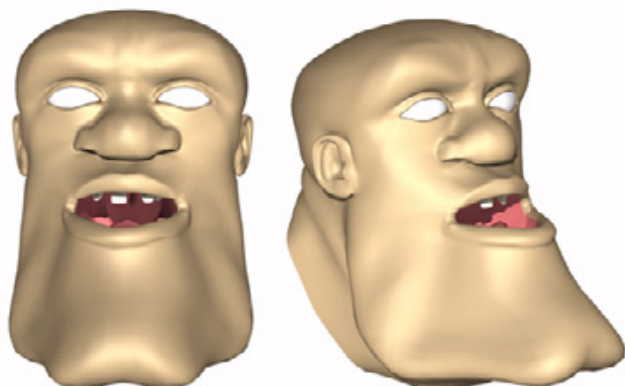


Рис. D7
Морфинг-мишень
английских фонем
Y/OY/UE/W/UH/ER,
русских звуков У/Й/О

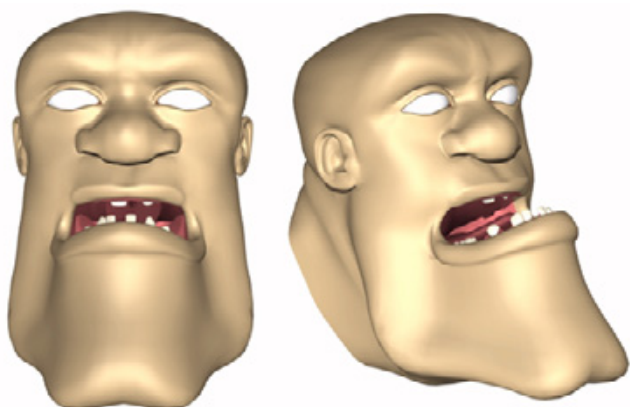


Рис. D8
Морфинг-мишень
английских фонем
IH/EY/EH/AH/AY/AW/
AE/E/EE/AN/H/S/Z,
русских звуков Е/Х/С/З

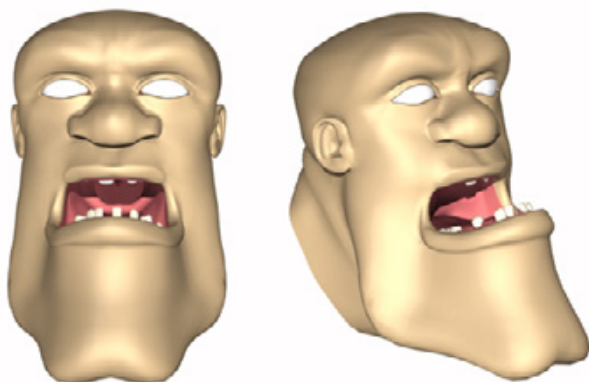


Рис. D9
Морфинг-мишень
английских фонем
AA/AO/OW/UW/AR,
русского звука А

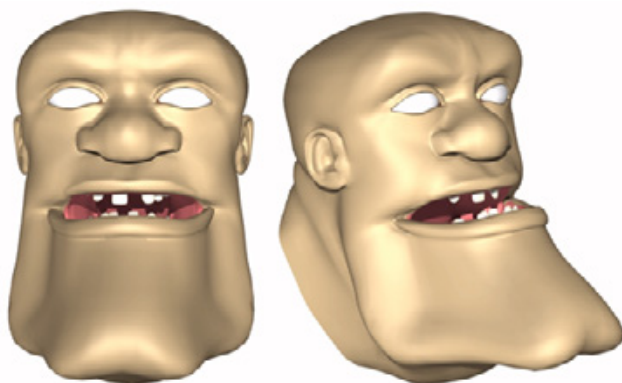
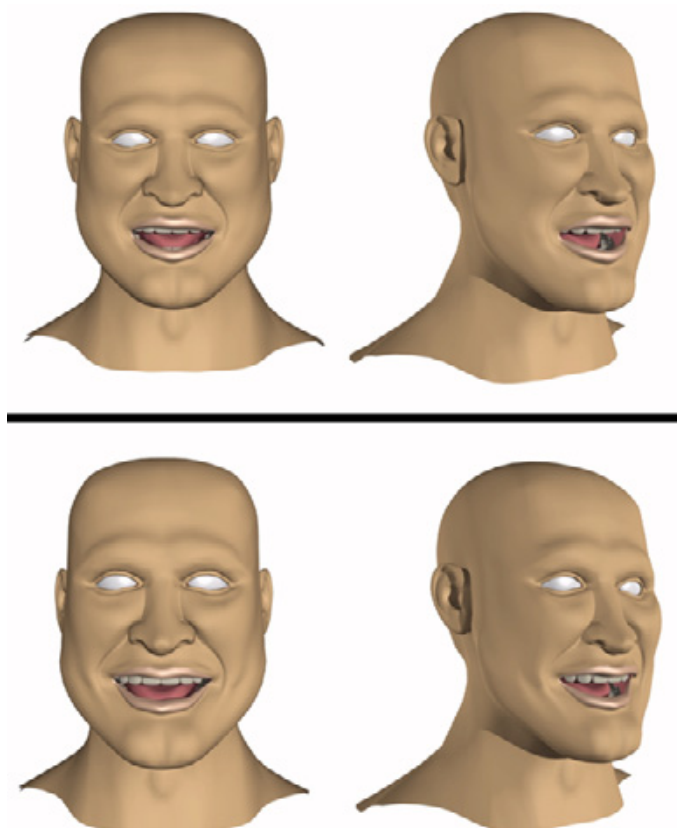


Рис. D10
Морфинг-мишень
английских фонем /y/ /e/,
русских звуков /и/ /ы/

Приложение

Е

Примеры выражений лица



В настоящем приложении представлены примеры различных выражений лица мультипликационных героев - людей и стилизованных персонажей. Эти модели необходимы для создания реалистичной анимации. Хотя в каждом случае название картинки и выражение лица мультгероя говорят сами за себя, под рисунками приведены комментарии и таблица, содержащая технические указания. Наша задача - помочь вам при моделировании различных выражений лица того или иного персонажа. Пояснения к картинкам содержат их словесное описание по следующим разделам:

- **брови** (а также лоб);
- **глаза** (и веки);
- рот (а также щеки, нос и губы);
- **челюсть** (с учетом ее поворотов и смещений).

В каждой таблице дается список тех морфинг-мишеней из приложений А и С, которые использовались для формирования данного выражения лица. (Необходимый в подобной работе метод взвешенного морфинга описан в главе 6.)

Шаблоны для создания разнообразных физиономий находятся в папке Appendix_E на прилагаемом к книге компакт-диске. Эти образцы представляют собой рисунки головы в фас и профиль, и их можно использовать в качестве фона в программе моделирования. Напомним, что голова вашего героя может отличаться от эталона, однако ее основные пропорции должны сохраняться. Шаблоны дают приблизительное представление о том, как меняется лицо персонажа в зависимости от эмоций, которые он испытывает.



Каталог Appendix_E. находится в папке Figures на прилагаемом к книге компакт-диске.

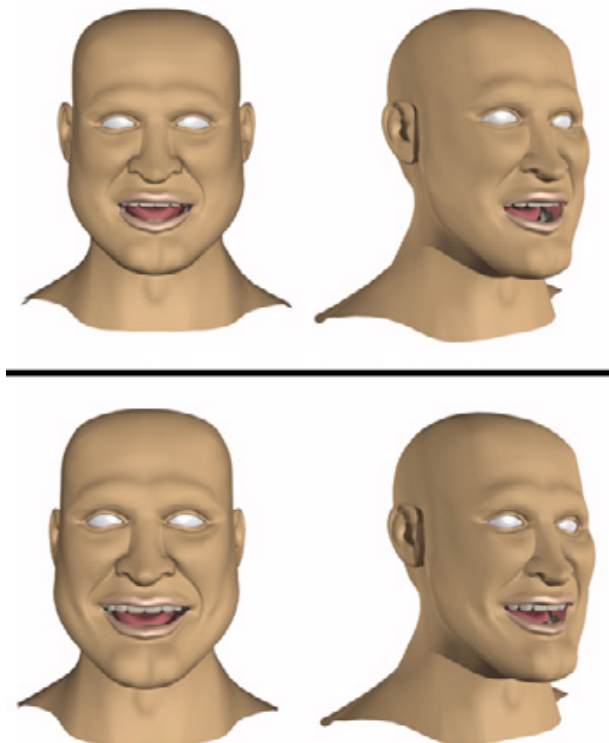


Рис. Е1
Улыбка человека,
рот которого открыт

Отличительные особенности

Брови. Брови находятся в нейтральном, спокойном положении.

Глаза. Веки расслаблены и, возможно, слегка опущены. Глаза персонажа пристально смотрят на объект, вызвавший у него улыбку.

Рот. Губы широко растянуты. На щеках могут появиться ямочки. Образуется складка, идущая от носа к уголкам рта. Верхние части щек слегка приподнимаются и формируют выпуклости.

Челюсть. Видны верхние зубы.

Таблица Е1

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Не используется	—
Глаза	Опущенное левое веко	5
	Опущенное правое веко	5
Рот	Смеющийся рот	70
	Улыбка с закрытым ртом	70

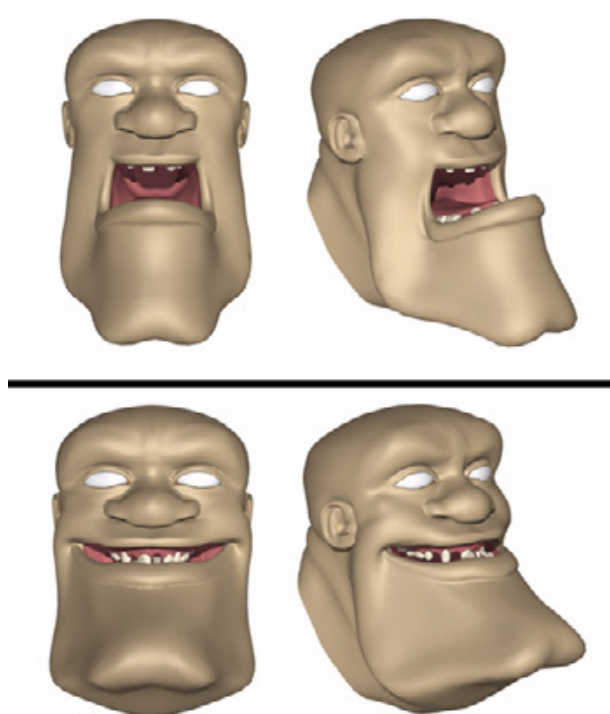


Рис. Е2
Улыбка мультперсонажа,
рот которого открыт

Отличительные особенности

Брови. Брови находятся в нейтральном, спокойном положении.

Глаза. Веки расслаблены и, возможно, слегка опущены. Глаза мультперсонажа пристально смотрят на объект, вызвавший у него улыбку.

Рот. Губы широко растянуты. На щеках могут появиться ямочки. Образуется складка, идущая от носа к уголкам рта. Верхние части щек слегка приподнимаются и формируют выпуклости.

Челюсть. Видны верхние зубы.

Таблица Е2

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Не используется	—
Глаза	Опущенное левое веко	10
	Опущенное правое веко	10
Рот	Улыбка с закрытым ртом	15
	Улыбка с открытым ртом	100

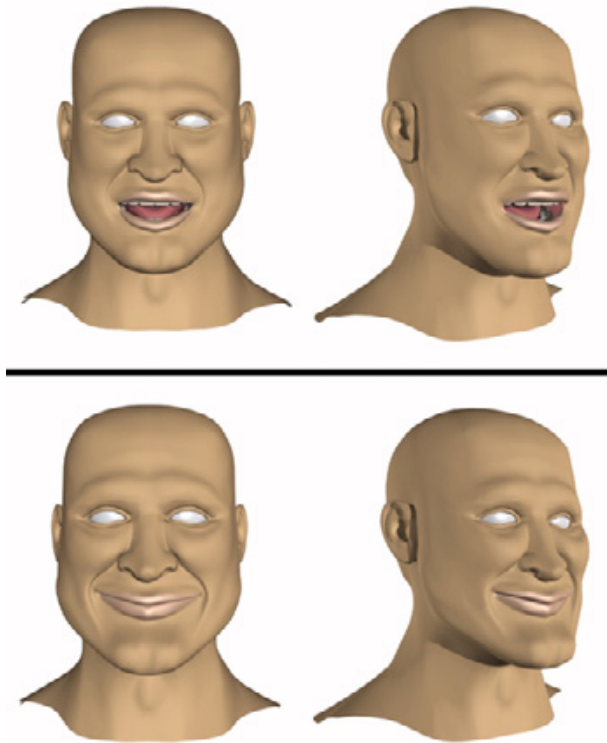


Рис. ЕЗ
Улыбка человека,
рот которого закрыт

Отличительные особенности

Брови. Брови находятся в нейтральном, спокойном положении.

Глаза. Веки расслаблены или слегка опущены.

Рот. Губы широко растянуты и прижаты к зубам. Ямочки на щеках менее заметны, чем в модели «Улыбка человека, рот которого открыт».

Челюсть. Челюсть поджата.

Таблица ЕЗ

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Не используется	—
Глаза	Опущенное левое веко	5
	Опущенное правое веко	5
Рот	Улыбка с закрытым ртом	70
	Рот персонажа, испытывающего скрытую печаль	60
Челюсть	Поджатая нижняя челюсть	75

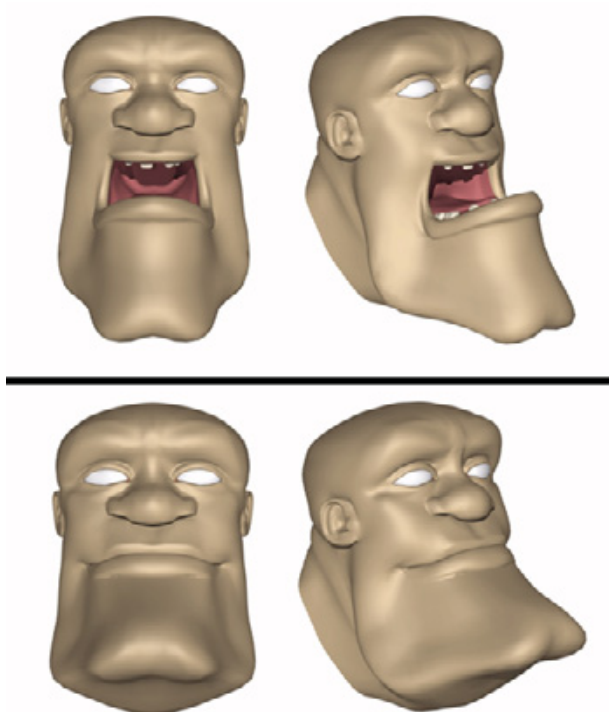


Рис. Е4
Улыбка мультперсонажа,
рот которого закрыт

Отличительные особенности

Брови. Брови находятся в нейтральном, спокойном положении.

Глаза. Веки подняты или слегка опущены.

Рот. Губы растянуты и плотно прижимаются к зубам. Ямочки на щеках менее заметны, чем в модели «Улыбка мультперсонажа, рот которого открыт».

Челюсть. Челюсть поджата.

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Не используется	—
Глаза	Опущенное левое веко	10
	Опущенное правое веко	10
Рот	Улыбка с закрытым ртом	100

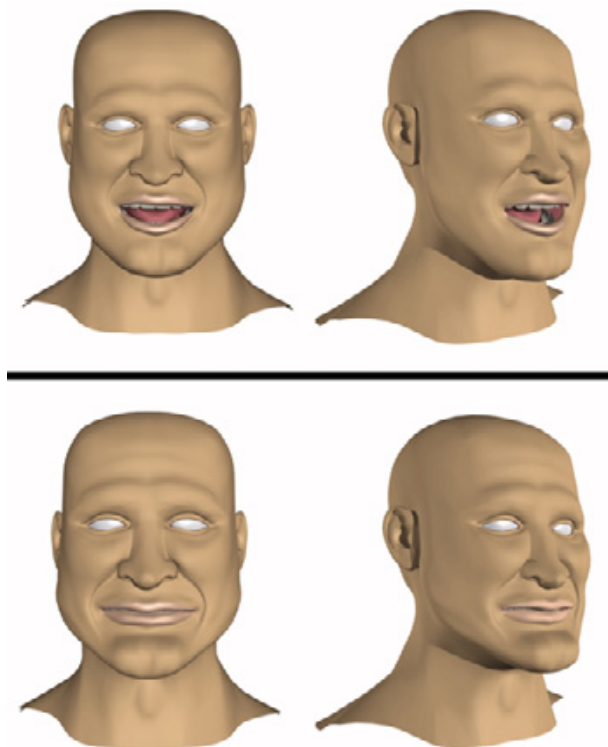


Рис. Е5
Печальная улыбка человека

Отличительные особенности

Брови. Середина бровей слегка приподнята.

Глаза. Веки немного опущены.

Рот. Губы широко растянуты и прижаты к зубам. Фактически губы находятся здесь в том же положении, что и в модели «Улыбка человека, рот которого закрыт». Верхние части щек под скуловыми костями могут образовывать выпуклости или нет; все зависит от того, насколько ваш герой старается выглядеть счастливым.

Челюсть. Челюсть поджата.

Таблица Е5

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Наполовину приподнятые брови	35
Глаза	Опущенное левое веко	20
	Опущенное правое веко	20
Рот	Улыбка с закрытым ртом	40
	Рот персонажа, испытывающего скрытую печаль	30
Челюсть	Поджатая нижняя челюсть	100

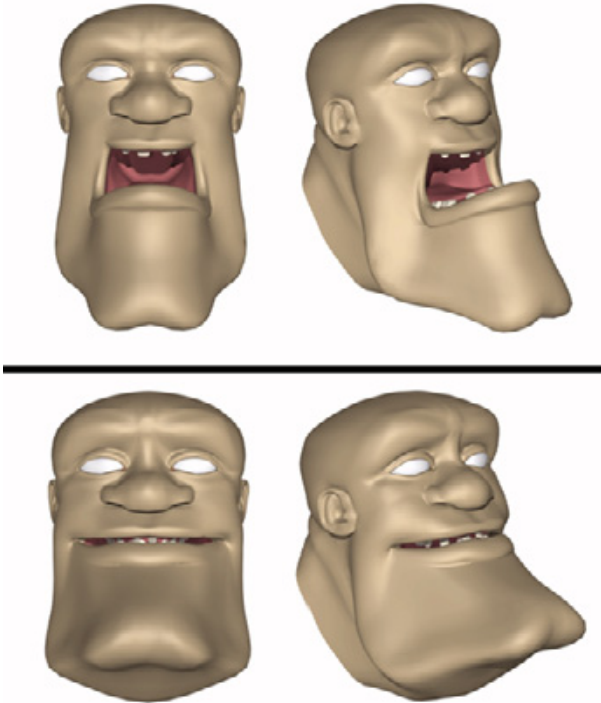


Рис. Е6
Печальная улыбка
мультперсонажа

Отличительные особенности

Брови. Середина бровей слегка приподнята.

Глаза. Веки немного опущены.

Рот. Губы широко растянуты и прижаты к зубам. Верхние части щек под скуловыми костями могут образовывать выпуклости или нет; все зависит от того, насколько персонаж старается выглядеть счастливым. Он пытается скрыть свою печаль, но слабая улыбка и расположение бровей выдают его истинные эмоции.

Челюсть. Челюсть поджата или слегка опущена.

Таблица Е6

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Наполовину приподнятые брови	70
Глаза	Опущенное левое веко	10
	Опущенное правое веко	10
Рот	Улыбка с закрытым ртом	70
	Улыбка с открытым ртом	90

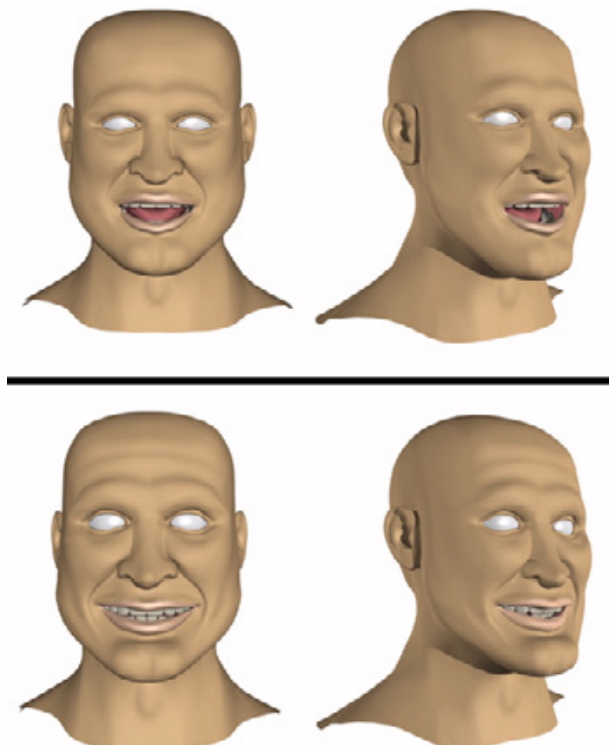


Рис. Е7
Восторженная улыбка
человека

Отличительные особенности

Брови. Брови энергично приподняты, и на лбу образовались складки.

Глаза. Верхние веки высоко подняты. Вполне вероятно, что над радужной оболочкой глаза виден белок.

Рот. Губы растянуты и прижаты к зубам. Хорошо заметно, что верхние части щек образуют под скуловыми костями выпуклости.

Челюсть. Челюсть поджата или слегка опущена.

Таблица Е7

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Дугообразно приподнятые брови	50
Глаза	Широко открытые глаза	100
Рот	Смеющийся рот	80
	Улыбка с закрытым ртом	100
Челюсть	Поджатая нижняя челюсть	70

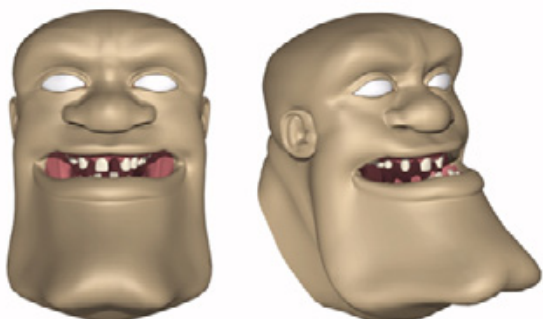
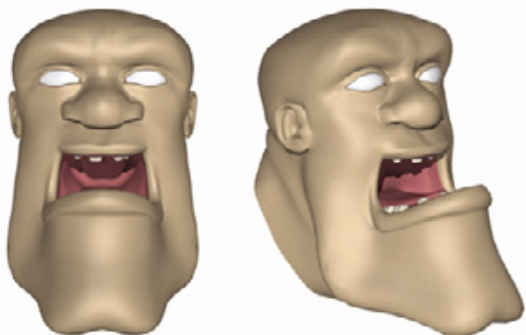


Рис. Е8
Восторженная улыбка
мультперсонажа

Отличительные особенности

Брови. Брови дугообразно приподняты; кажется, персонаж вот-вот воскликнет: «Мне все по плечу!».

Глаза. Глаза полностью открыты. Возможно, над радужной оболочкой виден белок.

Рот. Губы широко растянуты и прижаты к зубам. Хорошо заметно, что верхние части щек образуют под скуловыми костями выпуклости.

Челюсть. Челюсть поджата или слегка опущена.

Таблица Е8

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Приподнятая левая бровь	20
	Приподнятая правая бровь	20
Глаза	Не используется	—
Рот	Улыбка с открытым ртом	75
	Смеющийся рот	10

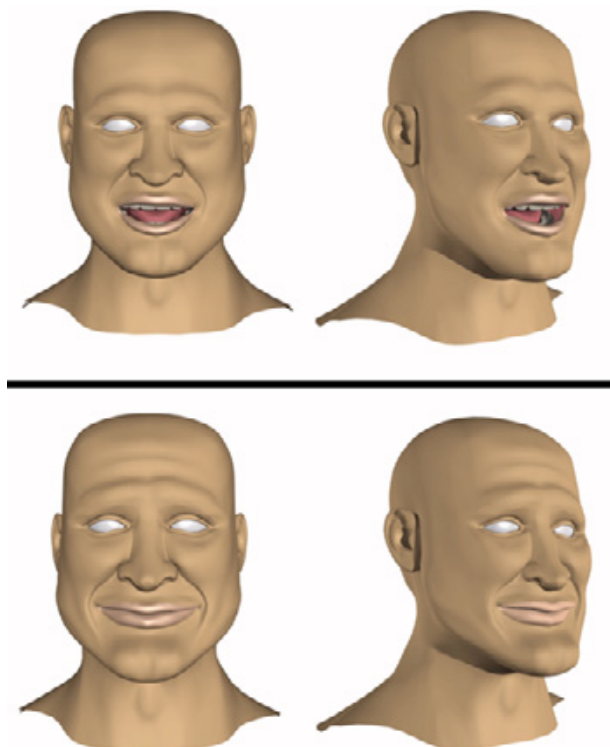


Рис. Е9
Очаровательная улыбка человека

Отличительные особенности

Брови. Середина бровей приподнята почти так же, как на лице плачущего или печального человека. На лбу прорезались глубокие складки.

Глаза. Глаза могут быть полностью открыты или слегка прикрыты веками.

Рот. Губы растянуты и прижаты к зубам. Хорошо заметно, что верхние части щек образуют под скуловыми костями выпуклости.

Челюсть. Челюсть поджата или слегка опущена.

Таблица Е9

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Наполовину приподнятые брови	80
Глаза	Опущенное левое веко	10
	Опущенное правое веко	10
Рот	Улыбка с закрытым ртом	75
Челюсть	Поджатая нижняя челюсть	85

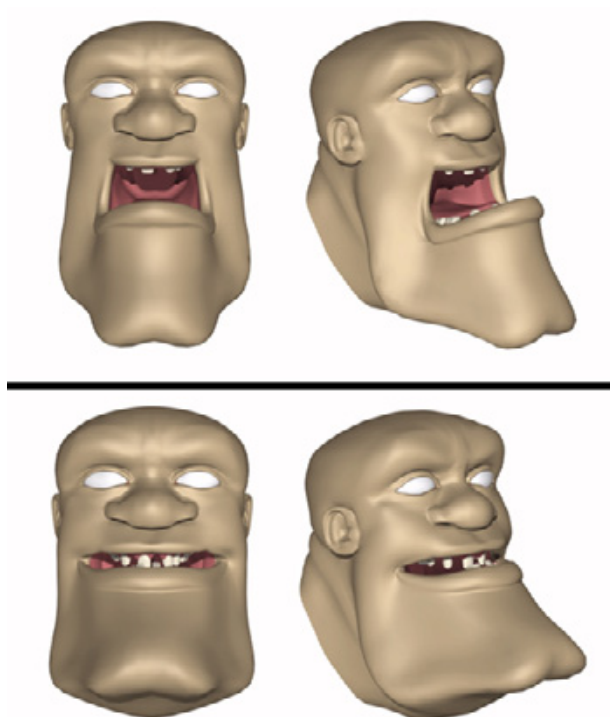


Рис. ЕЮ
Очаровательная улыбка
мультперсонажа

Отличительные особенности

Брови. Середина бровей приподнята. Так и кажется, что персонаж задал какой-нибудь вопрос вроде: «А вам нравится?» - или: «У вас все в порядке?».

Глаза. Глаза полностью открыты или слегка прикрыты веками.

Рот. Губы растянуты и прижаты к зубам. Хорошо заметно, что верхние части щек образуют под скуловыми костями выпуклости.

Челюсть. Челюсть поджата.

Таблица ЕЮ

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Наполовину приподнятые брови	40
Глаза	Опущенное левое веко	10
	Опущенное правое веко	10
Рот	Улыбка с открытым ртом	100

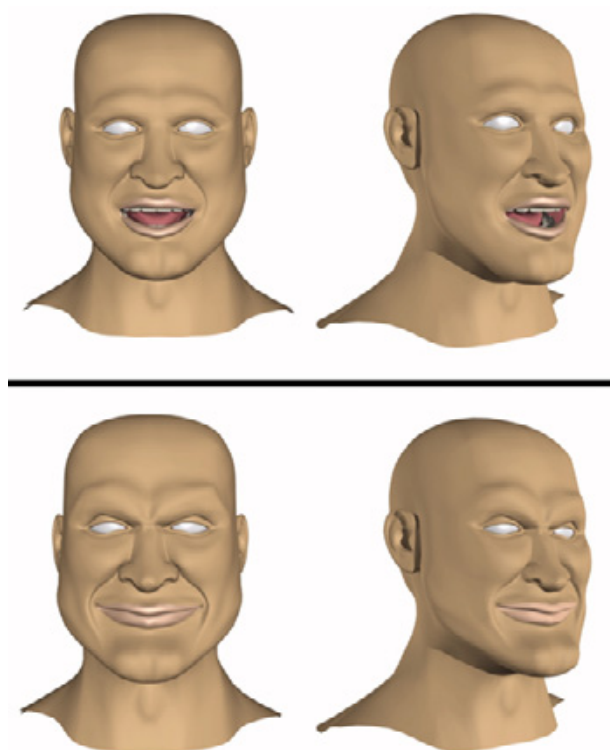


Рис.Е111
Хитрая улыбка человека

Отличительные особенности

Брови. Брови нависают над глазами почти так, как это бывает на лице разгневанного человека.

Глаза. Глаза слегка прикрыты.

Рот. Губы растянуты и прижаты к зубам.

Челюсть. Челюсть поджата.

Таблица Е 11

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Брови на злом лице	90
Глаза	Опущенное правое веко	25
	Опущенное левое веко	25
Рот	Улыбка с закрытым ртом	75
Челюсть	Поджатая нижняя челюсть	75

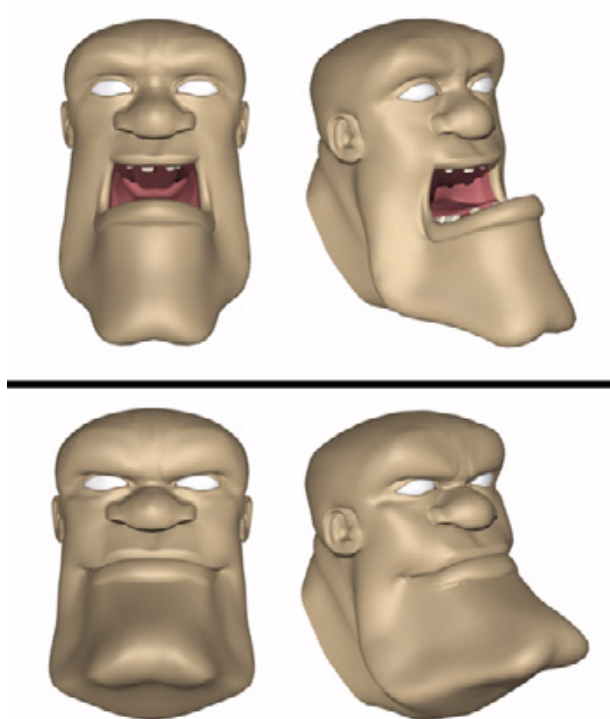


Рис. Е12
Хитрая улыбка
мультперсонажа

Отличительные особенности

Брови. Брови нависают над глазами персонажа так, словно он сердится.

Глаза. Глаза чуть прикрыты.

Рот. Губы растянуты и прижаты к зубам.

Челюсть. Челюсть поджата.

Таблица Е12

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Брови на злом лице	100
Глаза	Опущенное левое веко	10
	Опущенное правое веко	10
Рот	Улыбка с закрытым ртом	100

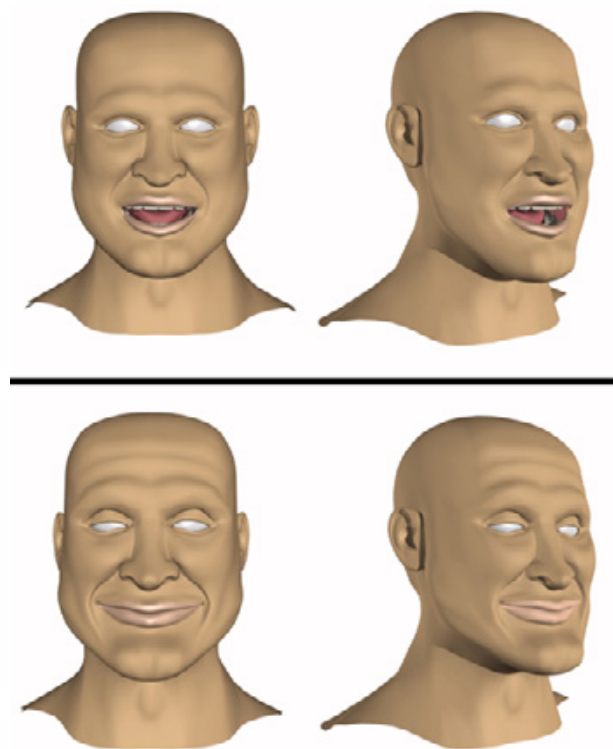


Рис. Е13
Пьяная улыбка человека

Отличительные особенности

Брови. Персонаж приподнимает брови, тщетно пытаясь полностью открыть глаза.

Глаза. Верхние веки почти наполовину опущены.

Рот. Губы растянуты и прижаты к зубам.

Челюсть. Челюсть поджата.

Таблица Е13

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Дугообразно приподнятые брови	70
Глаза	Опущенное правое веко	15
	Опущенное левое веко	15
Рот	Улыбка с закрытым ртом	100
Челюсть	Поджатая нижняя челюсть	85

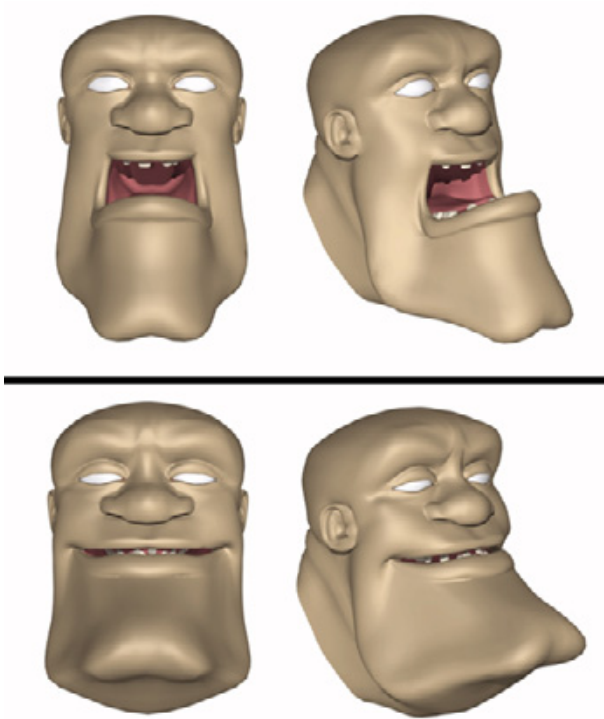


Рис. Е14

*Пьяная улыбка
мультперсонажа*

Отличительные особенности

Брови. Персонаж приподнимает брови, тщетно пытаясь полностью открыть глаза.

Глаза. Верхние веки почти наполовину опущены.

Рот. Губы растянуты и прижаты к зубам.

Челюсть. Челюсть поджата.

Таблица Е14

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Наполовину приподнятые брови	60
	Приподнятая правая бровь	70
	Приподнятая левая бровь	70
Глаза	Опущенное левое веко	40
	Опущенное правое веко	40
Рот	Улыбка с закрытым ртом	100
	Улыбка с открытым ртом	100

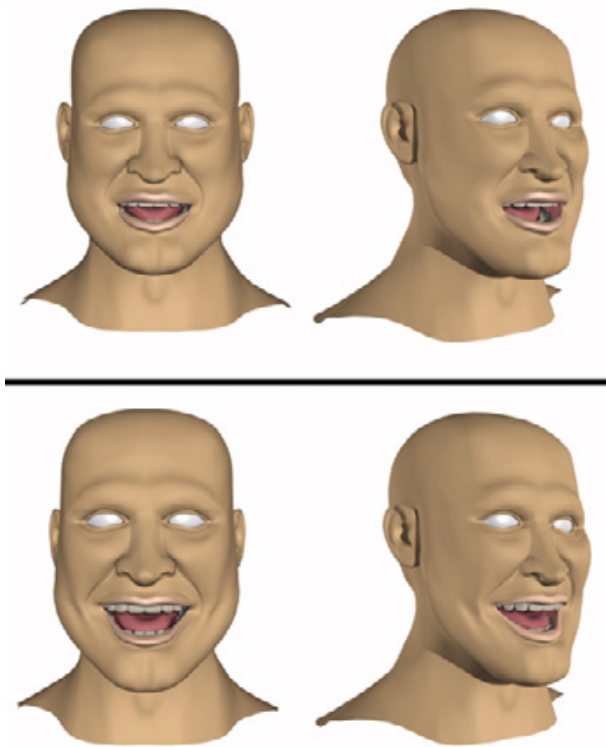


Рис. E15
Человеческий смех

Отличительные особенности

Брови. Брови находятся в спокойном, нейтральном положении.

Глаза. Веки слегка опущены.

Рот. Рот открыт, губы растянуты. Верхняя губа приподнята, верхние зубы обнажены.

Челюсть. Челюсть опущена.

Таблица E15

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Не используется	—
Глаза	Опущенное правое веко	15
	Опущенное левое веко	15
Рот	Смеющийся рот	100
Челюсть	Опущенная нижняя челюсть	45

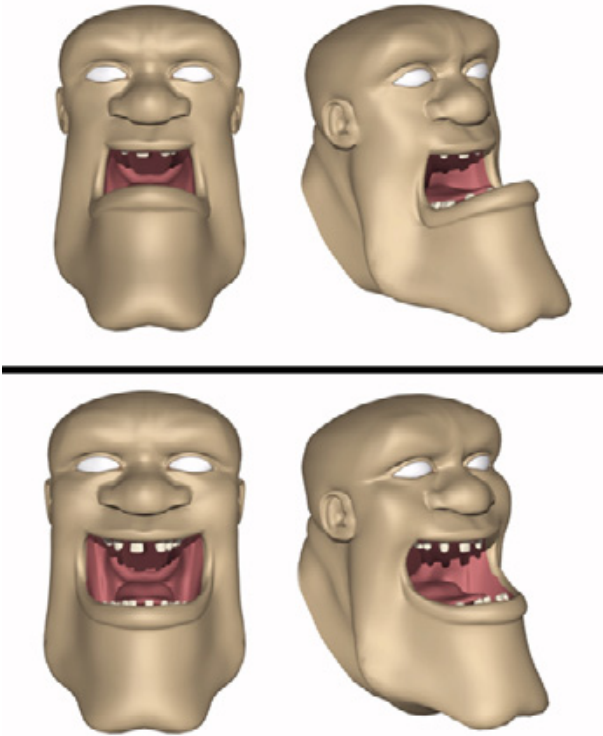


Рис. Е16
Смех мультперсонажа

Отличительные особенности

Брови. Брови находятся в спокойном, нейтральном положении.

Глаза. Верхние веки слегка прикрывают глаза.

Рот. Рот открыт, губы растянуты. Верхняя губа приподнята, верхние зубы обнажены.

Челюсть. Челюсть опущена.

Таблица Е16

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Насупленные брови	50
Глаза	Опущенное левое веко	10
	Опущенное правое веко	10
Рот	Смеющийся рот	80
	Улыбка с открытым ртом	70

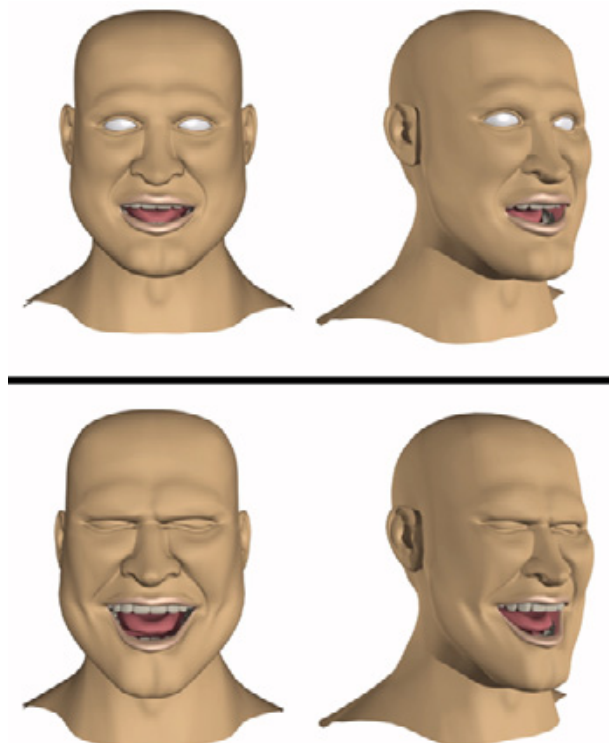


Рис. Е17
Громкий смех человека

Отличительные особенности

Брови. Брови опущены. Однако если человек от души хохочет, они могут взметнуться очень высоко.

Глаза. Веки плотно сомкнуты. В то же время глаза смеющегося героя могут широко раскрыться - почти так же, как на лице человека, который испытывает ужас.

Рот. Рот открыт, губы растянуты. Верхняя губа приподнята, зубы обнажены. Щеки также приподняты и образуют под скуловыми костями выпуклости. Если герой очень сильно смеется, только положение губ помогает различить выражения лица хохочущего персонажа и перепуганного человека.

Челюсть. Челюсть опущена.

Таблица Е17

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Сдвинутые брови	100
Глаза	Опущенное правое веко	100
	Опущенное левое веко	100
Рот	Смеющийся рот	120
Челюсть	Опущенная нижняя челюсть	100

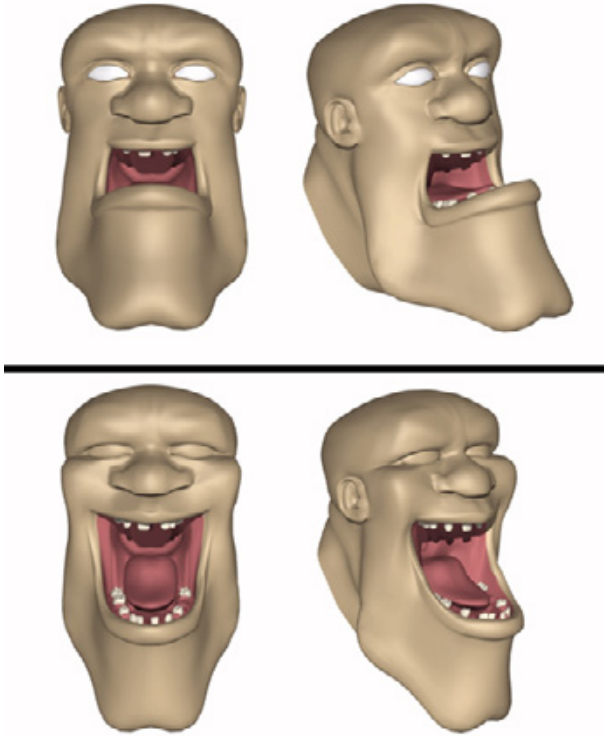


Рис. Е18
Громкий смех
мультперсонажа

Отличительные особенности

Брови. Брови находятся в спокойном, нейтральном положении.

Глаза. Глаза плотно закрыты.

Рот. Рот широко открыт, его уголки приподняты, видны верхние зубы.

Челюсть. Челюсть сильно опущена.

Таблица Е18

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Насупленные брови	100
Глаза	Опущенное левое веко	100
	Опущенное правое веко	100
Рот	Смеющийся рот	100

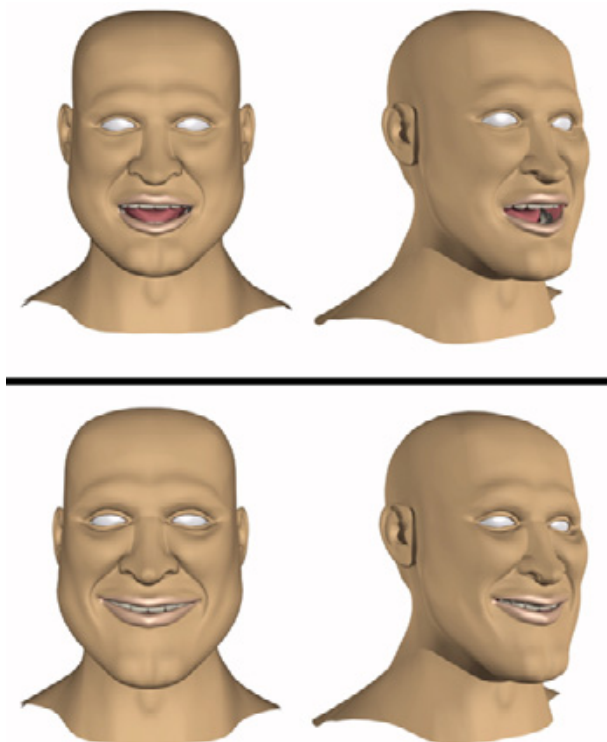


Рис. Е19
Неискренняя улыбка

Отличительные особенности

Брови. Брови либо находятся в спокойном положении, либо чуть-чуть приподняты. Если человек очень старается расположить к себе собеседника, брови поднимаются еще выше.

Глаза. Глаза полностью открыты или немного прищурены.

Рот. Рот приоткрыт, губы растянуты и прижаты к зубам. Щеки приподняты и образуют под скуловыми костями выпуклости, но не такие заметные, как при искренней улыбке.

Челюсть. Челюсть немного опущена.

Таблица Е19

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Не используется	—
Глаза	Опущенное правое веко	15
	Опущенное левое веко	15
РОТ	Смеющийся рот	60
	Улыбка с закрытым ртом	75
Челюсть	Опущенная нижняя челюсть	10

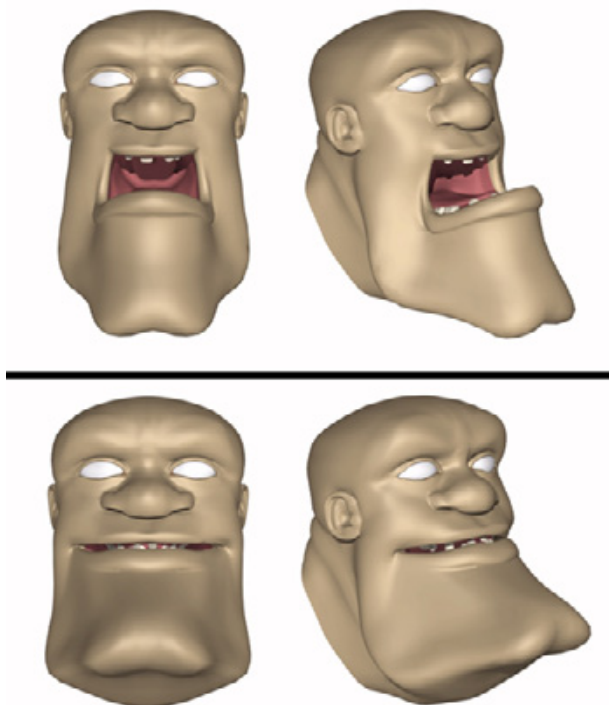


Рис. Е20
Неискренняя улыбка
мультперсонажа

Отличительные особенности

Брови. Брови либо находятся в спокойном положении, либо чуть-чуть приподняты. Если персонаж пытается произвести на собеседника благоприятное впечатление, брови поднимаются еще выше.

Глаза. Глаза немного прищурены.

Рот. Рот открыт, губы растянуты и прижаты к зубам. Щеки приподняты и образуют под скуловыми костями выпуклости, но не такие заметные, как при искренней улыбке.

Челюсть. Челюсть немного опущена.

Таблица Е20

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Насупленные брови	25
Глаза	Не используется	—
Рот	Улыбка с открытым ртом	100
	Закрытый рот	100

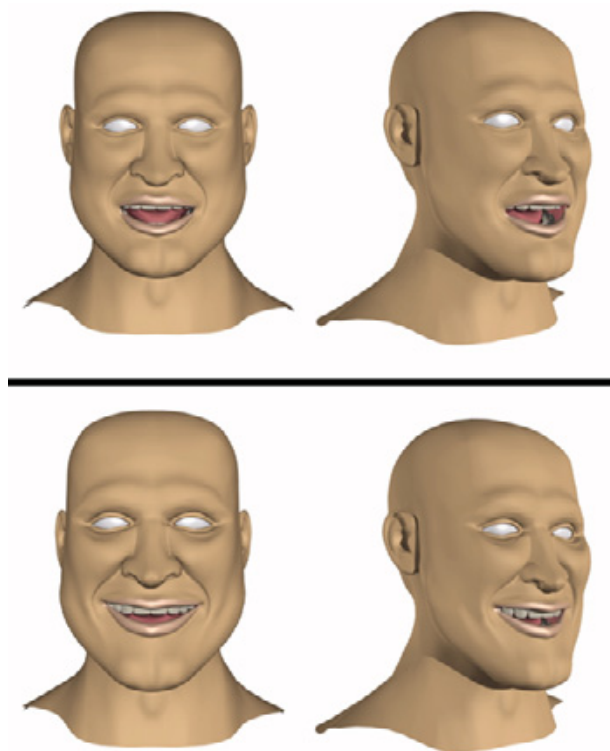


Рис. E21
Неискренний смех человека

Отличительные особенности

Брови. Брови либо находятся в спокойном положении, либо чуть-чуть приподняты.

Глаза. Глаза слегка прищурены.

Рот. Рот открыт, губы растянуты и прижаты к зубам. Щеки немного приподняты и образуют под скуловыми костями небольшие выпуклости. Кроме того, на щеках появляются ямочки.

Челюсть. Челюсть наполовину опущена.

Таблица E21

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Не используется	—
Глаза	Опущенное правое веко	15
	Опущенное левое веко	15
Рот	Смеющийся рот	100
	Улыбка с закрытым ртом	100
Челюсть	Опущенная нижняя челюсть	10

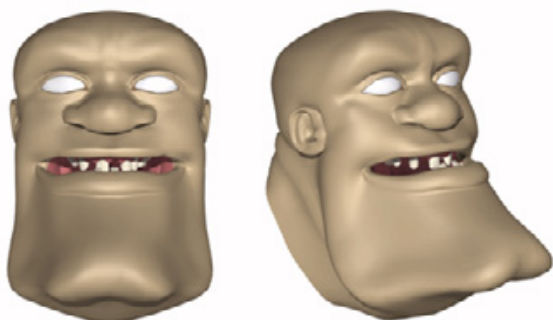
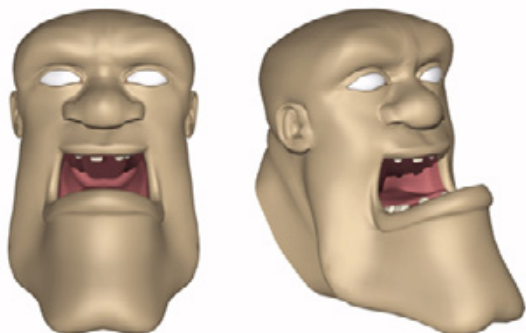


Рис. Е22
Неискренний смех
мультперсонажа

Отличительные особенности

Брови. Брови либо находятся в спокойном положении, либо чуть-чуть приподняты.

Глаза. Глаза слегка прищурены.

Рот. Рот открыт, губы растянуты и прижаты к зубам. Щеки немного приподняты и образуют под скуловыми костями небольшие выпуклости. Кроме того, на щеках появляются ямочки.

Челюсть. Челюсть наполовину опущена.

Таблица Е22

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Не используется	—
Глаза	Не используется	—
Рот	Улыбка с закрытым ртом	70
	Улыбка с открытым ртом	90

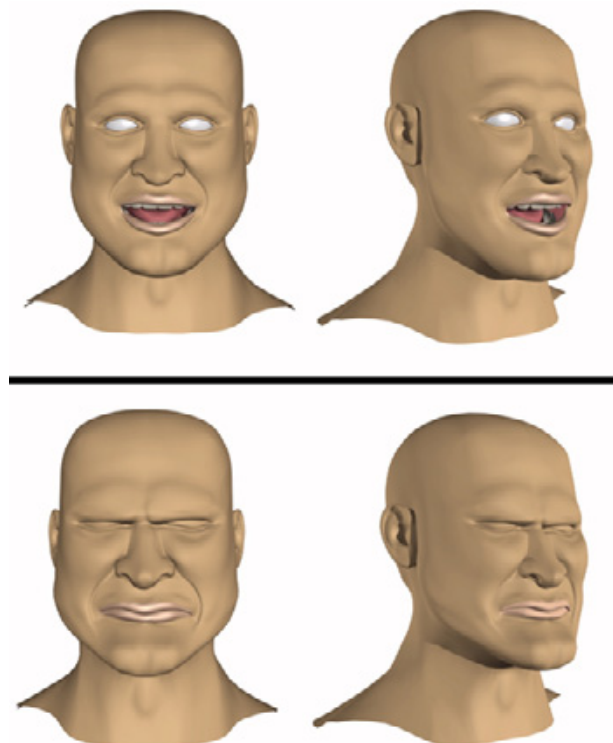


Рис. E23
Человек,
плачущий с закрытым ртом

Отличительные особенности

Брови. Брови насулены так, будто персонаж сердится.

Глаза. Глаза плотно закрыты. Если они открываются, то с заметным усилием.

Рот. Губы сжаты, и в анимационном ролике можно показать, как они дрожат. Щеки приподнимаются и образуют под скуловыми костями выпуклости. На подбородке иногда появляются ямочки.

Челюсть. Верхняя и нижняя челюсти плотно сомкнуты или нижняя челюсть немного опущена. При анимации она, как и рот, может подрагивать.

Таблица E23

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Сдвинутые брови	120
Глаза	Опущенное правое веко	100
	Опущенное левое веко	100
Рот	Плач с закрытым ртом	100
Челюсть	Поджатая нижняя челюсть	100

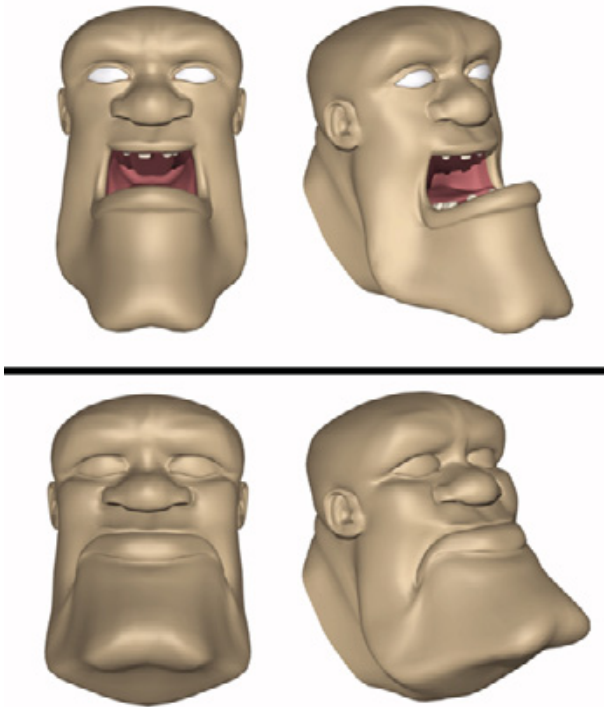


Рис. E24
Мультиперсонаж,
плачущий с закрытым ртом

Отличительные особенности

Брови. Брови насуплены так, будто персонаж сердится.

Глаза. Глаза плотно закрыты. *Если* они открываются, то с заметным усилием.

Рот. Губы сжаты, и в анимационном ролике можно показать, как они дрожат. Щеки приподнимаются и образуют под скуловыми костями выпуклости. На подбородке иногда появляются ямочки.

Челюсть. Верхняя и нижняя челюсти плотно сомкнуты или нижняя челюсть немного опущена. При анимации она, как и рот, может подрагивать.

Таблица E24

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Насупленные брови	100
	Наполовину приподнятые брови	100
Глаза	Опущенное левое веко	100
	Опущенное правое веко	100
Рот	Плач с закрытым ртом	100

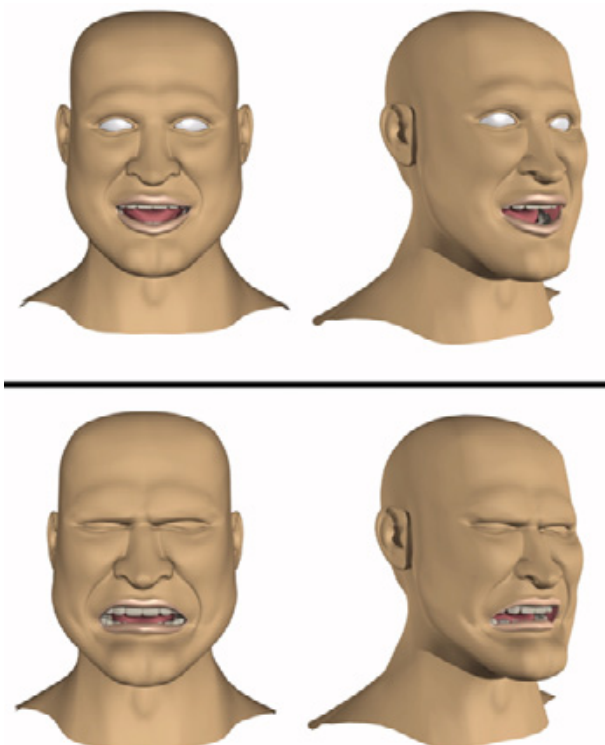


Рис. E25
Человек,
плачущий с открытым ртом

Отличительные особенности

Брови. Брови насуплены.

Глаза. Глаза плотно закрыты. Если они открываются, то с заметным усилием.

Рот. Рот открыт, уголки губ оттянуты книзу. Щеки приподнимаются и образуют под скуловыми костями выпуклости.

Челюсть. Челюсть остается опущенной.

Таблица E25

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Сдвинутые брови	100
Глаза	Опущенное правое веко	100
	Опущенное левое веко	100
Рот	Плач с открытым ртом	65
Челюсть	Поджатая нижняя челюсть	35

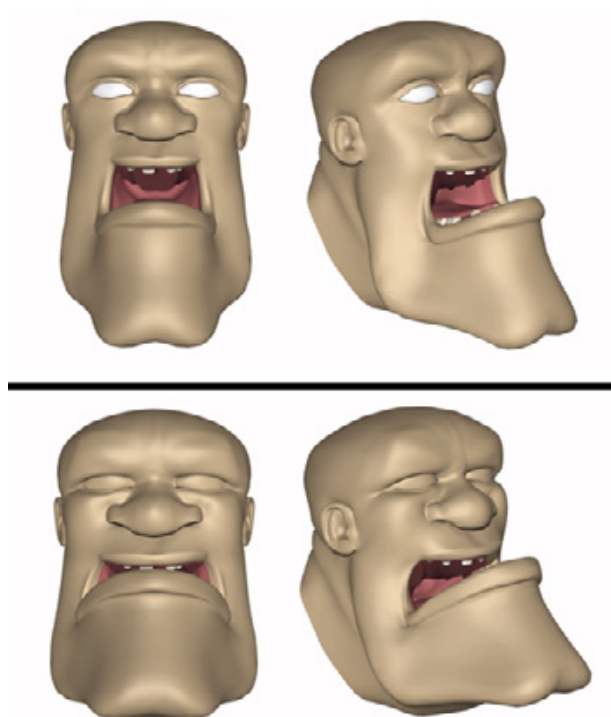


Рис. E26
Мультиперсонаж,
плачущий с открытым ртом

Отличительные особенности

Брови. Брови насуплены.

Глаза. Глаза плотно закрыты. Если они и открываются, то с заметным усилием.

Рот. Рот открыт, уголки губ оттянуты книзу. Щеки приподнимаются и образуют под скуловыми костями выпуклости.

Челюсть. Челюсть опущена.

Таблица E26

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Насупленные брови	100
Глаза	Опущенное левое веко	100
	Опущенное правое веко	100
Рот	Плач с открытым ртом	100

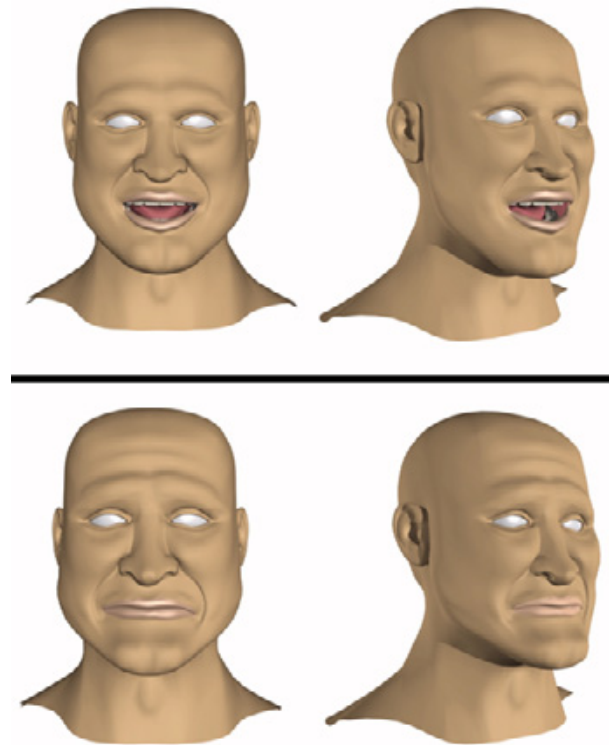


Рис. E27
 Человек,
 который вот-вот заплачет

Отличительные особенности

Брови. Брови насулены так, будто персонаж сердится.

Глаза. Глаза немного прищурены.

Рот. Рот плотно закрыт, и в анимационном ролике можно показать, как он подрагивает. Щеки приподнимаются и образуют под скуловыми костями выпуклости. На подбородке иногда появляются ямочки.

Челюсть. Верхняя и нижняя челюсти плотно сомкнуты или нижняя челюсть немного опущена. При анимации она тоже может подрагивать.

Таблица E27

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Дугообразно приподнятые брови	35
	Наполовину приподнятые брови	100
Глаза	Опущенное правое веко	15
	Опущенное левое веко	15
Рот	Плач с закрытым ртом	80
	Рот персонажа, испытывающего скрытую печаль	80
Челюсть	Поджатая нижняя челюсть	90

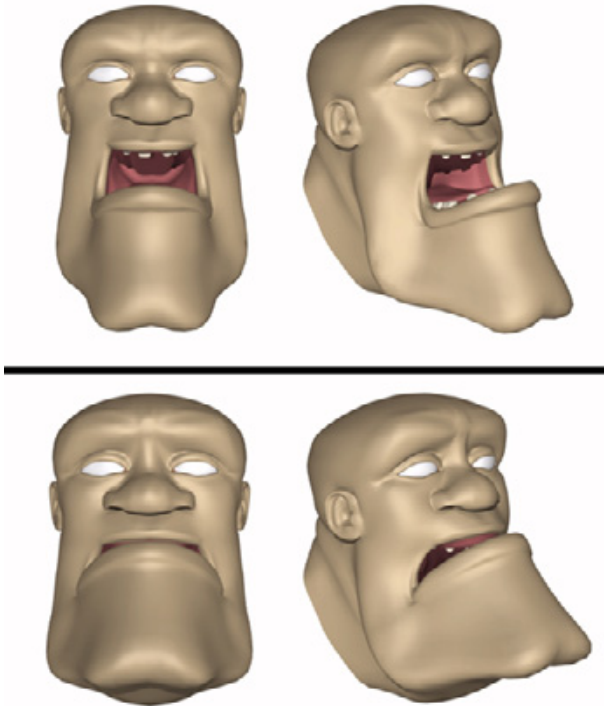


Рис. E28
Мультиперсонаж,
который вот-вот заплачет

Отличительные особенности

Брови. Брови насулены так, словно персонаж сердится.

Глаза. Глаза слегка прикрыты. *Если* они и открываются, то с заметным усилием.

Рот. Рот плотно закрыт, и в анимационном ролике можно показать, как он подрагивает. Щеки приподнимаются и образуют под скуловыми костями выпуклости. На подбородке иногда появляются ямочки.

Челюсть. Верхняя и нижняя челюсти плотно сомкнуты или нижняя челюсть немного опущена. При анимации она тоже может подрагивать.

Таблица E28

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Наполовину приподнятые брови	80
Глаза	Опущенное левое веко	15
	Опущенное правое веко	15
Рот.	Плач с закрытым ртом	70
	Плач с открытым ртом	100
	Рот персонажа, испытывающего скрытую печаль	100

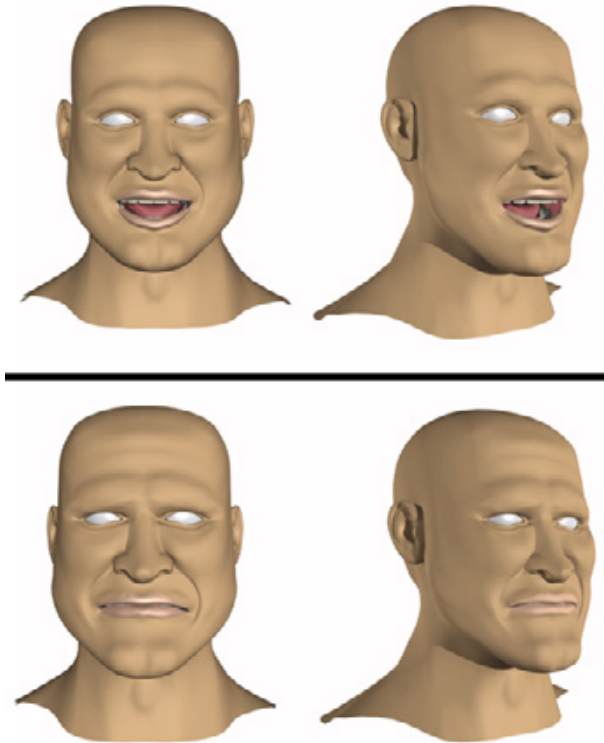


Рис. E29
Несчастный человек

Отличительные особенности

Брови. Внутренние края бровей приподняты, а сами брови сдвинуты.

Глаза. Глаза слегка прикрыты.

Рот. Губы немного надуты, а их уголки могут быть опущены.

Челюсть. Челюсти сомкнуты.

Таблица E29

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Наполовину приподнятые брови	90
	Сдвинутые брови	100
Глаза	Опущенное правое веко	15
	Опущенное левое веко	15
Рот	Рот персонажа, испытывающего скрытую печаль	40
Челюсть	Нижняя челюсть поджата	90

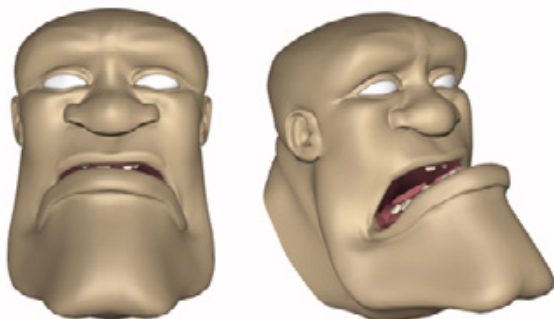
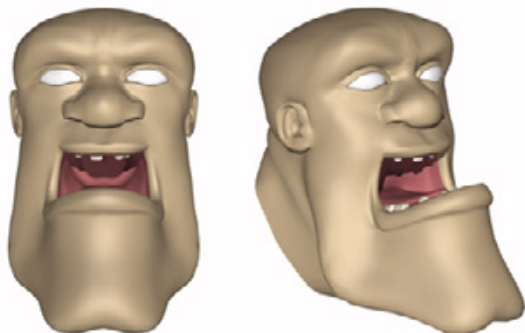


Рис. Е30
Несчастный мультперсонаж

Отличительные особенности

Брови. Внутренние края бровей приподняты, а сами брови сдвинуты.

Глаза. Веки либо расслаблены, либо опущены и слегка напряжены.

Рот. Рот открыт, уголки губ оттянуты книзу и образуют складки. Нижняя губа может искривиться.

Челюсть. Челюсть опущена.

Таблица Е30

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Насупленные брови	50
	Наполовину приподнятые брови	100
Глаза	Опущенное левое веко	15
	Опущенное правое веко	15
Рот	Рот персонажа, испытывающего скрытую печаль	50

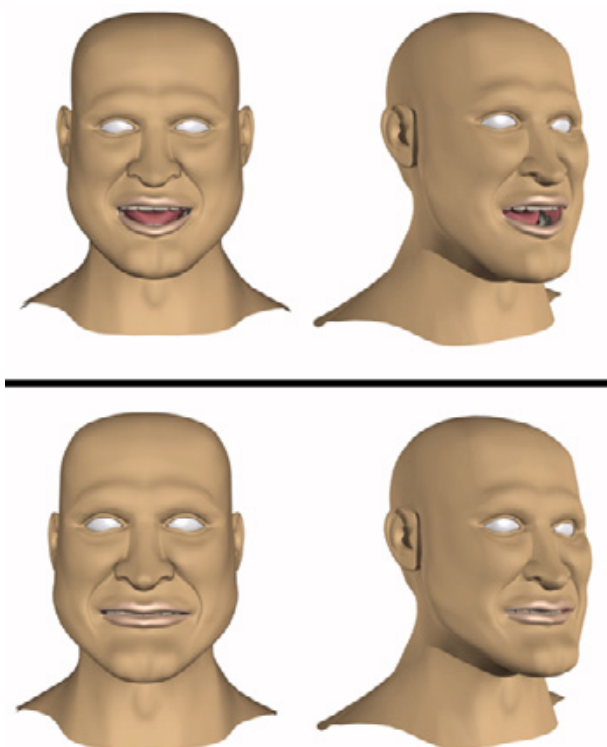


Рис. Е31
 Человек, охваченный
 беспокойством

Отличительные особенности

Брови. Брови могут находиться в спокойном состоянии или быть приподнятыми, как у печального человека.

Глаза. Глаза открыты. Поскольку ум персонажа занят тревожными мыслями, его взгляд не направлен на какой-то конкретный предмет.

Рот. Губы могут быть расслаблены или сжаты. Это зависит от серьезности ситуации.

Челюсть. Челюсти сомкнуты.

Таблица Е31

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Наполовину приподнятые брови	75
Глаза	Не используется	—
Рот	Рот персонажа, испытывающего скрытую печаль	50
Челюсть	Поджатая нижняя челюсть	70

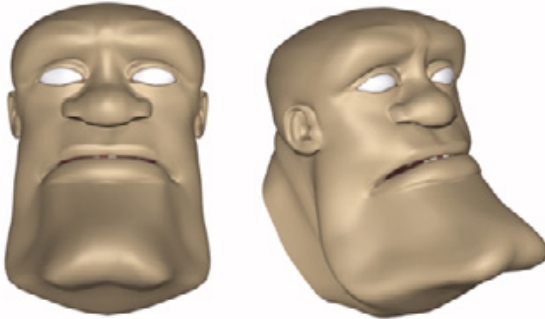
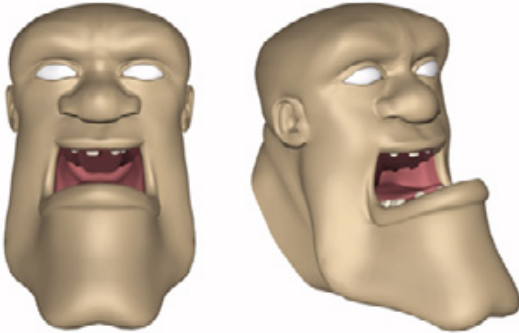


Рис. Е32
Мультиперсонаж,
охваченный беспокойством

Отличительные особенности

Брови. Брови могут находиться в спокойном состоянии или быть приподнятыми, как у печального человека.

Глаза. Глаза открыты. Поскольку ум мультиперсонажа занят тревожными мыслями, его взгляд не устремлен на какой-то конкретный предмет.

Рот. Губы могут быть расслаблены или сжаты. Это зависит от степени серьезности ситуации.

Челюсть. Челюсти могут быть сомкнуты, однако нижняя челюсть может и опуститься. Персонаж слишком озабочен своими проблемами, чтобы обращать внимание на такие детали.

Таблица Е32

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Наполовину приподнятые брови	75
Глаза	Не используется	—
Рот	Закрытый рот	75

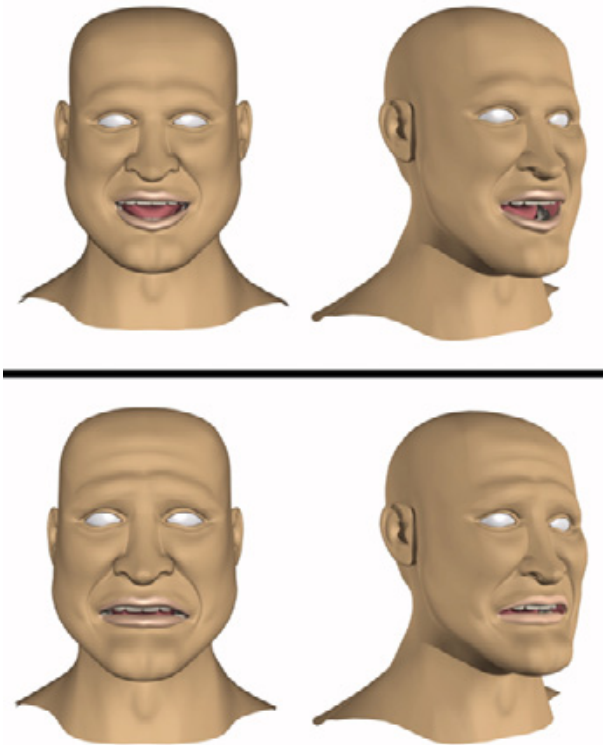


Рис. Е33
Испуганный человек

Отличительные особенности

Брови. Брови подняты и, возможно, сдвинуты.

Глаза. Глаза открыты, и в анимационном ролике можно показать, как они бегают.

Рот. Губы расслаблены. При этом они могут быть слегка раздвинутыми.

Челюсть. Челюсть немного опущена.

Таблица Е33

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Наполовину приподнятые брови	75
Глаза	Не используется	—
Рот	Рот, искаженный испугом	70
Челюсть	Поджатая нижняя челюсть	55

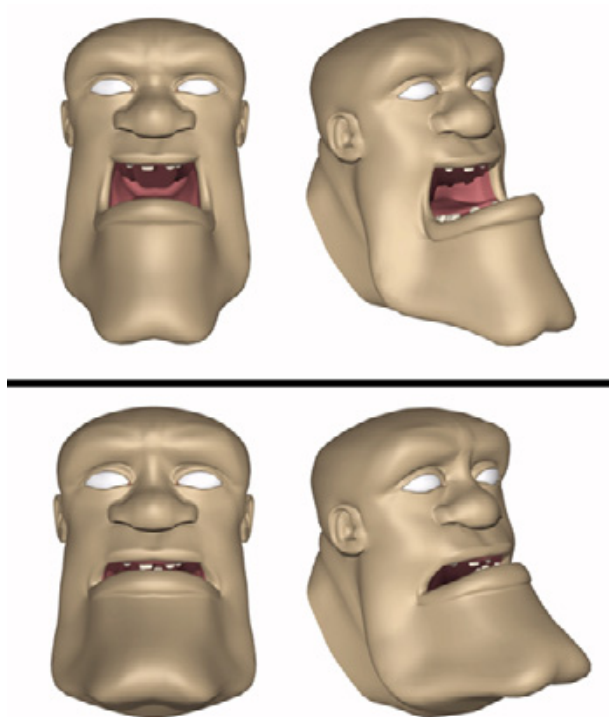


Рис. Е34
Испуганный мультперсонаж

Отличительные особенности

Брови. Брови подняты и, возможно, сдвинуты.

Глаза. Глаза открыты, и в анимационном ролике можно показать, как они бегают.

Рот. Губы расслаблены. При этом они могут быть слегка раздвинутыми.

Челюсть. Челюсть немного опущена.

Таблица Е34

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Наполовину приподнятые брови	70
Глаза	Не используется	—
Рот	Закрытый рот	65

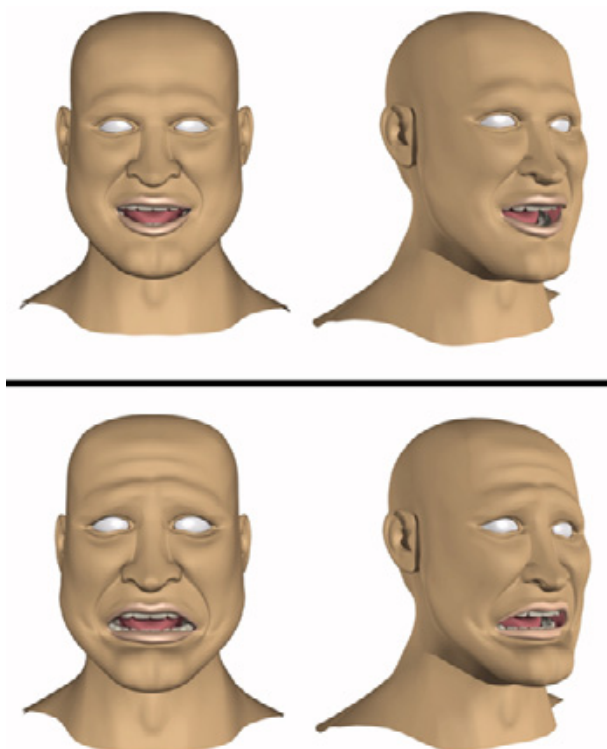


Рис. Е35
Сильно испуганный человек

Отличительные особенности

Брови. Брови подняты и несколько сдвинуты.

Глаза. Глаза широко открыты и пристально смотрят перед собой.

Рот. Рот открыт, нижняя губа оттопырена вперед, виден нижний ряд зубов.

Челюсть. Челюсть наполовину опущена.

Таблица Е35

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Наполовину приподнятые брови	100
Глаза	Широко открытые глаза	120
Рот	Плач с открытым ртом	50
	Рот, искаженный испугом	100
Челюсть	Поджатая нижняя челюсть	15

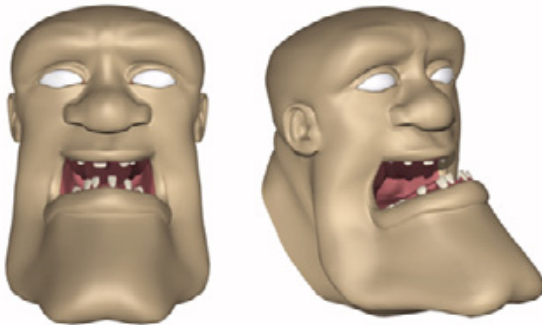
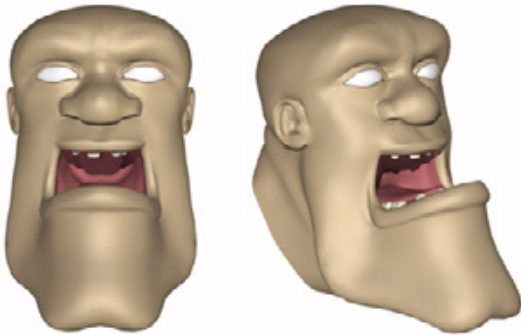


Рис. Е36
Сильно испуганный
мультперсонаж

Отличительные особенности

Брови. Брови подняты и несколько сдвинуты.

Глаза. Глаза широко открыты и пристально смотрят перед собой.

Рот. Рот открыт, нижняя губа оттопырена вперед, виден нижний ряд зубов.

Челюсть. Челюсть наполовину опущена.

Таблица Е36

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Наполовину приподнятые брови	70
Глаза	Не используется	—
Рот	Рот, искаженный испугом	100

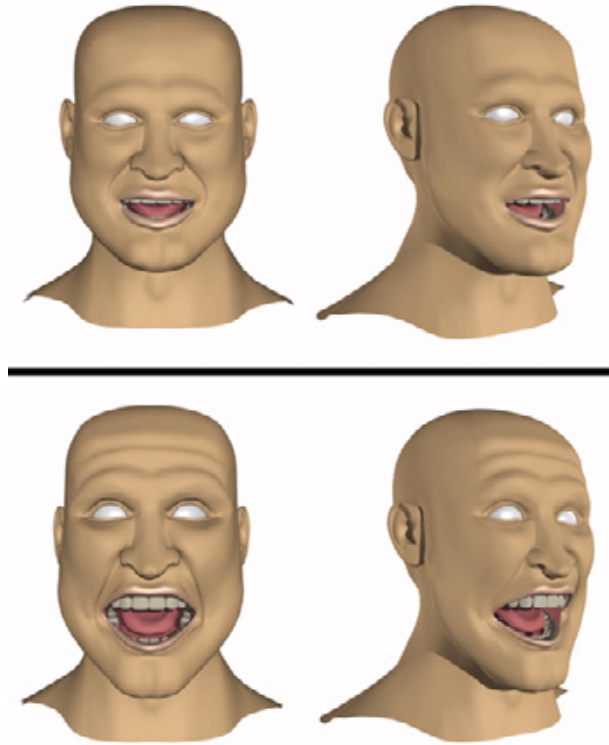


Рис. Е37
Человек в состоянии ужаса

Отличительные особенности

Брови. Брови максимально подняты, в результате чего на лбу образовались глубокие складки.

Глаза. Глаза очень широко открыты.

Рот. Рот буквально разинут, кожа на щеках натянулась настолько, что они выглядят впалыми.

Челюсть. Челюсть полностью опущена.

Таблица Е37

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Дугообразно изогнутые брови	100
	Наполовину приподнятые брови	100
Глаза	Широко открытые глаза	100
Рот	Зевающий рот	100
Челюсть	Опущенная нижняя челюсть	120

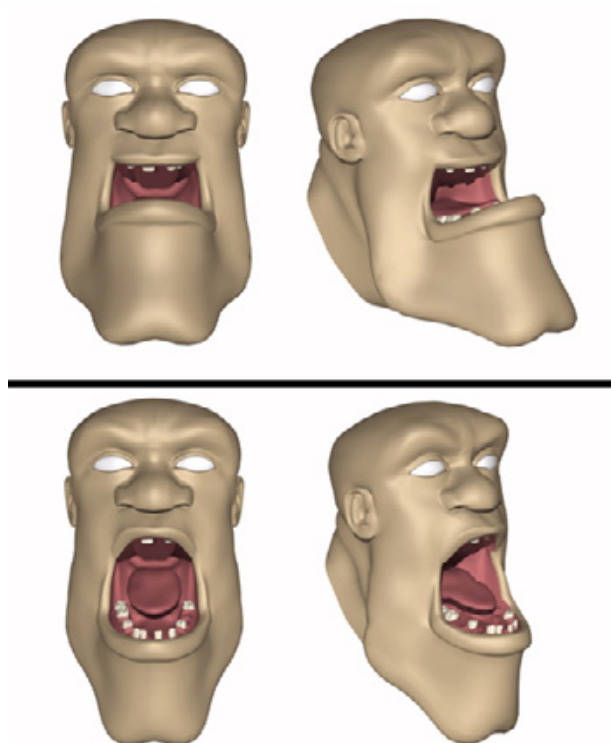


Рис. Е38
Мультиперсонаж
в состоянии ужаса

Отличительные особенности

Брови. Брови максимально подняты, в результате чего на лбу образовались глубокие складки.

Глаза. Глаза очень широко открыты.

Рот. Рот буквально разинут, кожа на щеках натянулась настолько, что они выглядят впалыми.

Челюсть. Челюсть полностью опущена.

Таблица Е38

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Приподнятая правая бровь	100
	Приподнятая левая бровь	100
Глаза	Не используется	—
Рот	Зевающий рот	100

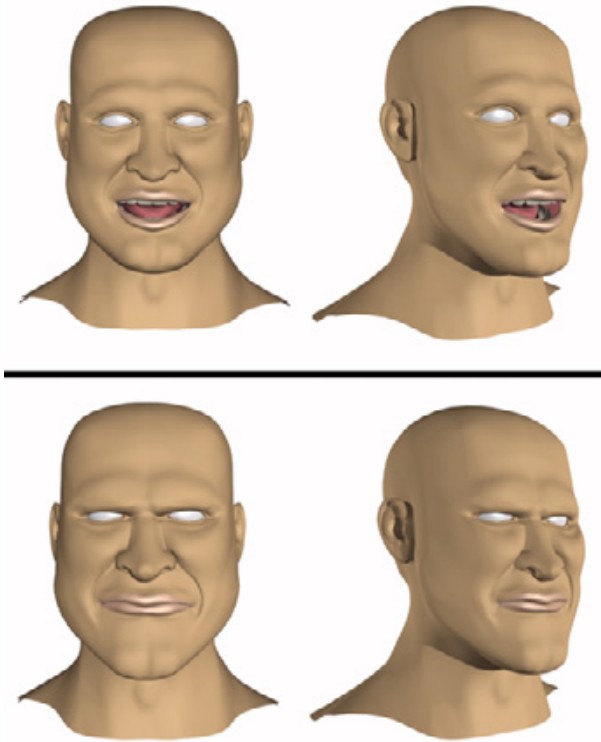


Рис. Е39
Суровый человек

Отличительные особенности

Брови. Брови насуплены.

Глаза. Веки немного опущены.

Рот. Рот закрыт, губы сжаты.

Челюсть. Челюсти сомкнуты.

Таблица Е39

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Сдвинутые брови	80
Глаза	Не используется	—
Рот	Закрытый рот	100
	Рот, искаженный испугом	100
Челюсть	Поджатая нижняя челюсть	100

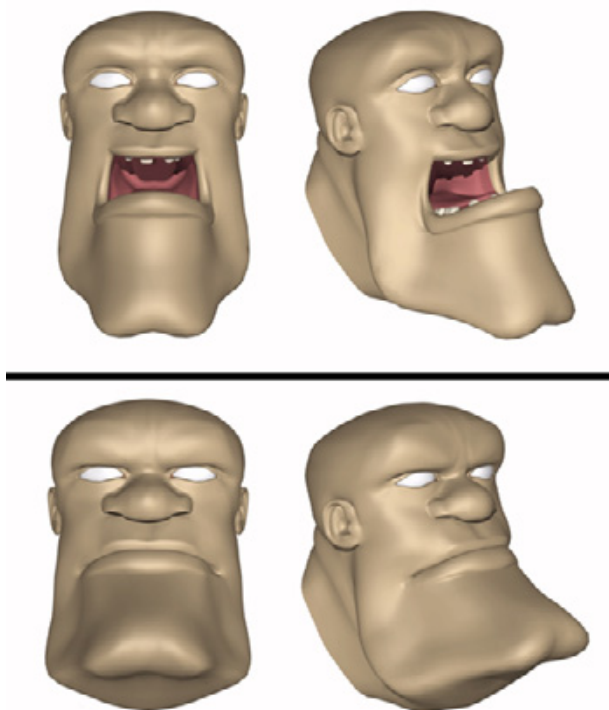


Рис. Е40
Суровый мультперсонаж

Отличительные особенности

Брови. Брови насуплены.

Глаза. Веки немного опущены.

Рот. Рот закрыт, губы сжаты.

Челюсть. Челюсти сомкнуты.

Таблица Е40

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Брови на злом лице	100
Глаза	Опущенное левое веко	15
	Опущенное правое веко	15
Рот	Закрытый рот	100

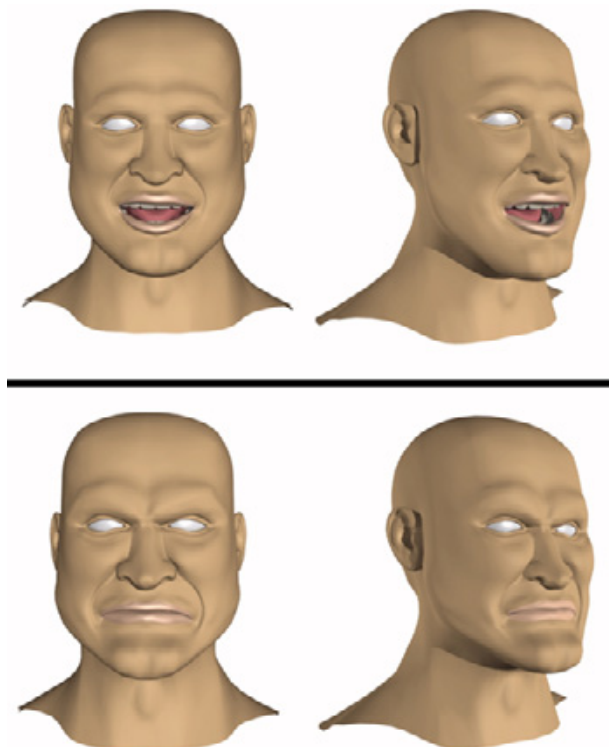


Рис. Е41
Человек в состоянии ярости

Отличительные особенности

Брови. Брови насуплены и сдвинуты.

Глаза. Глаза широко открыты, однако над ними нависают брови.

Рот. Рот закрыт, губы плотно сжаты. Их уголки могут быть опущены.

Челюсть. Челюсти сомкнуты.

Таблица Е41

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Брови на злом лице	100
	Сдвинутые брови	50
Глаза	Опущенное левое веко	20
	Опущенное правое веко	20
Рот	Рот персонажа, испытывающего скрытую печаль	60
Челюсть	Поджатая нижняя челюсть	100

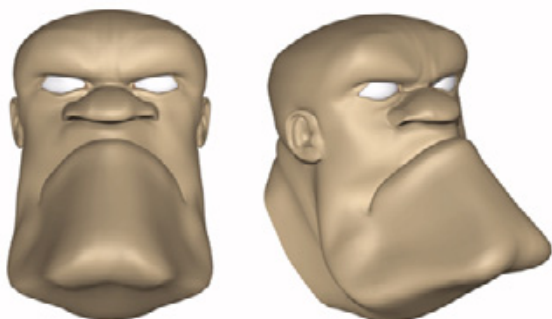
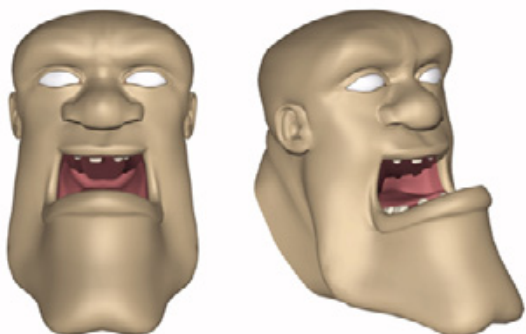


Рис. Е42
Мультиперсонаж
в состоянии ярости

Отличительные особенности

Брови. Брови насулены и сдвинуты.

Глаза. Глаза широко открыты, однако над ними нависают брови.

Рот. Рот закрыт, губы плотно сжаты. Их уголки могут быть опущены.

Челюсть. Челюсти сомкнуты.

Таблица Е42

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Брови на злом лице	100
Глаза	Не используется	
Рот	Рот персонажа, испытывающего скрытую печаль	100

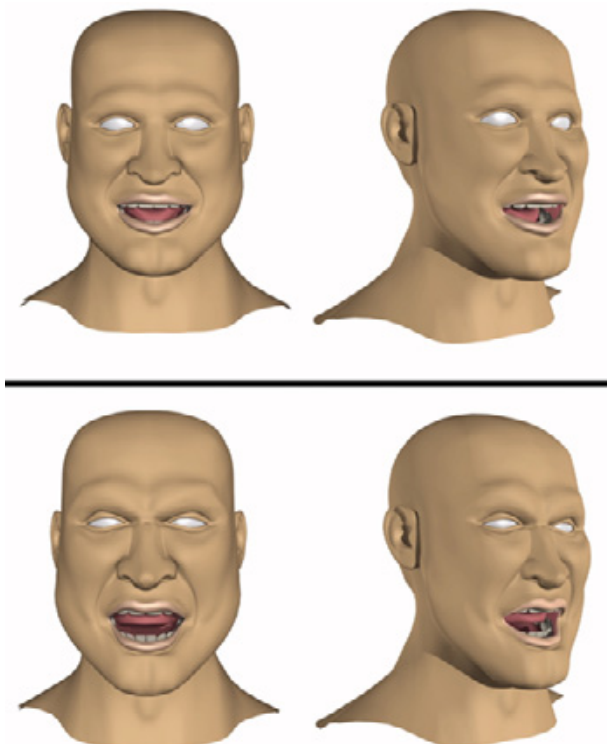


Рис. E43
Кричащий человек

Отличительные особенности

Брови. Брови высоко поднимаются. Если крик продолжительный, то они медленно возвращаются в нормальное положение.

Глаза. Глаза выглядят как обычно, но могут быть и широко открыты.

Рот. Рот широко раскрыт, видны оба ряда зубов.

Челюсть. Нижняя челюсть опускается и поднимается. Она может опуститься очень низко, если крик сильный.

Таблица E43

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Брови на злом лице	62
Глаза	Опущенное левое веко	20
	Опущенное правое веко	20
Рот	Смеющийся рот	100
	Рот на удивленном лице	120
	Зевающий рот	70
Челюсть	Опущенная нижняя челюсть	60

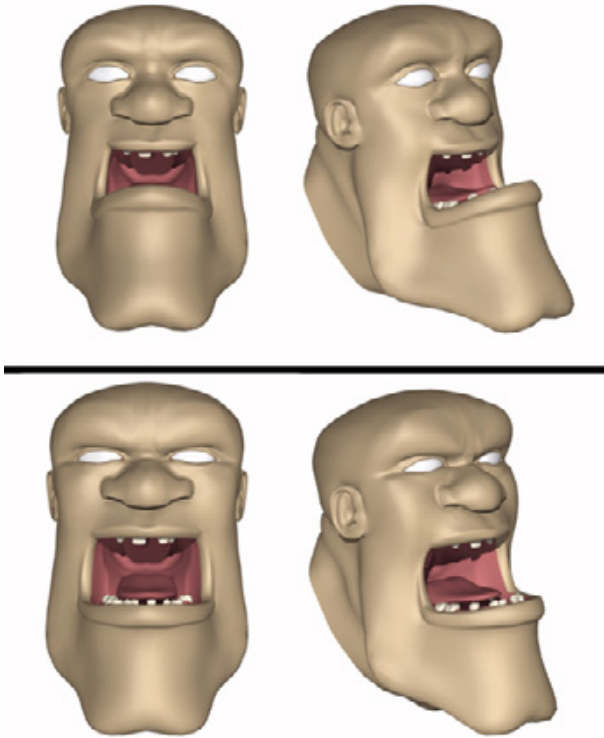


Рис. Е44
Кричащий мультперсонаж

Отличительные особенности

Брови. Брови высоко поднимаются. Если крик продолжительный, то они медленно возвращаются в нормальное положение.

Глаза. Глаза выглядят как обычно, но могут быть и широко открыты.

Рот. Рот широко раскрыт, видны оба ряда зубов.

Челюсть. Нижняя челюсть опускается и поднимается. Она может опуститься очень низко, если крик сильный.

Таблица Е44

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Брови на злом лице	90
Глаза	Опущенное левое веко	20
	Опущенное правое веко	20
Рот	Плач с открытым ртом	100
	Смеющийся рот	85
	Зевающий рот	80

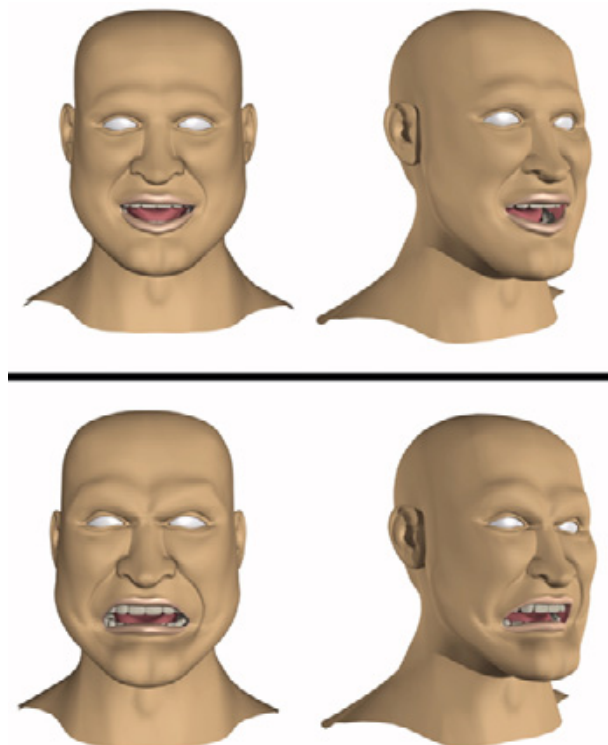


Рис. E45
Яростно кричащий человек

Отличительные особенности

Брови. Брови гневно сдвинуты.

Глаза. Глаза широко открыты.

Рот. Рот раскрыт, губы оттянуты книзу и в стороны. Верхняя губа приподнята и обнажает зубы.

Челюсть. Челюсть опущена примерно на одну пятую максимально возможного расстояния. При анимации персонажа она движется гораздо меньше, чем в том случае, когда человек просто кричит.

Таблица E45

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Брови на злом лице	70
Глаза	Опущенное левое веко	10
	Опущенное правое веко	10
Рот	Не используется	
Челюсть	Поджатая нижняя челюсть	20

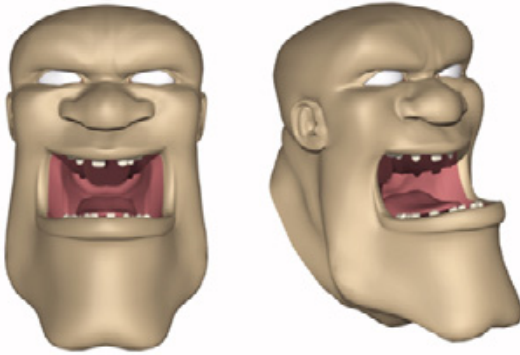
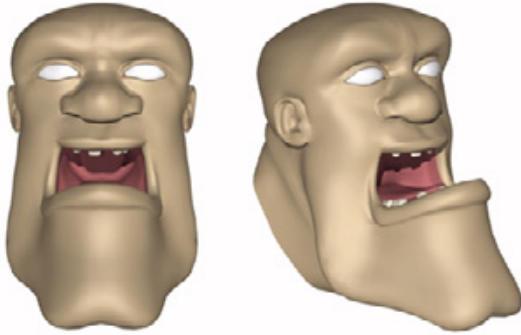


Рис. E46
Яростно кричащий
мультиперсонаж

Отличительные особенности

Брови. Брови гневно сдвинуты.

Глаза. Глаза широко открыты.

Рот. Рот раскрыт, губы оттянуты в стороны, по направлению к ушам. Верхняя губа приподнята и обнажает зубы.

Челюсть. Челюсть сильно опущена вниз. При анимации она движется гораздо меньше, чем в том случае, когда персонаж просто кричит.

Таблица E.46

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Брови на злом лице	90
Глаза	Не используется	—
Рот	Плач с открытым ртом	100
	Смеющийся рот	62

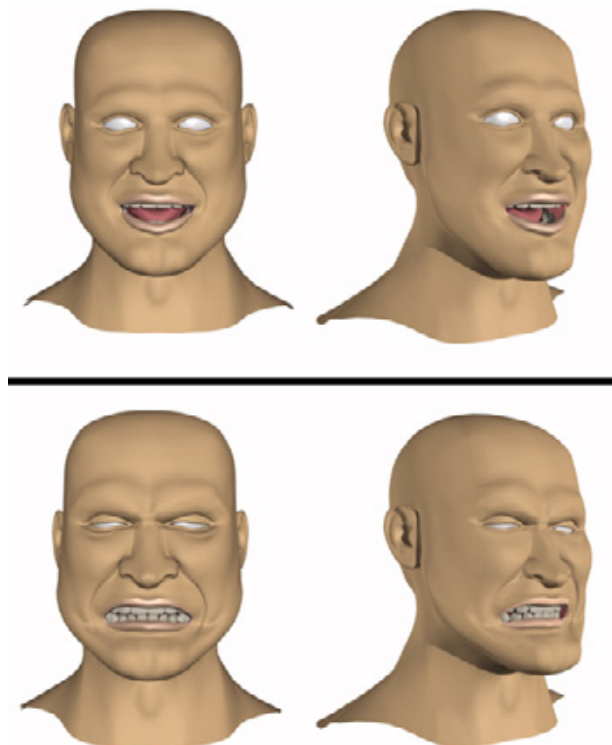


Рис. E47
 Человек
 в состоянии напряжения

Отличительные особенности

Брови. В зависимости от степени напряжения брови или находятся в обычной позиции, или сдвинуты, как на гневном лице. Фактически в анимации они могут двигаться по-разному; главное, чтобы положение рта и челюсти было выбрано правильно.

Глаза. Глаза сильно сощурены.

Рот. Рот открыт, губы плотно прижаты к зубам.

Челюсть. Челюсть опущена ровно настолько, чтобы края верхних и нижних зубов соприкоснулись.

Таблица E47

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Брови на злом лице	70
Глаза	Опущенное левое веко	90
	Опущенное правое веко	90
Рот	Плач с открытым ртом	80
Челюсть	Поджатая нижняя челюсть	20

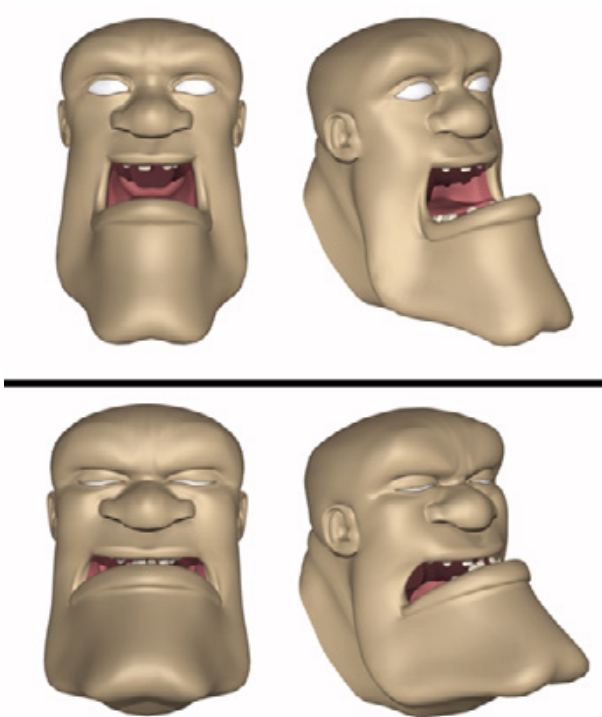


Рис. E48
Мультиперсонаж
в состоянии напряжения

Отличительные особенности

Брови. В зависимости от степени напряжения брови или находятся в обычной позиции, или сдвинуты, как на гневном лице. Фактически в анимации они могут двигаться по-разному; главное, чтобы положение рта и челюсти было выбрано правильно.

Глаза. Глаза сильно сощурены.

Рот. Рот открыт, губы плотно прижаты к зубам.

Челюсть. Челюсть опущена ровно настолько, чтобы края верхних и нижних зубов соприкоснулись.

Таблица E48

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Брови на злом лице	90
Глаза	Опущенное левое веко	100
	Опущенное правое веко	100
Рот	Плеч с открытым ртом	100
	Рот на удивленном лице	100
	Рот, искаженный гримасой отвращения	100

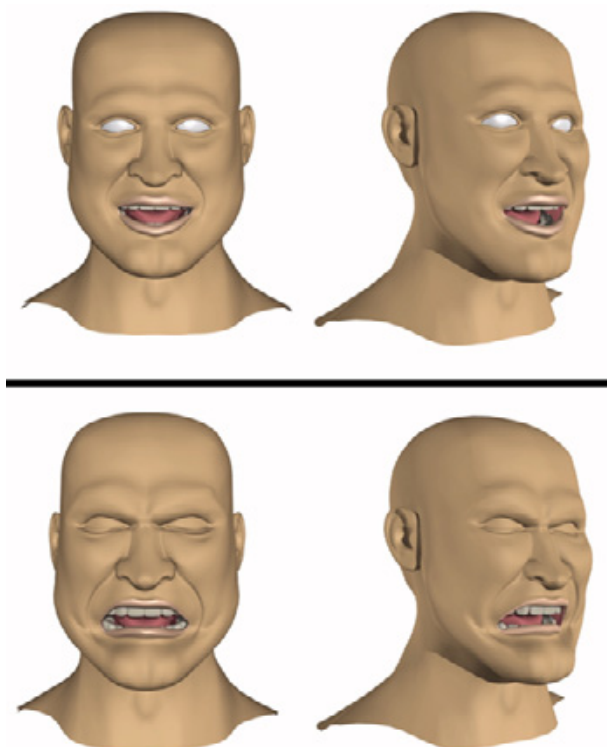


Рис. Е49
Человек,
страдающий от боли

Отличительные особенности

Брови. Брови либо находятся в обычном положении, либо сдвинуты, как на гневном лице: это зависит от того, насколько сильна боль. Вообще выражения лица человека, который испытывает напряжение или боль, очень похожи и отличаются только тем, что во втором случае брови сдвинуты в течение всего показа.

Глаза. Глаза закрыты, веки сомкнуты.

Рот. Рот открыт, губы плотно прижаты к зубам.

Челюсть. Челюсть опущена ровно настолько, чтобы края верхних и нижних зубов соприкоснулись.

Таблица Е49

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Брови на злом лице	100
	Сдвинутые брови	70
Глаза	Опущенное левое веко	100
	Опущенное правое веко	100
Рот	Плач с открытым ртом	90
Челюсть	Поджатая нижняя челюсть	15

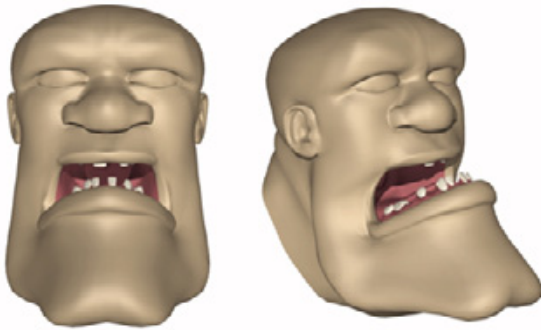
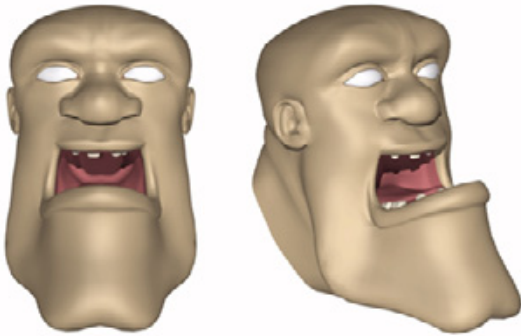


Рис. E50
Мультиперсонаж,
страдающий от боли

Отличительные особенности

Брови. Брови либо находятся в обычном положении, либо сдвинуты, как на гневном лице: это зависит от того, насколько сильна боль. Вообще выражения лица персонажа, который испытывает напряжение или боль, очень похожи и отличаются только тем, что во втором случае брови сдвинуты в течение всего показа.

Глаза. Глаза закрыты, веки сомкнуты.

Рот. Рот открыт, губы плотно прижаты к зубам. Уголки губ могут быть оттянуты книзу и назад.

Челюсть. Челюсть опущена.

Таблица E50

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Насупленные брови	80
Глаза	Опущенное левое веко	100
	Опущенное правое веко	100
Рот	Рот на удивленном лице	100

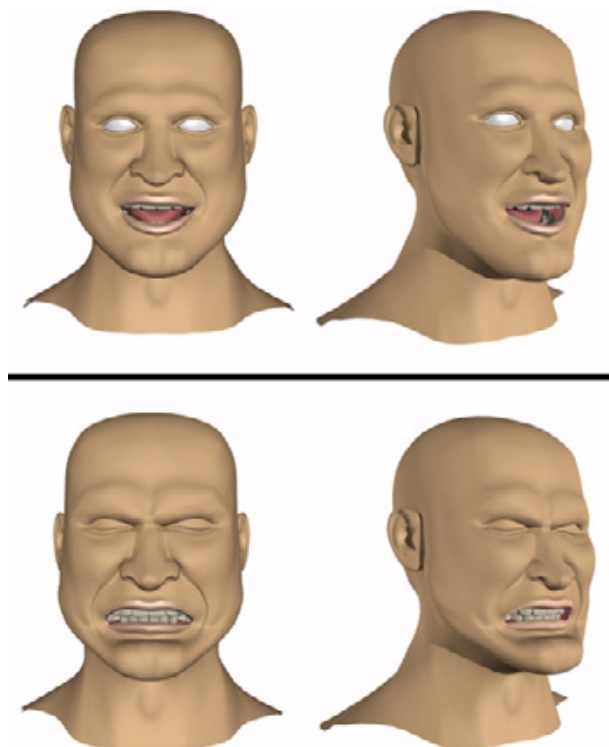


Рис. Е51
Человек,
страдающий от боли
(второй вариант)

Отличительные особенности

Брови. Брови или находятся в обычном положении, или сдвинуты, как на гневном лице.

Глаза. Глаза открыты или прищурены. Возможно даже, что один глаз плотно закрыт, тогда как другой пытается приоткрыться.

Рот. Рот закрыт. Верхняя губа либо соприкасается с нижней, либо приподнята и обнажает зубы.

Челюсть. Челюсти сомкнуты.

Таблица Е51

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Брови на злом лице	75
	Сдвинутые брови	90
Глаза	Опущенное левое веко	100
	Опущенное правое веко	100
Рот	Рот на недружелюбном лице	100
Челюсть	Поджатая нижняя челюсть	70

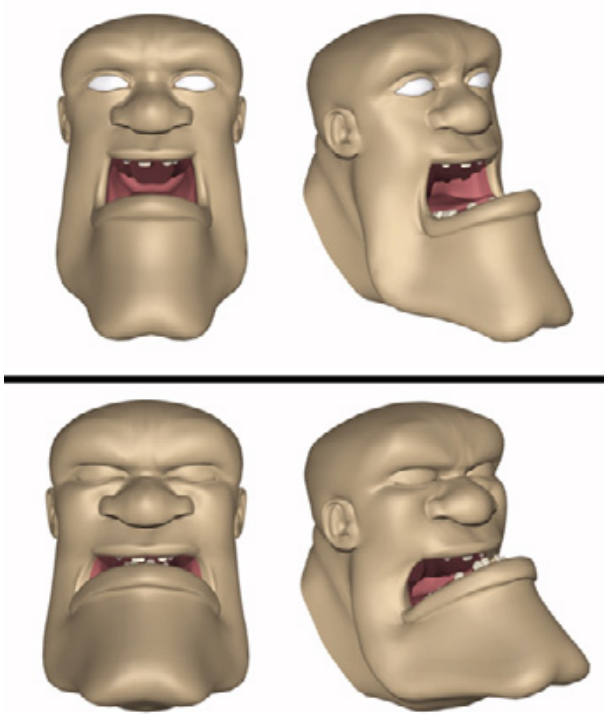


Рис. E52
Мультиперсонаж,
страдающий от боли
(второй вариант)

Отличительные особенности

Брови. Брови или находятся в обычном положении, или сдвинуты, как на гневном лице.

Глаза. Глаза открыты или прищурены. Возможно даже, что один глаз плотно закрыт, тогда как другой пытается приоткрыться.

Рот. Рот закрыт, верхняя губа приподнята. Уголки рта оттянуты книзу и назад.

Челюсть. Челюсти сомкнуты.

Таблица E52

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Брови на злом лице	90
Глаза	Опущенное левое веко	100
	Опущенное правое веко	100
Рот	Плач с открытым ртом	150
	Рот на удивленном лице	100

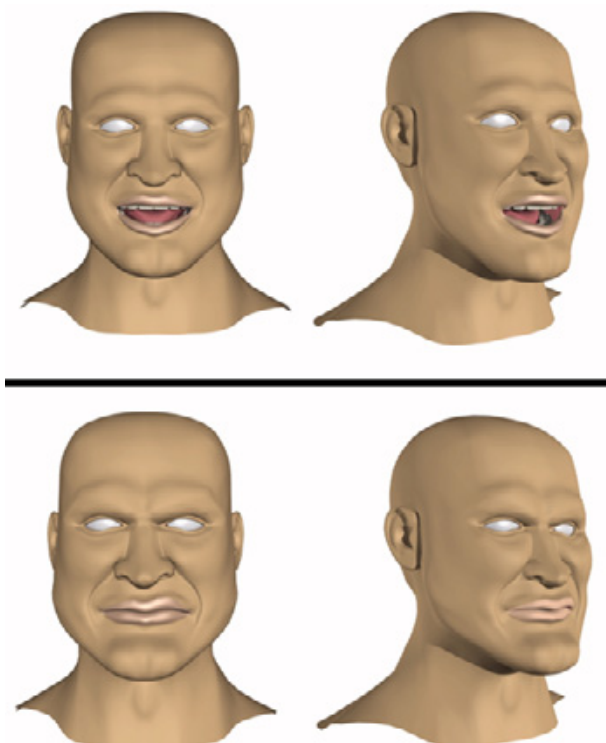


Рис. E53
 Человек,
 испытывающий отвращение

Отличительные особенности

Брови. Брови находятся в спокойном состоянии.

Глаза. Глаза открыты, веки расслаблены.

Рот. Рот закрыт, и одна половинка верхней губы искривлена в усмешке.

Челюсть. Челюсти сомкнуты.

Таблица E53

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Брови на злом лице	80
	Сдвинутые брови	70
Глаза	Опущенное левое веко	20
	Опущенное правое веко	20
Рот	Рот, искаженный гримасой отвращения	90
Челюсть	Поджатая нижняя челюсть	70

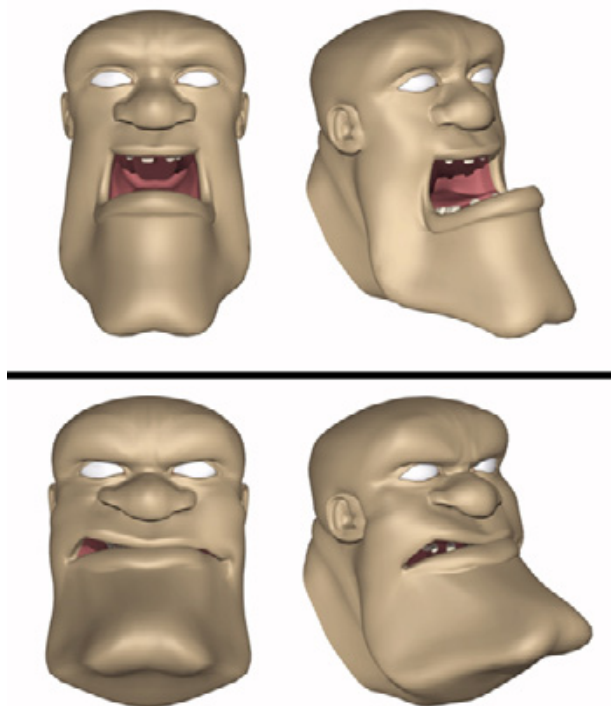


Рис. Е54
Мультиперсонаж,
испытывающий отвращение

Отличительные особенности

Брови. Брови находятся в спокойном состоянии.

Глаза. Глаза открыты, веки расслаблены.

Рот. Рот закрыт, и одна половинка верхней губы искривлена в усмешке.

Челюсть. Челюсти сомкнуты.

Таблица Е54

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Брови на злом лице	90
Глаза	Не используется	—
Рот	Рот, искаженный гримасой отвращения	100

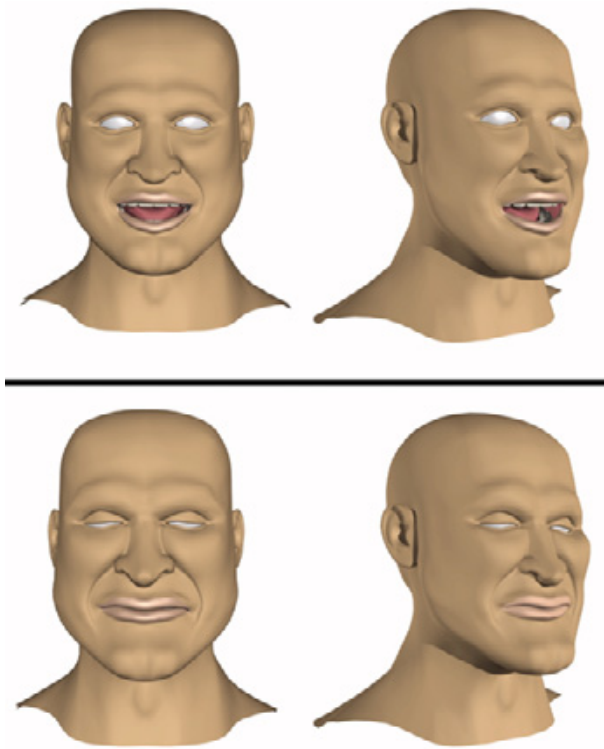


Рис. E55
 Человек,
 испытывающий презрение

Отличительные особенности

Брови. Брови находятся в спокойном состоянии.

Глаза. Веки полностью подняты либо слегка опущены. Глаза смотрят вниз или в сторону.

Рот. Рот закрыт, верхняя губа насмешливо приподнята.

Челюсть. Челюсти сомкнуты.

Таблица E55

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Брови на злом лице	40
Глаза	Опущенное левое веко	60
	Опущенное правое веко	60
Рот	Рот на недружелюбном лице	70
Челюсть	Поджатая нижняя челюсть	60

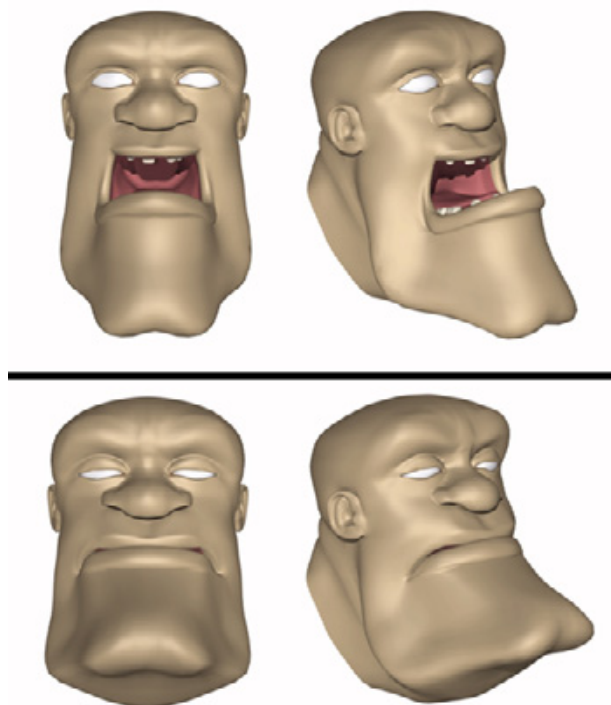


Рис. E56
Мультперсонаж,
испытывающий презрение

Отличительные особенности

Брови. Брови находятся в спокойном состоянии.

Глаза. Веки полностью подняты либо слегка опущены. Глаза смотрят вниз или в сторону.

Рот. Рот закрыт, верхняя губа насмешливо приподнята.

Челюсть. Челюсти сомкнуты.

Таблица E56

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Приподнятая левая бровь	20
	Приподнятая правая бровь	20
Глаза	Опущенное левое веко	50
	Опущенное правое веко	50
Рот	Закрытый рот	100
	Рот на недружелюбном лице	100

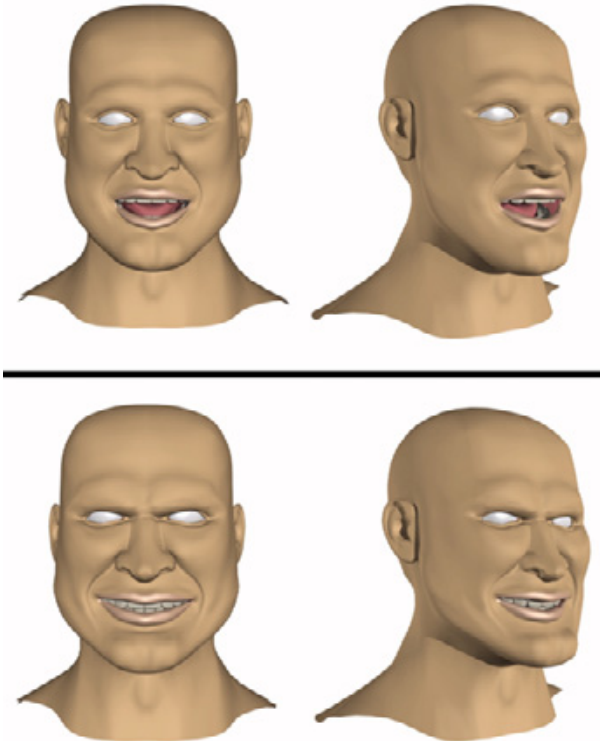


Рис. E57
Злой смех человека

Отличительные особенности

Брови. Брови сдвинуты, как на злом лице.

Глаза. Глаза выглядят как обычно, веки расслаблены.

Рот. Рот открыт, уголки губ оттянуты в стороны.

Челюсть. Челюсти сомкнуты.

Таблица E57

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Брови на злом лице	70
	Сдвинутые брови	100
Глаза	Не используется	—
Рот	Смеющийся рот	60
	Улыбка с закрытым ртом	70
Челюсть	Поджатая нижняя челюсть	80

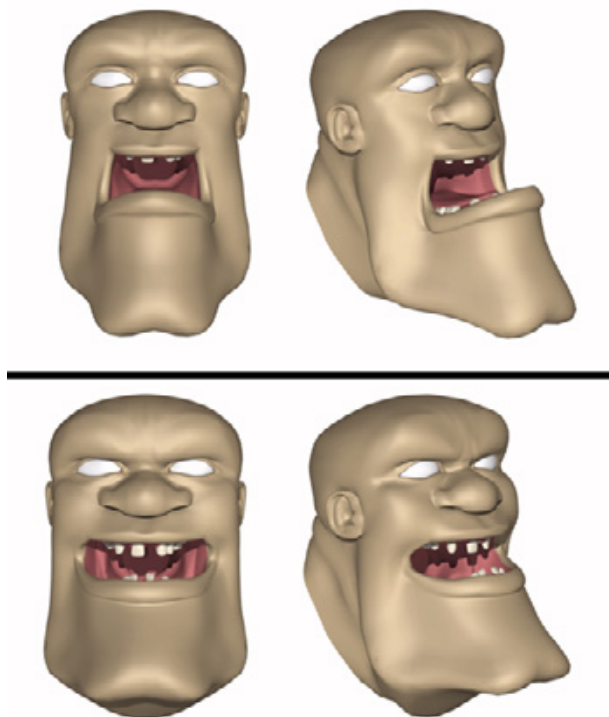


Рис. Е58
Злой смех мультперсонажа

Отличительные особенности

Брови. Брови сдвинуты, как на злом лице.

Глаза. Глаза широко открыты.

Рот. Рот раскрыт, уголки губ оттянуты в стороны.

Челюсть. Челюсть сильно опущена вниз.

Таблица Е58

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Брови на злом лице	80
Глаза	Не используется	—
Рот	Смеющийся рот	90
	Улыбка с закрытым ртом	100
	Улыбка с открытым ртом	100

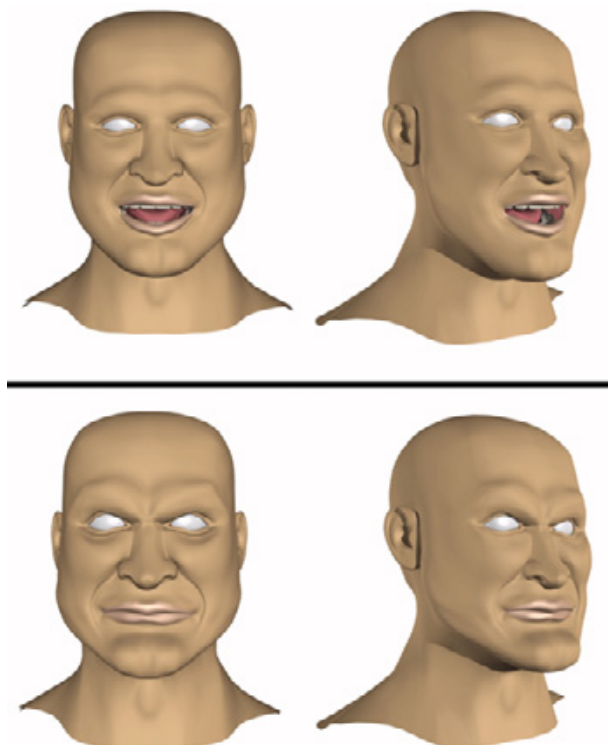


Рис. E59
Сосредоточенный человек

Отличительные особенности

Брови. Брови сдвинуты, как на злом лице.

Глаза. Глаза открыты шире обычного.

Рот. Рот находится в спокойном состоянии.

Челюсть. Челюсти сомкнуты.

Таблица E59

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Брови на злом лице	80
Глаза	Широко открытые глаза	100
Рот	Закрытый рот	100
Челюсть	Поджатая нижняя челюсть	100

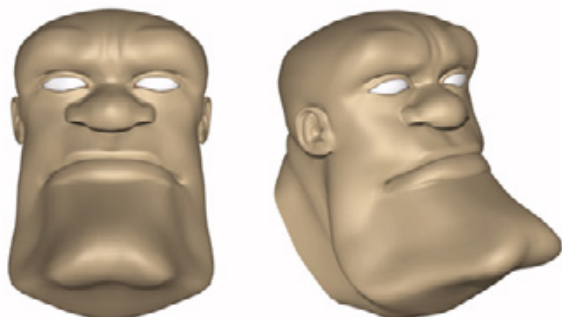
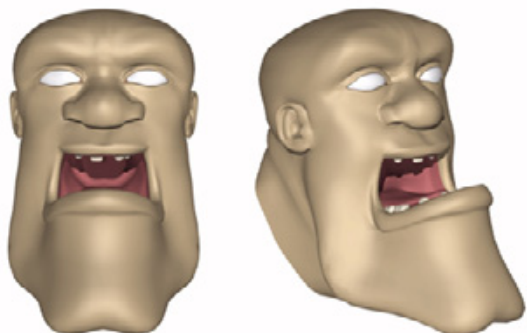


Рис. Е60
Сосредоточенный
мультиперсонаж

Отличительные особенности

Брови. Брови сдвинуты, как на злом лице, и заметно насуплены. Для мультиперсонажеи мыслительный процесс - дело непростое.

Глаза. Глаза слегка прикрыты.

Рот. Рот находится в спокойном состоянии.

Челюсть. Челюсти сомкнуты.

Таблица Е60

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Брови на злом лице	60
	Брови на испуганном лице	100
Глаза	Опущенное левое веко	20
	Опущенное правое веко	20
Рот	Закрытый рот	100

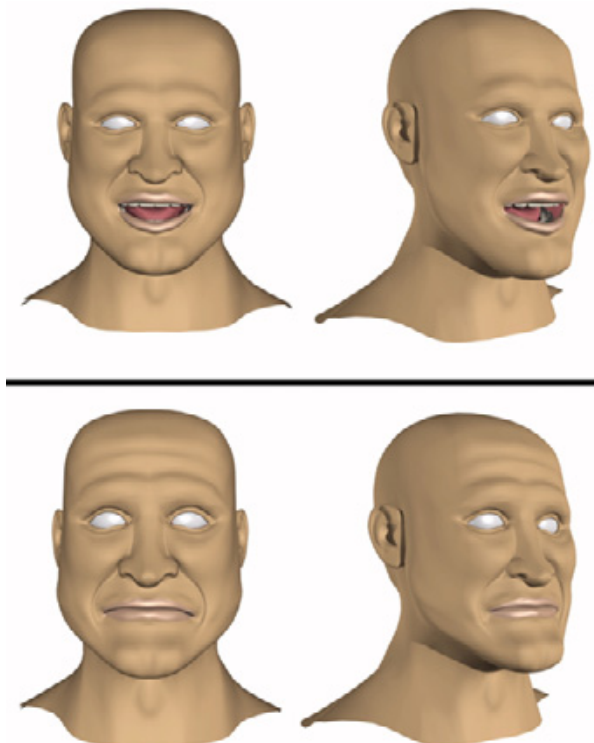


Рис. Е61

Недоумевающий человек

Отличительные особенности

Брови. Брови подняты максимально высоко.

Глаза. Глаза широко открыты.

Рот. Рот закрыт, уголки губ опущены.

Челюсть. Челюсти могут быть сомкнуты. Однако иногда нижняя челюсть довольно сильно опущена вниз, хотя рот остается закрытым.

Таблица Е61

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Дугообразно изогнутые брови	100
	Наполовину приподнятые брови	90
Глаза	Широко открытые глаза	100
Рот	Рот персонажа, испытывающего скрытую печаль	60
Челюсть	Поджатая нижняя челюсть	100

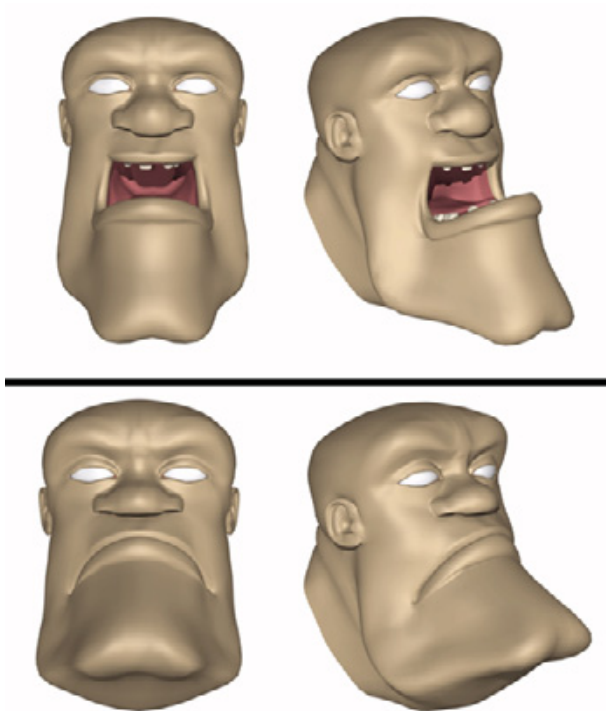


Рис. Е62
Недоумевающий
мультперсонаж

Отличительные особенности

Брови. Брови подняты максимально высоко.

Глаза. Глаза широко открыты.

Рот. Рот закрыт, уголки губ опущены.

Челюсть. Челюсти могут быть сомкнуты. Однако иногда нижняя челюсть довольно сильно опущена вниз, хотя рот остается закрытым.

Таблица Е62

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Приподнятая левая бровь	50
	Приподнятая правая бровь	50
Глаза	Опущенное левое веко	20
	Опущенное правое веко	20
Рот	Закрытый рот	100
	Рот на нахмуренном лице	50

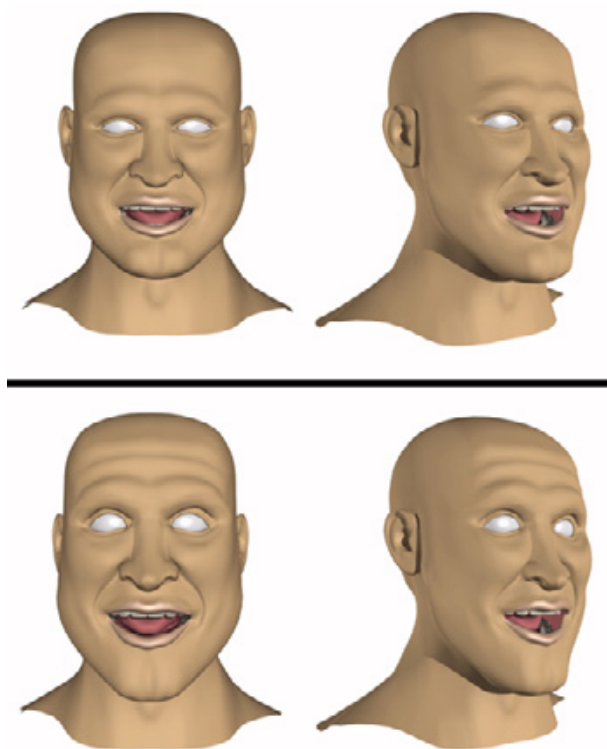


Рис. Е63
Удивленный человек

Отличительные особенности

Брови. Брови высоко подняты, и на лбу образовались складки.

Глаза. Глаза открыты шире обычного.

Рот. Рот открыт настолько широко, насколько сильно удивлен наш герой. В то же время губы остаются расслабленными.

Челюсть. Челюсть опущена примерно наполовину.

Таблица Е63

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Дугообразно изогнутые брови	100
Глаза	Широко открытые глаза	100
Рот	Рот на удивленном лице	100
Челюсть	Опущенная нижняя челюсть	75

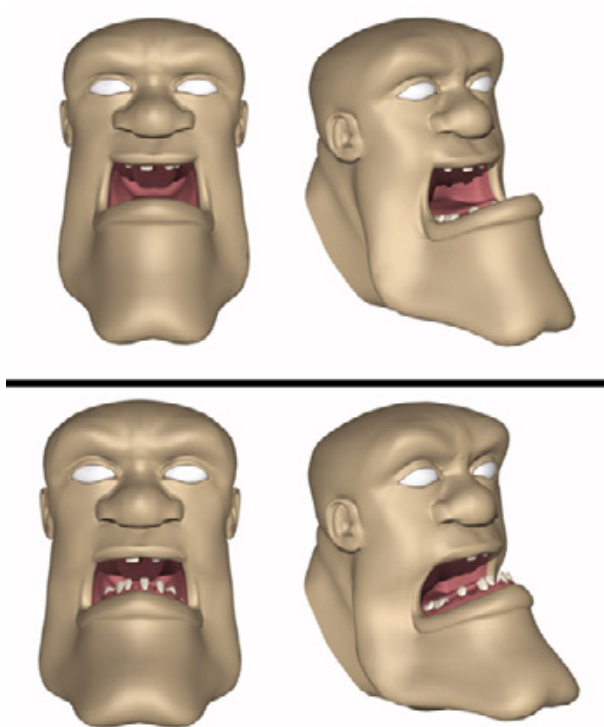


Рис. Е64
Удивленный мультперсонаж

Отличительные особенности

Брови. Брови высоко подняты, и на лбу образовались складки.

Глаза. Глаза открыты шире обычного.

Рот. Рот открыт настолько широко, насколько сильно удивлен персонаж. В то же время его губы остаются расслабленными.

Челюсть. Челюсть опущена примерно наполовину.

Таблица Е64

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Приподнятая правая бровь	50
	Приподнятая левая бровь	50
Глаза	Не используется	—
Рот	Рот на удивленном лице	100

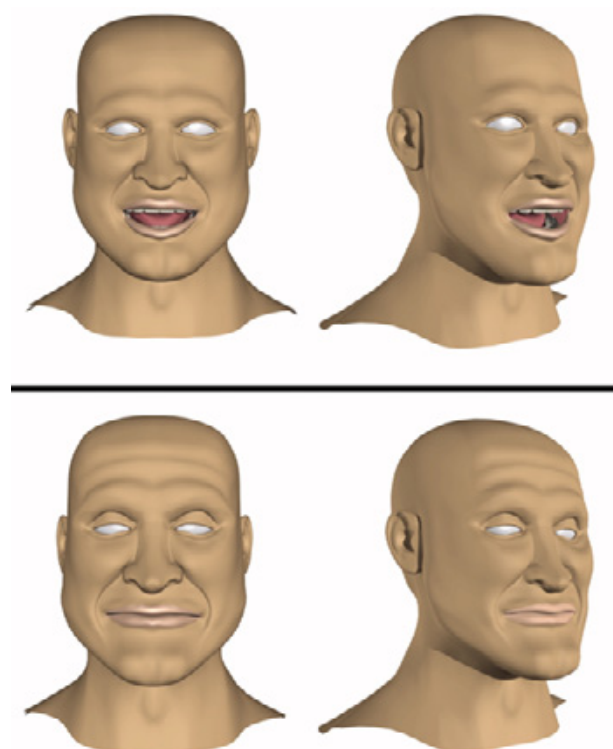


Рис. E65
 Человек
 в сонливом состоянии

Отличительные особенности

Брови. Брови либо находятся в обычном положении, либо подняты для того, чтобы не дать векам закрыться.

Глаза. Веки опущены. В анимационном фильме глаза героя должны мигать реже обычного.

Рот. Губы расслаблены. Любая эмоция, которая отразится сейчас на лице, будет сглажена.

Челюсть. Челюсти сомкнуты.

Таблица E65

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Дугообразно приподнятые брови	80
Глаза	Опущенное левое веко	30
	Опущенное правое веко	30
Рот	Улыбка с закрытым ртом	60
	Рот персонажа, испытывающего скрытую печаль	60
Челюсть	Поджатая нижняя челюсть	70

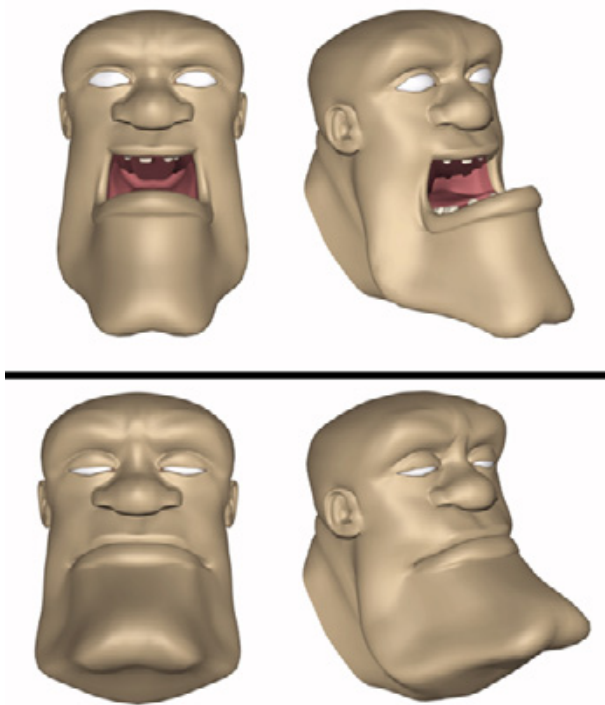


Рис. Е66
Мультиперсонаж
в сонливом состоянии

Отличительные особенности

Брови. Брови либо находятся в обычном положении, либо подняты для того, чтобы не дать векам закрыться.

Глаза. Веки опущены. Глаза мигают реже обычного.

Рот. Губы расслаблены. Любая эмоция, которая отразится сейчас на лице, будет сглажена.

Челюсть. Челюсти сомкнуты.

Таблица Е66

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Наполовину приподнятые брови	50
	Приподнятая правая бровь	50
	Приподнятая левая бровь	50
Глаза	Опущенное левое веко	60
	Опущенное правое веко	60
Рот	Закрытый рот	100

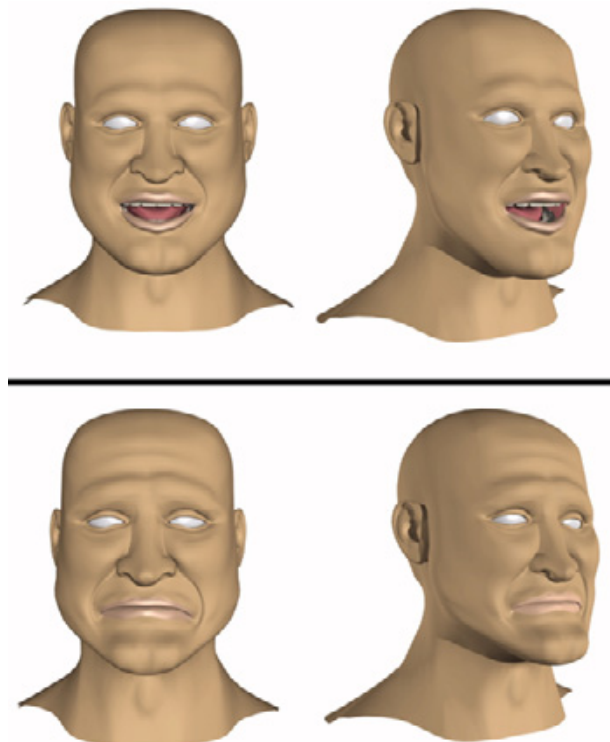


Рис. Е67
 Человек, испытывающий
 скрытую печаль

Отличительные особенности

Брови. Брови приподняты посередине.

Глаза. Глаза открыты или слегка прикрыты. Если человек долго находится в данном состоянии, под ними могут появиться мешки.

Рот. Губы сжаты. При этом нижняя губа может слегка отодвинуться от зубов.

Челюсть. Челюсти сомкнуты.

Таблица Е67

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Наполовину приподнятые брови	70
Глаза	Опущенное левое веко	25
	Опущенное правое веко	25
Рот	Рот персонажа, испытывающего скрытую печаль	80
Челюсть	Поджатая нижняя челюсть	100

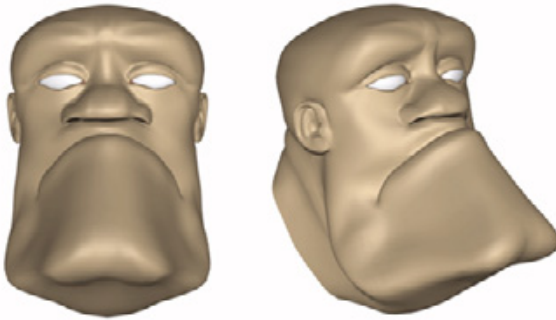
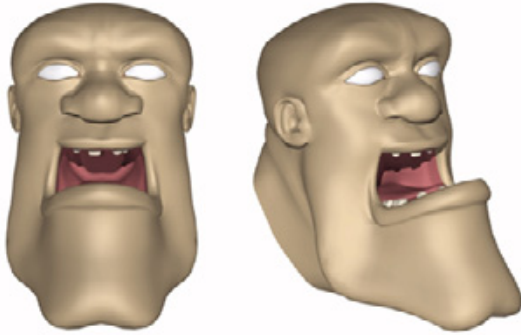


Рис.
Мультперсонаж,
испытывающий
скрытую печаль

Отличительные особенности

Брови. Брови приподняты посередине.

Глаза. Глаза открыты или слегка прикрыты. *Если* персонаж долго находится в данном состоянии, под ними могут появиться мешки.

Рот. Губы сжаты. При этом нижняя губа может слегка отодвинуться от зубов.

Челюсть. Челюсти сомкнуты.

Таблица E68

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Наполовину приподнятые брови	80
Глаза	Опущенное левое веко	30
	Опущенное правое веко	30
Рот	Рот персонажа, испытывающего скрытую печаль	100

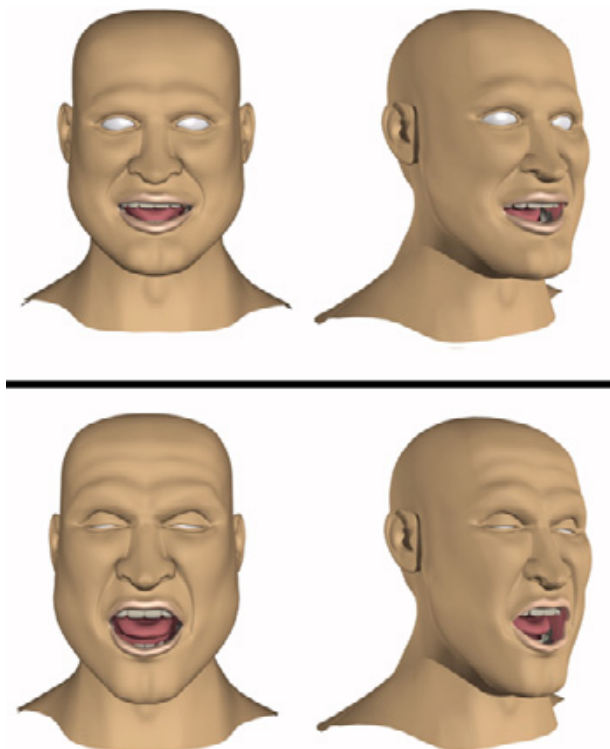


Рис. E69
Зевающий человек

Отличительные особенности

Брови. Брови могут быть высоко подняты, наполовину подняты или опущены.

Глаза. Глаза либо сильно зажмурены, либо открыты, причем глазные мышцы напряжены.

Рот. Рот очень широко открыт.

Челюсть. Челюсть максимально опущена вниз.

Таблица E69

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Брови на злом лице	90
	Дугообразно приподнятые брови	100
Глаза	Опущенное левое веко	50
	Опущенное правое веко	50
Рот	Зевающий рот	70
Челюсть	Опущенная нижняя челюсть	120

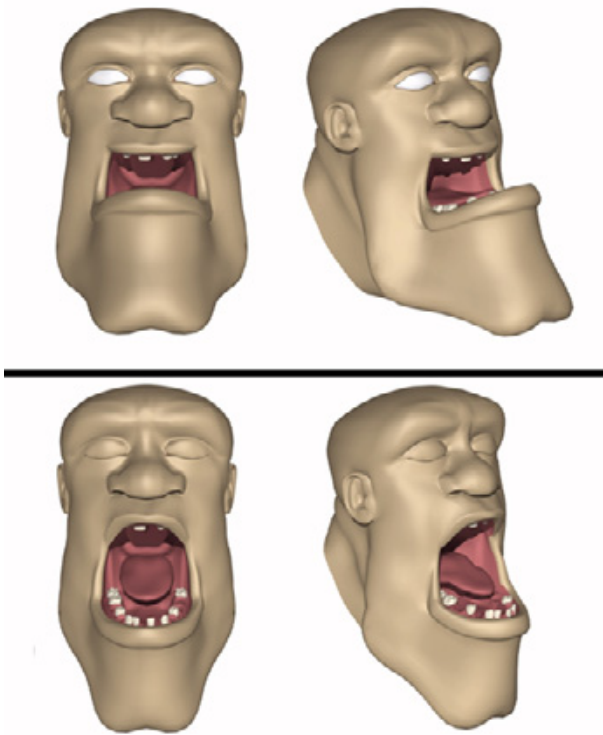


Рис. Е70
Зевающий мультперсонаж

Отличительные особенности

Брови. Брови могут быть высоко подняты, наполовину подняты или опущены.

Глаза. Глаза либо сильно зажмурены, либо открыты, причем глазные мышцы напряжены.

Рот. Рот очень широко открыт. Видны края верхних и нижних зубов.

Челюсть. Челюсть максимально опущена вниз.

Таблица Е70

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Наполовину приподнятые брови	60
Глаза	Опущенное левое веко	100
	Опущенное правое веко	100
Рот	Зевающий рот	100

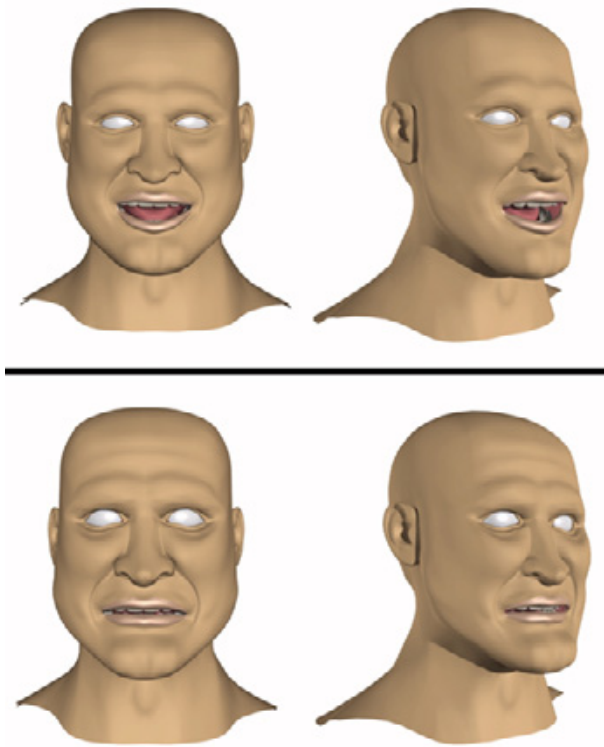


Рис. E71
Озадаченный человек

Отличительные особенности

Брови. Брови либо находятся в спокойном состоянии, либо чуть приподняты.

Глаза. Глаза открыты шире, чем обычно. Они смотрят прямо перед собой, но их взгляд расфокусирован. В анимационном фильме вы можете показать, что глаза медленно движутся.

Рот. Рот расслаблен.

Челюсть. Челюсти сомкнуты.

Таблица E71

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Дугообразно приподнятые брови	100
	Наполовину приподнятые брови	90
Глаза	Широко открытые глаза	100
Рот	Рот персонажа, испытывающего скрытую печаль	60
	Рот на удивленном лице	60
Челюсть	Поджатая нижняя челюсть	60

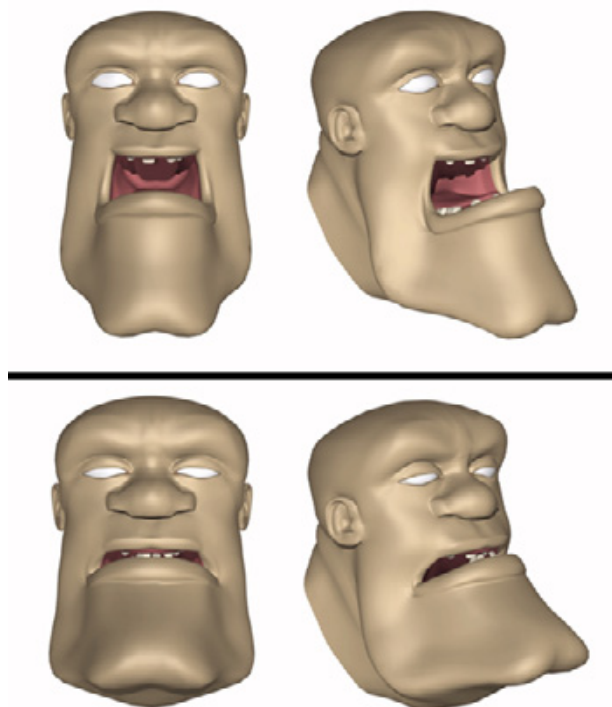


Рис. E72
Озадаченный мультперсонаж

Отличительные особенности

Брови. Брови либо находятся в спокойном состоянии, либо чуть приподняты.

Глаза. Глаза открыты шире, чем обычно. Они смотрят прямо перед собой, но их взгляд расфокусирован. В анимационном фильме вы можете показать, что глаза медленно движутся.

Рот. Рот расслаблен.

Челюсть. Челюсти сомкнуты.

Таблица E72

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Не используется	—
Глаза	Опущенное левое веко	45
	Опущенное правое веко	45
Рот	Закрытый рот	100
	Рот, искаженный испугом	40

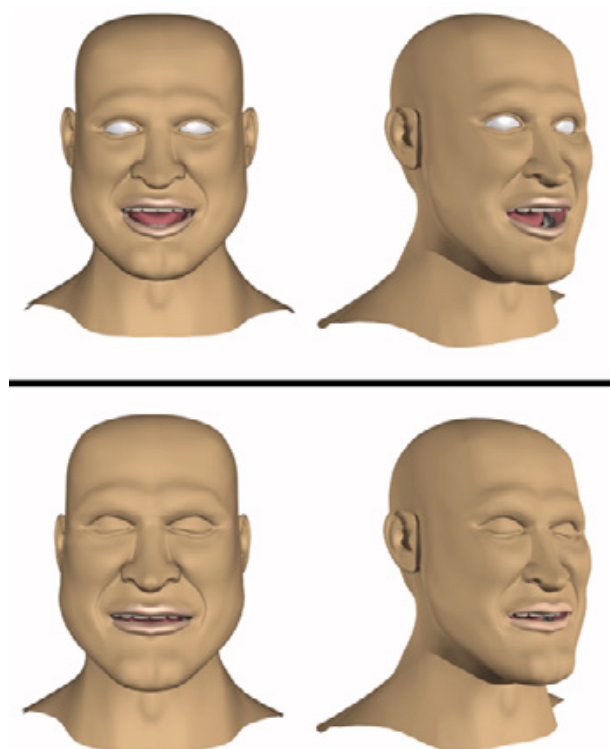


Рис. E73
Спящий человек

Отличительные особенности

Брови. Брови находятся в спокойном состоянии.

Глаза. Глаза закрыты.

Рот. Рот либо закрыт, либо немного приоткрыт, но все равно расслаблен.

Челюсть. Челюсти сомкнуты; возможно, нижняя челюсть слегка опущена.

Таблица E73

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Не используется	—
Глаза	Опущенное левое веко	100
	Опущенное правое веко	100
Рот	Рот овальной формы	20
Челюсть	Поджатая нижняя челюсть	20

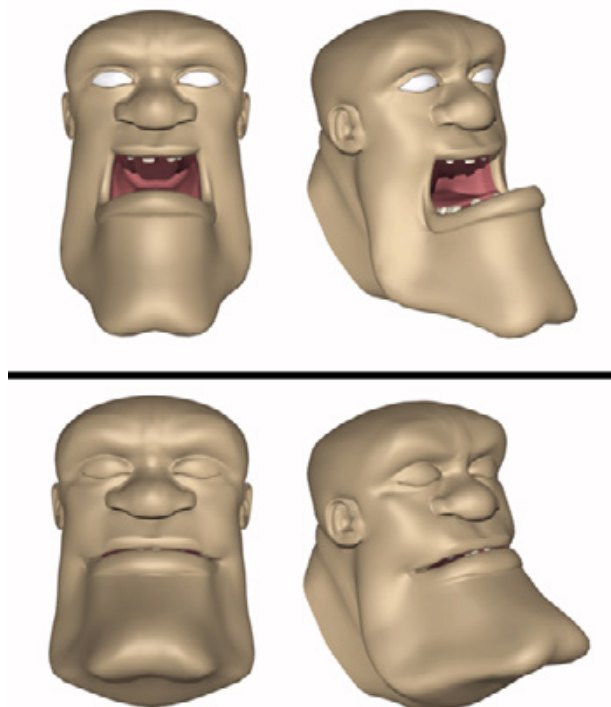


Рис. Е74
Спящий мультперсонаж

Отличительные особенности

Брови. Брови находятся в спокойном состоянии.

Глаза. Глаза закрыты.

Рот. Рот либо закрыт, либо немного приоткрыт, но все равно расслаблен.

Челюсть. Челюсти сомкнуты; возможно, нижняя челюсть слегка опущена.

Таблица Е74

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
брови	Не используется	—
Глаза	Опущенное левое веко	100
	Опущенное правое веко	100
Рот	Улыбка с закрытым ртом	90

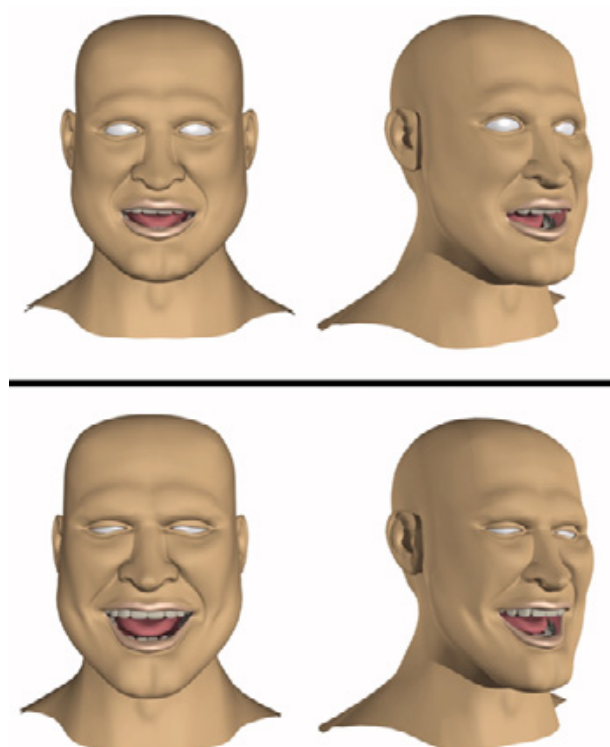


Рис. E75
Смеющийся человек,
который пьян или устал

Отличительные особенности

Брови. Брови либо находятся в обычном положении, либо приподняты для того, чтобы не дать векам закрыться.

Глаза. Глаза почти наполовину прикрыты.

Рот. Рот открыт, губы растянуты и прижаты к зубам. Щеки приподнимаются и образуют небольшие выпуклости под скуловыми костями. На щеках возникают также ямочки, однако не столь заметные, как при других видах смеха.

Челюсть. Челюсть опущена.

Таблица E75

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Не используется	
Глаза	Опущенное левое веко	50
	Опущенное правое веко	50
Рот	Смеющийся рот	100
Челюсть	Опущенная нижняя челюсть	50

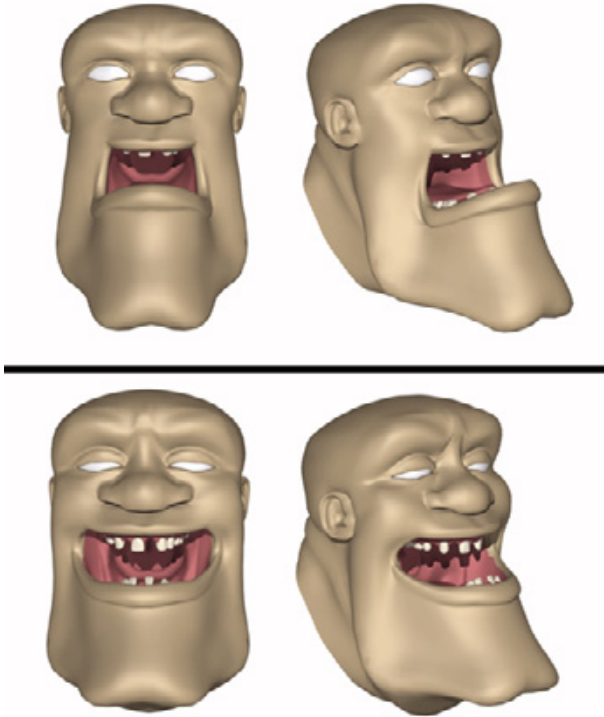


Рис. Е76
Смеющийся мультперсонаж,
который пьян или устал

Отличительные особенности

Брови. Брови либо находятся в обычном положении, либо приподняты для того, чтобы не дать векам закрыться.

Глаза. Глаза почти наполовину прикрыты.

Рот. Рот открыт, губы растянуты и прижаты к зубам. Щеки приподнимаются и образуют небольшие выпуклости под скуловыми костями. На щеках возникают также ямочки, однако не столь заметные, как при других видах смеха.

Челюсть. Челюсть опущена.

Таблица Е76

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Приподнятая левая бровь	100
	Приподнятая правая бровь	100
	Наполовину приподнятые брови	70
Глаза	Опущенное левое веко	50
	Опущенное правое веко	50
Рот	Смеющийся рот	75
	Улыбка с открытым ртом	100

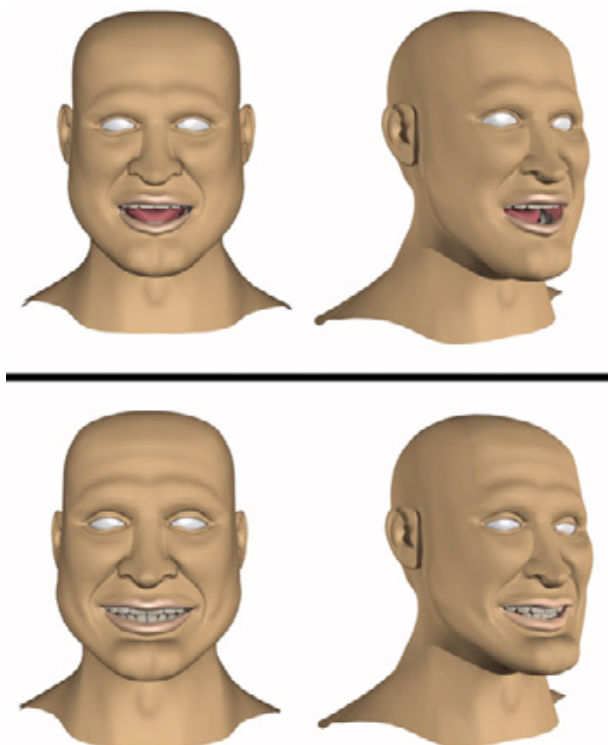


Рис. Е77
Саркастическая улыбка
человека

Отличительные особенности

Брови. Брови приподняты.

Глаза. Глаза немного прикрыты веками.

Рот. Рот открыт, губы растянуты и прижаты к зубам.

Челюсть. Челюсти сомкнуты; возможно, нижняя челюсть слегка опущена.

Таблица Е77

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Дугообразно приподнятые брови	45
	Наполовину приподнятые брови	35
Глаза	Опущенное левое веко	15
	Опущенное правое веко	15
Рот	Смеющийся рот	70
	Улыбка с закрытым ртом	60
Челюсть	Поджатая нижняя челюсть	70

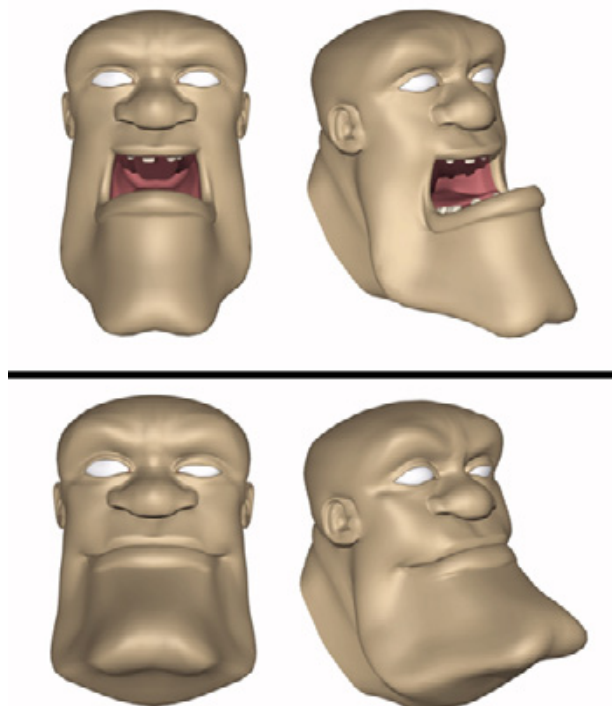


Рис. Е78
Саркастическая улыбка
мультперсонажа

Отличительные особенности

Брови. Брови приподняты.

Глаза. Глаза немного прикрыты веками.

Рот. Рот открыт, губы растянуты и прижаты к зубам. Щеки приподнимаются и образуют небольшие выпуклости под скуловыми костями. На щеках возникают также ямочки, однако не столь заметные, как при других видах смеха.

Челюсть. Челюсти сомкнуты; возможно, нижняя челюсть слегка опущена.

Таблица Е78

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Приподнятая левая бровь	100
Глаза	Опущенное правое веко	100
Рот	Улыбка с закрытым ртом	100

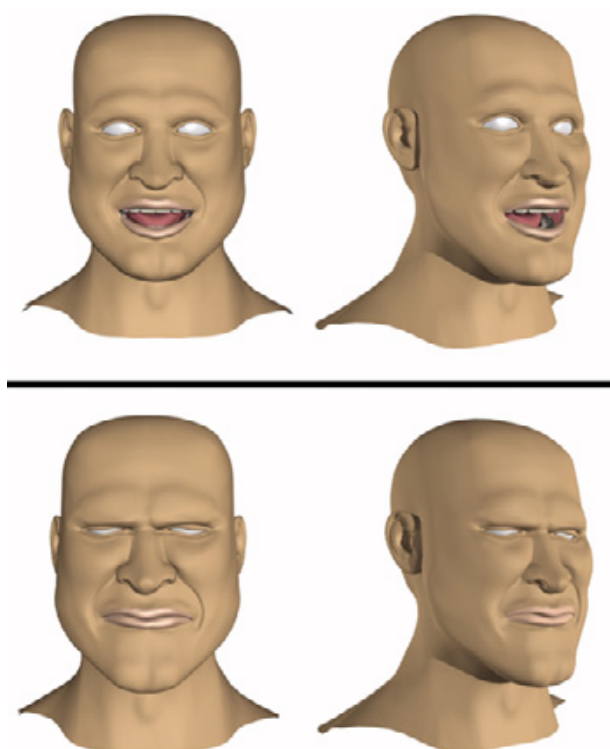


Рис. Е79
 Человек,
 который почувствовал
 дурной запах

Отличительные особенности

Брови. Брови насулены, как на гневном лице.

Глаза. Глаза открыты полностью или частично.

Рот. Рот закрыт, верхняя губа искривлена, словно в усмешке.

Челюсть. Челюсти сомкнуты; возможно, нижняя челюсть слегка опущена.

Таблица Е79

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Сдвинутые брови	80
Глаза	Не используется	—
	Плач с закрытым ртом	100
	Закрытый рот	100
Челюсть	Поджатая нижняя челюсть	100

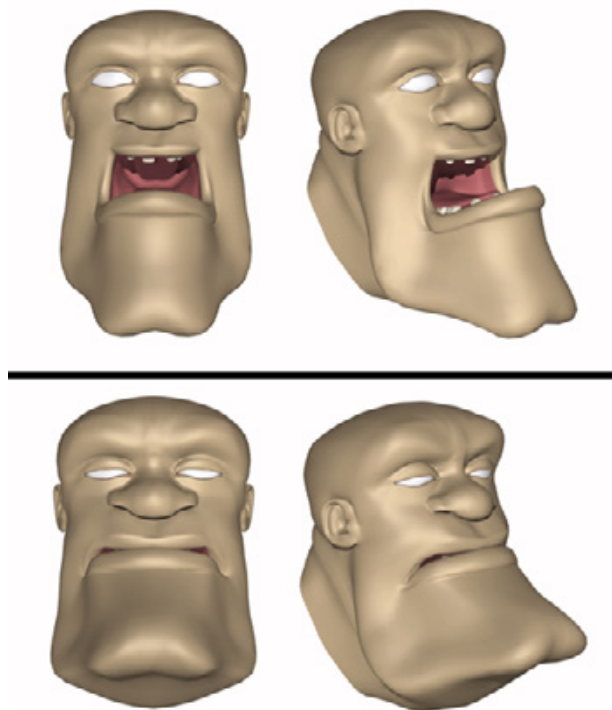


Рис. Е80
 Мультперсонаж,
 который почувствовал
 дурной запах

Отличительные особенности

Брови. Брови насуплены, как на гневном лице.

Глаза. Глаза открыты полностью или частично.

Рот. Рот закрыт, верхняя губа искривлена, словно в усмешке.

Челюсть. Челюсти сомкнуты; возможно, нижняя челюсть слегка опущена

Таблица Е80

Морфинг-группа	Морфинг-мишень	Процент
Брови	Приподнятая левая бровь	100
Глаза	Опущенное левое веко	50
	Опущенное правое веко	50
Рот	Закрытый рот	90
	Рот на недружелюбном лице	100

Приложение

F

**Мимика
мультперсонажей**



Наверное, иногда вам хочется позабавиться и создать какого-нибудь необычного мультипликационного героя. Такое желание вполне понятно: при моделировании подобных персонажей наша фантазия практически ничем не ограничена, и мы можем наделить их чрезвычайно динамичной мимикой. В истории мультипликации известны прославленные классические герои, сотворенные на студиях «Warner Brothers», «Disney» и «Hanna-Barbara». В настоящем приложении в качестве справочного материала представлены типичные выражения лиц этих персонажей.

Нам вызвался попозировать бродячий пес Буян. У него скверный характер, но, как и все мультгерои, Буян по-своему симпатичен. На рис. F1 показана собачья морда, которая имеет спокойное выражение.



Рис. F1. Модель в нейтральном состоянии

Это отправная точка для анимации персонажа. Воссоздавая на его морде то или иное эмоциональное состояние, вы всякий раз можете сравнивать его с исходным изображением.

Несколько первых рисунков иллюстрируют те чувства Буяна, которые аналогичны определенным человеческим переживаниям. Остальные гримасы передают бурные эмоции забавного мультперсонажа, живущего в фантастическом мире, где все возможно. Надеюсь, эти примеры вам пригодятся.

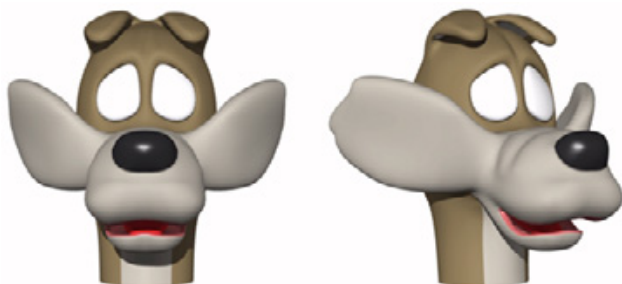


Рис. F2. Испуганный Буян

Отличительные особенности

Уши. Уши свесились над бровями.

Брови. Брови сдвинуты.

Глаза. Без изменений.

Усы. Без изменений.

Пасть. Пасть приоткрыта, нижняя губа втянута, язык прижат к нижней десне.



Рис. F3. Злобный Буян

Отличительные особенности

Уши. Уши слегка нагнулись вперед.

Брови. Брови сдвинуты.

Глаза. Без изменений.

Усы. Усы немного сместились вперед.

Пасть. Верхняя губа оттянута вверх. Нос сморщен, на морде появились складки. Язык изогнут. В пасти неожиданно обнажились клыки - деталь, которая подчеркивает агрессивность животного.



Рис. F4. Сонный Буян

Отличительные особенности

Уши. Уши болтаются над бровями.

Брови. Без изменений.

Глаза. Глаза полностью закрыты веками.

Усы. Усы свесились.

Пасть. Пасть закрыта и расслаблена.



Рис. F5. Плачущий Буян

Отличительные особенности

Уши. Без изменений.

Брови. Брови насуплены.

Глаза. Глаза полуприкрыты веками, которые вот-вот сомкнутся.

Усы. Без изменений.

Пасть. Нижняя челюсть опущена, язык свисает, в то время как нос и морда в целом чуть приподняты.



Рис. F6. Буян перед лицом неминуемой опасности

Отличительные особенности

Уши. Уши свесились по бокам морды и вытянулись.

Брови. Брови поднялись, закрыв макушку.

Глаза. Глаза вытянулись кверху и сузились.

Усы. Усы обвисли.

Пасть. Пасть приоткрыта. Верхняя губа напряжена, а нижняя слегка опущена. Кончик языка загнут кверху.

Подходящая ситуация

Описанное выражение используется в том случае, когда мультперсонажу что-то угрожает. Например, ему на голову вот-вот свалится рояль или бедняга через мгновение может упасть в пропасть.

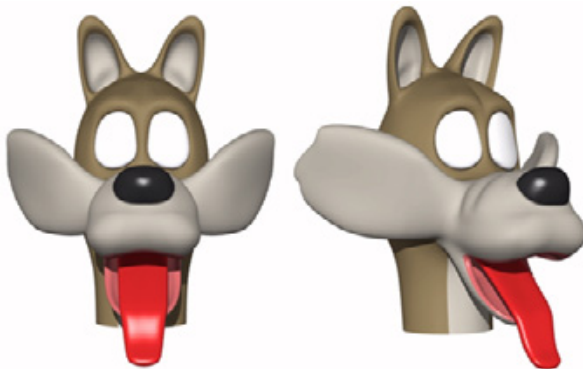


Рис. F7. Счастливый Буян

Отличительные особенности

Уши. Без изменений.

Брови. Брови приподняты.

Глаза. Без изменений.

Усы. Без изменений.

Пасть. Пасть отвисла, и из нее вывалился язык.

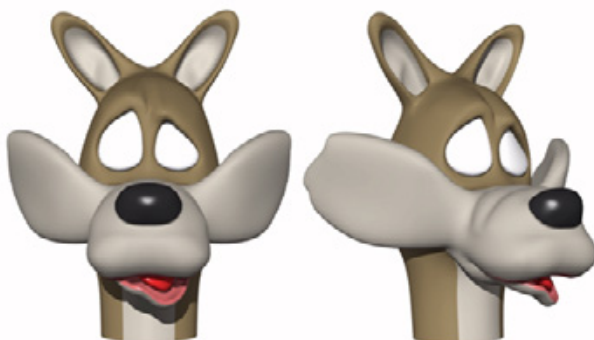


Рис. F8. Озадаченный Буян

Отличительные особенности

Уши. Уши вытянулись и торчат в разные стороны.

Брови. Брови поднялись к середине лба, причем одна из них выше другой.

Глаза. Один глаз прищурен сильнее, чем второй.

Усы. Без изменений.

Пасть. Пасть перекошена и частично открыта.

Подходящая ситуация

Описанное выражение используется в том случае, когда бестолковый персонаж переживает замешательство. Например, он мучительно старается принять какое-то решение.



Рис. F9. Буян, испытывающий боль

Отличительные особенности

Уши. Без изменений.

Брови. Брови приподняты и немного топорщатся вперед.

Глаза. Веки полусомкнуты, и от глаз остается лишь вертикальная щелочка.

Усы. Без изменений.

Пасть. Пасть открыта, на ней видны складки. Кончик языка загнут.



Рис. F10. Неискренняя улыбка Буяна

Отличительные особенности

Уши. Уши повернуты в разные стороны и принимают почти горизонтальное положение.

Брови. Брови подняты и расположены параллельно ушам.

Глаза. Внутренние уголки глаз находятся близко друг к другу, поскольку глаза сведены к переносице.

Усы. Без изменений.

Пасть. Пасть сморщена, но ее углы оттянуты кверху в улыбке, что указывает на неискренность пса.

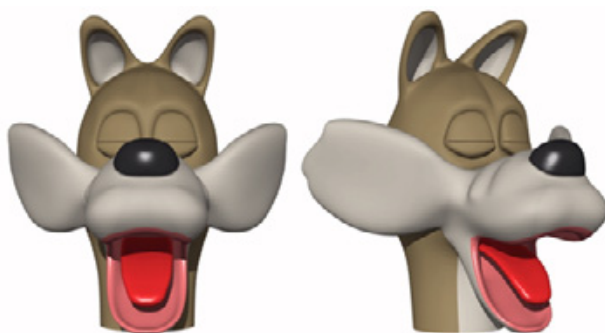


Рис. F11. Смеющийся Буян

Отличительные особенности

Уши. Без изменений.

Брови. Без изменений.

Глаза. Глаза закрыты. Щеки приподняты и образуют под нижними веками небольшие выпуклости.

Усы. Без изменений.

Пасть. Пасть широко открыта, верхняя часть морды приподнята. Язык свешивается поверх нижней десны.



Рис. F12. Печальный Буян

Отличительные особенности

Уши. Уши поникли и висят в разные стороны.

Брови. Брови приподняты дугой и немного топорщатся.

Глаза. Без изменений.

Усы. Усы повисли.

Пасть. Челюсти почти, полностью сомкнуты. Морда смотрит вниз, а края нижней губы обвисают по бокам.



Рис. F13. Довольный Буян

Отличительные особенности

Уши. Без изменений.

Брови. Брови немного приподняты.

Глаза. Глаза полностью закрыты.

Усы. Без изменений.

Пасть. Без изменений.



Рис. F14. Буян в сонливом состоянии

Отличительные особенности

Уши. Уши немного нависли над бровями.

Брови. Без изменений.

Глаза. Верхние веки опущены, и от глаз остается только щелочка. Нижние веки вообще не видны.

Усы. Кончики усов свесились.

Пасть. Морда кажется слегка припухлой.

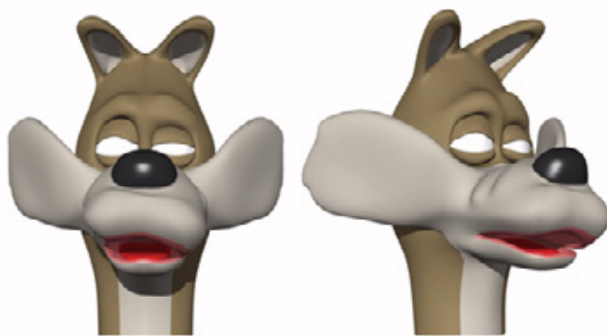


Рис. F15. Буян, испытывающий презрение

Отличительные особенности

Уши. Уши развернуты и немного наклонены. Голова имеет конусообразный вид.

Брови. Брови сильно опущены (причем одна ниже другой) и топорщатся вперед.

Глаза. Глаза полузакрыты. Один глаз открыт больше, и его верхнее веко немного приподнято посередине.

Усы. Кончики усов повернуты книзу.

Пасть. Верхняя часть морды поджата, а под тем глазом, который открыт больше, слегка приподнята. Нижняя челюсть приопущена, виден спокойно лежащий язык.



Рис. F16. Буян-сноб

Отличительные особенности

Уши. Без изменений.

Брови. Брови подняты.

Глаза. Глаза полностью закрыты.

Усы. Усы развернуты вперед.

Пасть. Пасть закрыта, кончик морды вздернут.

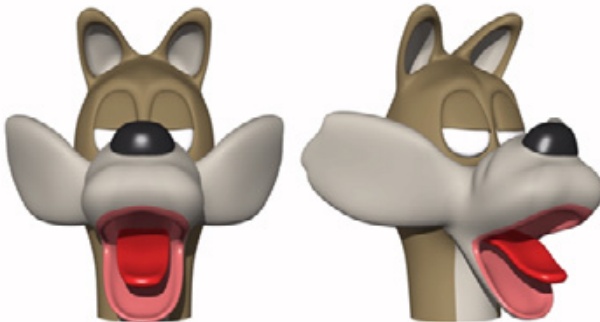


Рис. F17. Зевающий Буян

Отличительные особенности

Уши. Без изменений.

Брови. Без изменений.

Глаза. Глаза наполовину прикрыты верхними веками, а нижних не видно.

Усы. Без изменений.

Пасть. Верхняя часть морды поднята, рот широко раскрыт. Хорошо виден язык, кончик которого чуть загнут кверху.

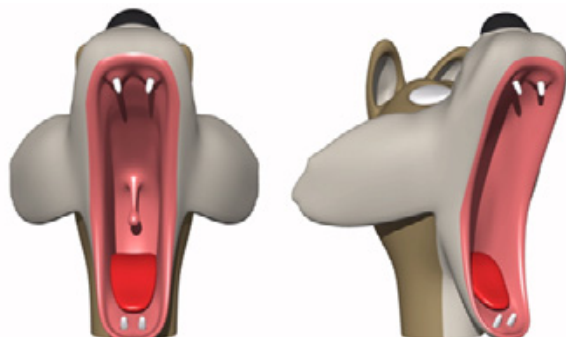


Рис. F18. Кричащий Буян

Отличительные особенности

Уши. Без изменений.

Брови. Без изменений.

Глаза. Без изменений.

Усы. Усы прижаты к морде.

Пасть. Голова откинута назад. Верхняя часть морды сильно вздернута. Пасть широко открыта, видны десны и клыки. Язык плоско лежит в ее глубине.



Рис. F19. Буян, страдающий от мучительной боли

Отличительные особенности

Уши. Уши свесились над бровями.

Брови. Брови поднялись к макушке головы.

Глаза. Глаза приняли форму капельки.

Усы. Усы обвисли.

Пасть. Пасть сильно расширилась, и челюсть кажется квадратной. Губы оттопырены вниз, видны оба ряда зубов.



Рис. F20. Буюн, сделавший мордочку гармошкой

Отличительные особенности

Уши. Без изменений.

Брови. Без изменений.

Глаза. Без изменений.

Усы. Без изменений.

Пасть. Морда вытянута вперед и свешивается вниз. Пасть закрыта. На верхней части морды видны многочисленные складки, напоминающие меха гармошки.

Подходящая ситуация

Это забавное выражение, когда нос персонажа похож на гармошку, обычно используется в том случае, если герой мультипликации врезается мордой в стену или получает мощный удар.

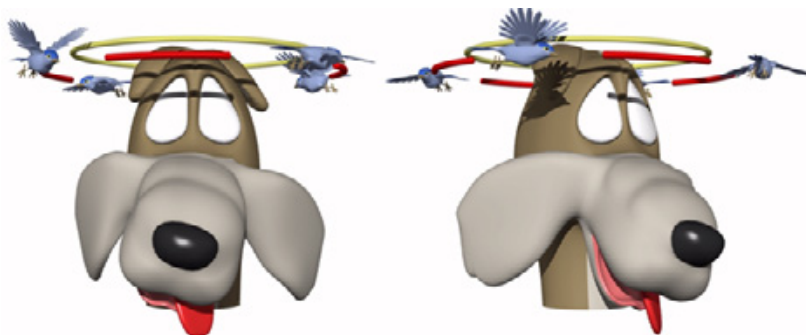


Рис. F21. «Гляди, птичка вылетела!»

Отличительные особенности

Уши. Уши свесились по бокам головы.

Брови. Брови подскочили к макушке.

Глаза. Глаза приняли форму капельки.

Усы. Усы обвисли по обеим сторонам морды.

Пасть. Пасть загнута книзу, челюсть приоткрылась, язык вывалился.

Примечание. Вокруг макушки Буяна кружатся птички. Их полет сопровождается вращением колец.

Подходящая ситуация

Описанное выражение лица мультипликационных героев очень популярно. Оно достаточно сложно для анимации, поскольку требует введения дополнительных персонажей. Обычно мы наблюдаем данное выражение на физиономии героя, когда он получает не очень сильный удар по голове. Как правило, этому предшествует выражение «Спелеолог» (см. рис. F29).

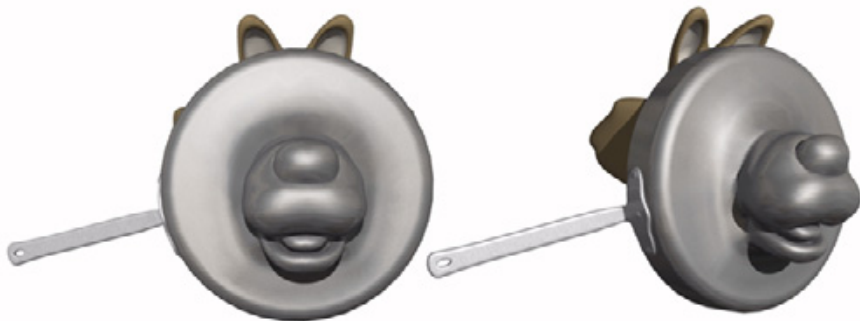


Рис. F22. Морда Буяна в момент получения удара

Отличительные особенности

Уши. Без изменений.

Брови. Без изменений.

Глаза. Без изменений.

Усы. Без изменений.

Пасть. Предмет, который бьет пса по носу, насаживается на морду.

Подходящая ситуация

Описанное выражение используется в том случае, когда предмет, которым бьют бедняжку, насаживается на его физиономию и принимает соответствующую форму. Например, таким предметом может оказаться сковородка или бейсбольная бита. Как правило, за данным кадром следует другой - «Гляди, птичка вылетела!».



Рис. F23. Восхищенный Буяа

Отличительные особенности

Уши. Уши стоят торчком.

Брови. Брови чуть топорщатся вперед.

Глаза. Глаза вылезают из орбит и свешиваются над кончиком морды.

Усы. Усы топорщатся в разные стороны.

Пасть. Нижняя челюсть отвисает, язык выкатился и напоминает своим видом ковровую дорожку.

Подходящая ситуация

Описанное выражение, разумеется, выглядит преувеличенным. Оно нужно для того, чтобы передать состояние крайнего восхищения. Например, герой мультфильма уставился на симпатичную девушку или замер при виде египетской гробницы, полной золота.

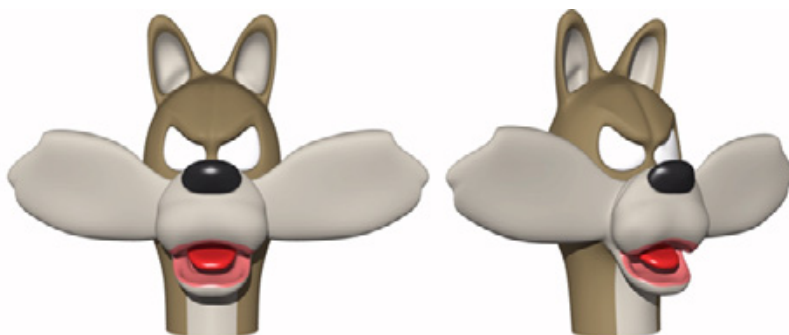


Рис. F24. Морда Буяа после столкновения с посторонним предметом

Отличительные особенности

Уши. Уши стоят торчком и немного вытянуты кверху.

Брови. Брови опущены посередине.

Глаза. Их форма изменяется только при соответствующем движении бровей.

Усы. Усы топорщатся в разные стороны.

Пасть. Морда сплюснута.

Подходящая ситуация

Данное выражение используется, когда персонаж врзается лицом в стену или получает не очень сильный (по сравнению с предыдущим случаем) удар открывающейся дверью.

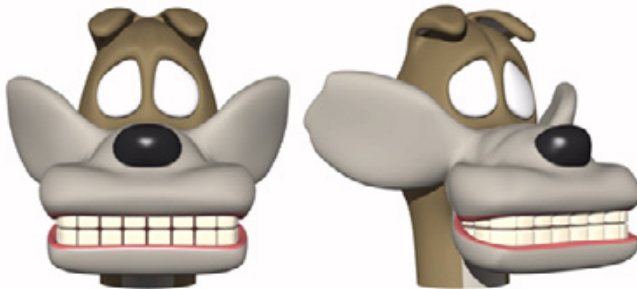


Рис. F25. Ухмыляющийся Бюан

Отличительные особенности

Уши. Уши нависают над бровями.

Брови. Внешние края бровей чуть опущены.

Глаза. Глаза приняли форму капельки.

Усы. Кончики усов загнуты кверху.

Пасть. Края пасти вывернуты наружу, и челюсть приняла квадратную форму. Губы раздвинуты, хорошо видны оба ряда зубов.

Подходящая ситуация

Персонажи мультфильмов обладают в высшей степени пластичной мимикой. Их лица могут мгновенно принимать очень эмоциональное выражение, и пример с ухмыляющимся лицом прекрасно это иллюстрирует. Вид обнаженных зубов подчеркивает состояние героя. Возможно, он провинился и пытается избежать гнева другого мультперсонажа, сведя все к шутке.

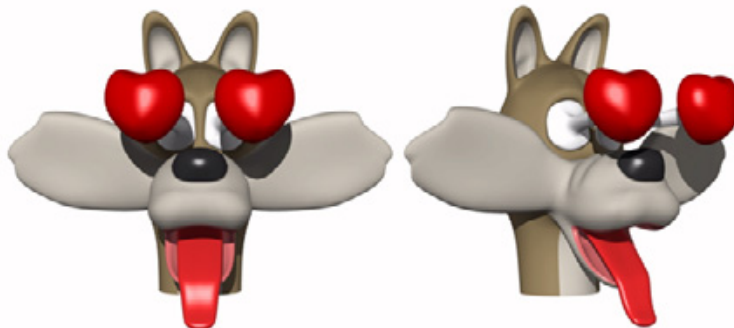


Рис. F26. Влюбленный Буян

Отличительные особенности

Уши. Уши высоко подняты.

Брови. Без изменений.

Глаза. Глаза буквально вылезли из орбит, превратились в пылающие сердца и повисли над мордой.

Усы. Кончики усов загнуты кверху.



Рис. F27. Побитый Буян

Пасть. Челюсть отвисла, язык вывалился изо рта.

Отличительные особенности

Уши. Уши свесились в стороны.

Брови. Брови подняты, причем одна из них взметнулась выше макушки.

Глаза. Глаз под высоко поднятой бровью выглядит обычно, в то время как другой закрыт и распух.

Усы. Усы развернуты вперед и свешиваются по сторонам морды.

Пасть. Губы вывернулись наружу так, что челюсть стала квадратной. Пасть перекошена, видны оба ряда зубов, причем они больше обнажены под здоровым глазом. Челюсть, расположенная под ним, немного опущена вниз.



Рис. F28. «Жалюзи»

Отличительные особенности

Уши. Без изменений.

Брови. Брови топорщатся.

Глаза. Слегка загибающиеся верхние веки на две трети прикрывают глаза. Веки снабжены шнурками и кольцами, из-за чего действительно напоминают жалюзи.

Усы. Без изменений.

Пасть. Челюсть опущена вниз, язык немного приподнят.

Подходящая ситуация

Обычно описанное выражение используется в том случае, когда собеседник пытается надуть вашего героя - иначе говоря, зашорить ему глаза (ср. русскую поговорку: «Пустить пыль в глаза». - Прим, переводчика).

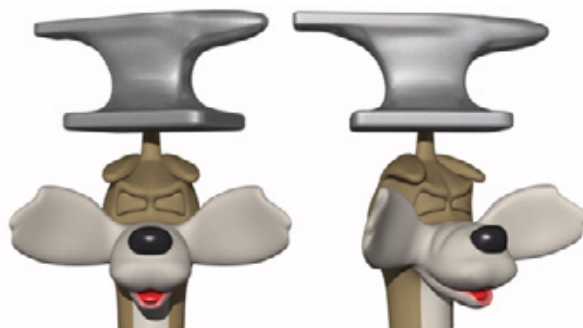


Рис. F29. «Спелеолог»

Отличительные особенности

Уши. Уши прижаты к макушке. В том месте между ушами, где на голову пса упал предмет, выскочила огромная шишка.

Брови. Брови насулены и сдвинуты.

Глаза. Глаза закрыты.

Усы. Усы развернуты вперед.

Пасть. Пасть приоткрыта, губы втянуты внутрь, язык поджат.

Примечание. Упавший предмет лежит на шишке, которая образовалась между ушами.

Подходящая ситуация

Описанное выражение обычно предшествует кадру «Гляди, птичка вылетела!» и возникает из-за того, что персонаж получает по морде предметом, имеющим значительный вес.

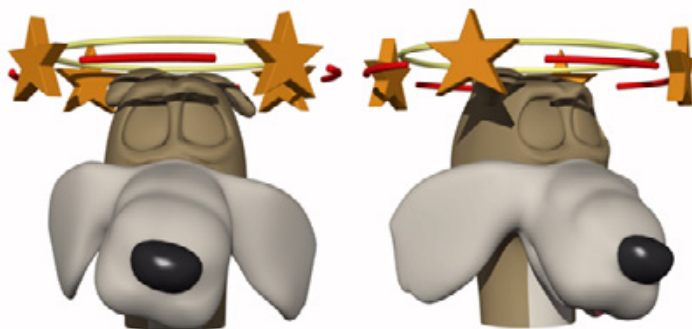


Рис. F30. «Искры из глаз посыпались»

Отличительные особенности

Уши. Уши свисают в разные стороны, а макушка головы сплюснута.

Брови. Брови топорщатся.

Глаза. Глаза закрыты, под ними заметны мешки.

Усы. Усы свешиваются по обеим сторонам морды.

Пасть. Пасть закрыта, морда смотрит вниз.

Примечание. Вокруг макушки пса видны звездочки, которые движутся по круговым орбитам.

Подходящая ситуация

Описанное выражение морды пса очень напоминает состояние «Гляди, птичка вылетела!», потому что в рассматриваемом случае также задействованы дополнительные детали. Если «Гляди, птичка вылетела!» используется тогда, когда на голову персонажа падает небольшой предмет, то выражение лица «Искры из глаз посыпались» соответствует падению на пса рояля или крупного сейфа.

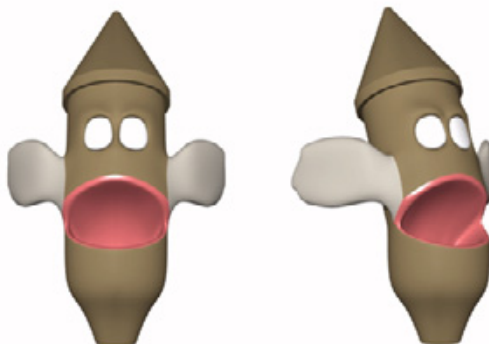


Рис. F31. «Свисток паровоза»

Отличительные особенности

Уши. Уши отсутствуют.

Брови. Без изменений.

Глаза. Без изменений.

Усы. Усы повернуты назад.

Пасть. Пасть превращается в выемку клинообразной формы.

Примечание. Голова имеет форму паровозного гудка с конусовидной шляпкой.

Подходящая ситуация

Это крайне экспрессивное выражение часто используется в том случае, когда персонаж съел, например, острый перец или сделал глоток очень горячего чая.

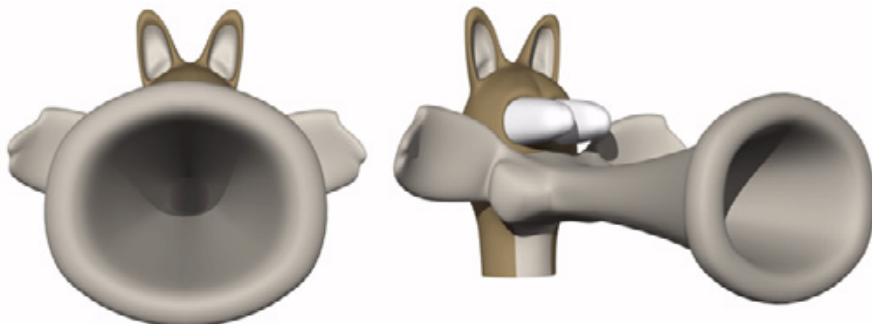


Рис. F32. «Воронка»

Отличительные особенности

Уши. Уши стоят торчком.

Брови. Без изменений.

Глаза. Глаза далеко вышли из орбит.

Усы. Усы топорщатся. Кончики усов повернуты вперед.

Пасть. Щеки раздуваются, морда вытянулась и приняла форму горна.

Подходящая ситуация

Данное выражение часто используется в ситуации, когда один персонаж громко зовет или предупреждает другого о грозящей опасности. Впрочем,



Рис. F33. «Свисток»

иногда описанное выражение физиономии предшествует восхищению.

Отличительные особенности

Уши. Вытянутые уши стоят торчком.

Брови. Брови подняты и топорщатся.

Глаза. Без изменений.

Усы. Усы повернуты вперед. Их кончики загнуты вверх над щеками.

Пасть. Щеки раздуваются, морда вытянута и заостряется к носу. Пасть закрыта, губы вытянуты вперед и раздвинуты.

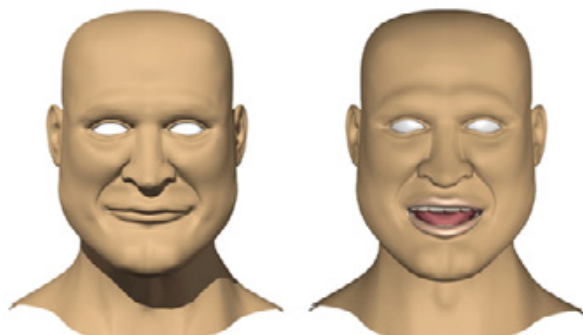
Подходящая ситуация

Описанное выражение использовалось на заре мультипликации для того, чтобы показать, как внимательно персонаж провожает взглядом хорошенькую девушку. Вытянутое лицо напоминает дудку. Кроме того, это выражение может отражать интерес героя к деньгам. Оно не такое экспрессивное, как восхищение, но часто предшествует ему.

Приложение

G

Мышцы лица человека



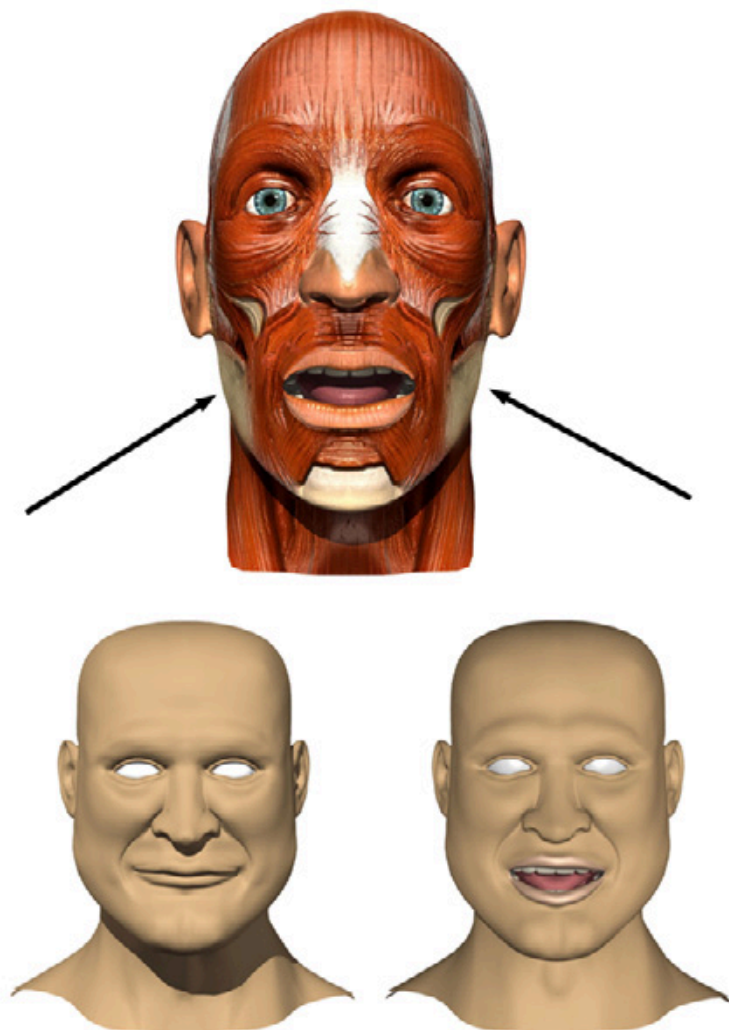


Рис. G1. Жевательная мышца (*masseter*)



Рис. G2. Мышца, поднимающая верхнюю губу (*levator labii superioris*)

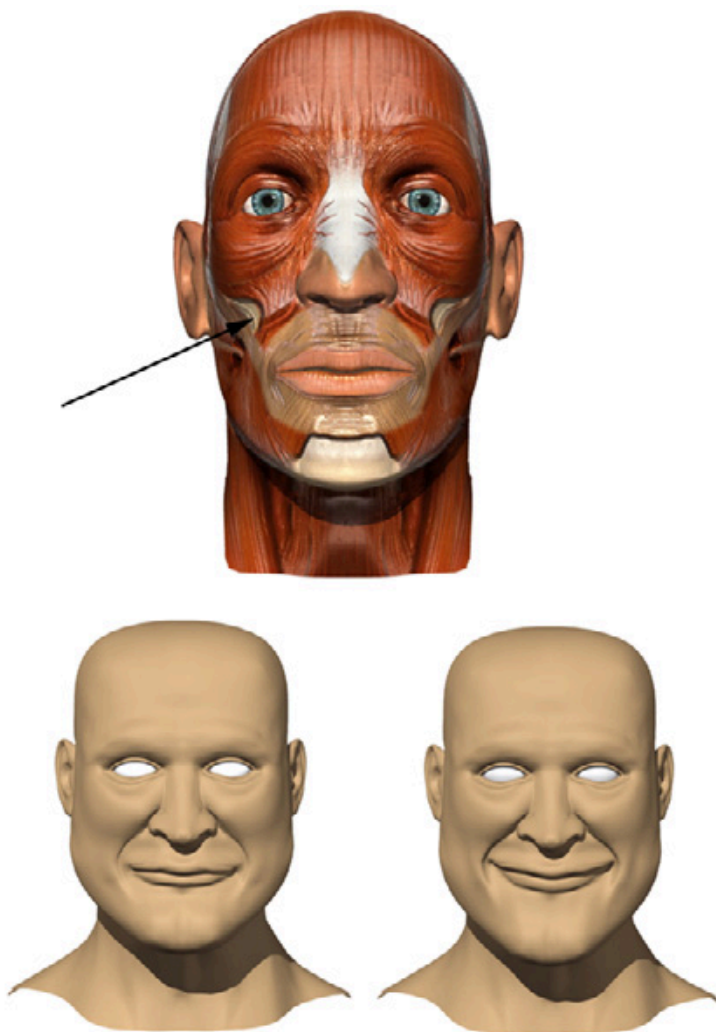


Рис. G3. Большая скуловая мышца (*zygomaticus major*)

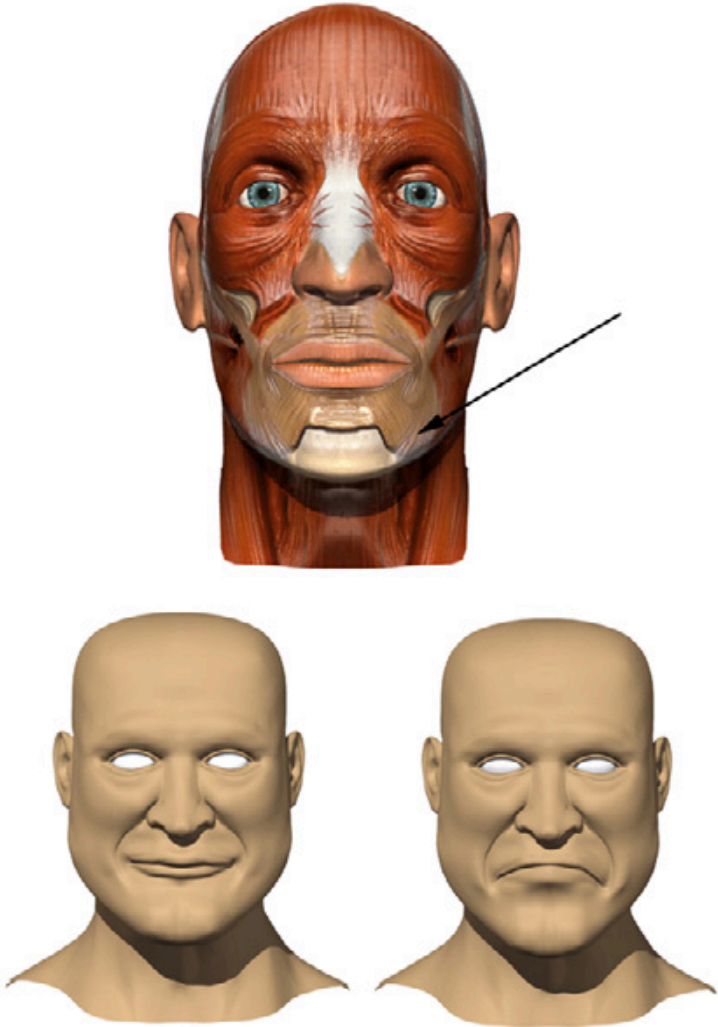


Рис. G4. Мышца, опускающая угол рта (*triangularis*)

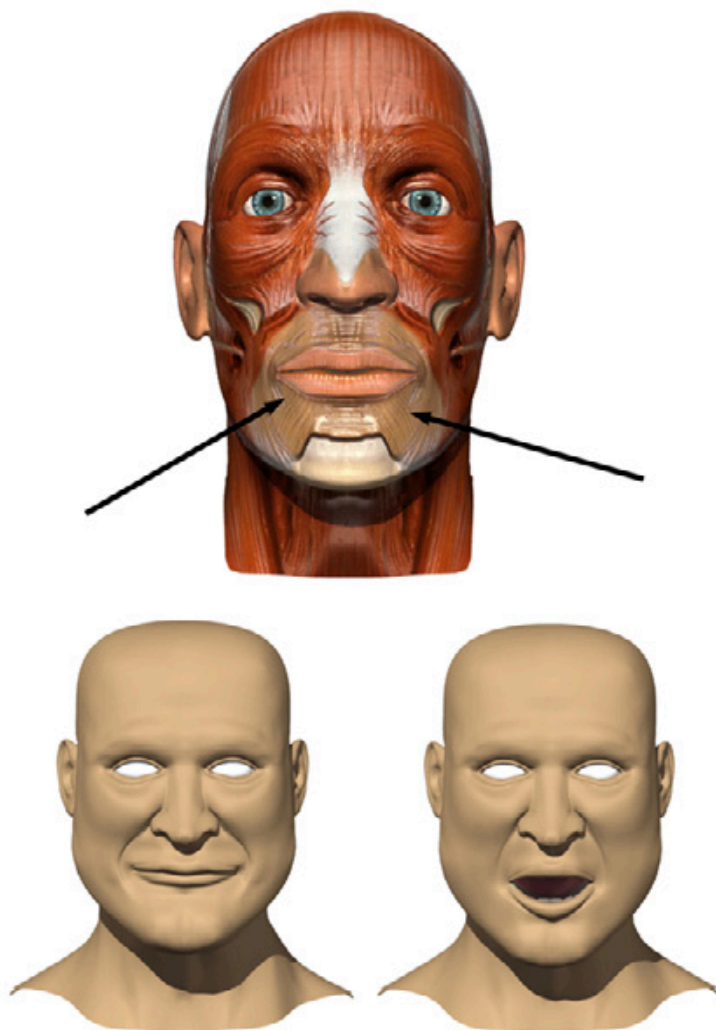


Рис. G5. Мышца, опускающая нижнюю губу (*depressor labii inferioris*)

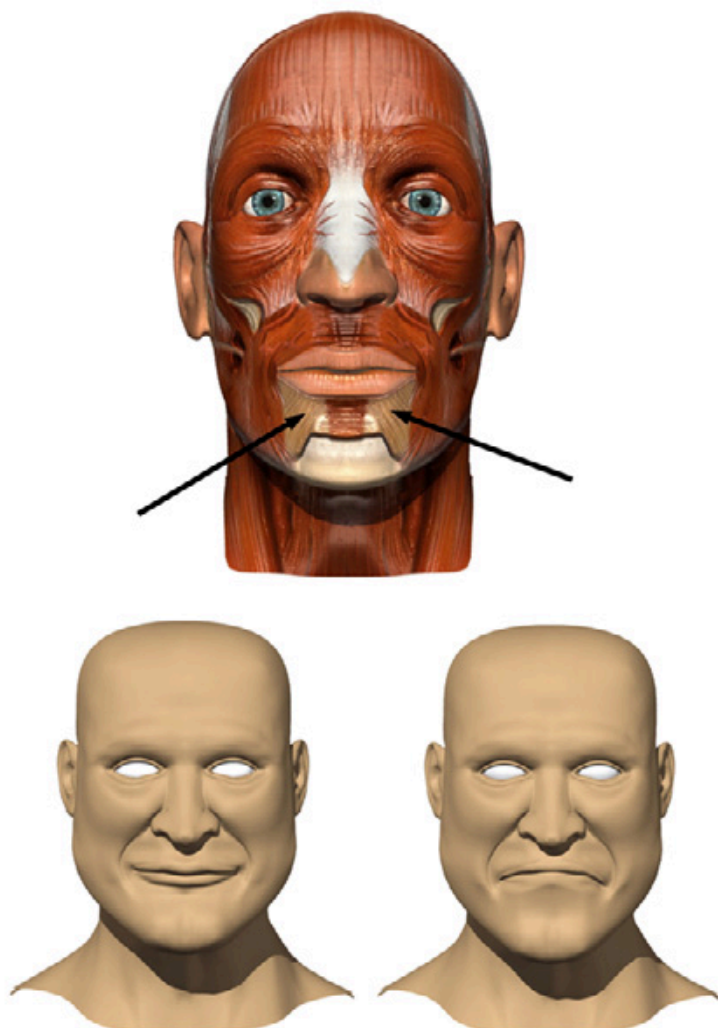


Рис. G6. Подбородочная мышца (*mentalis*)

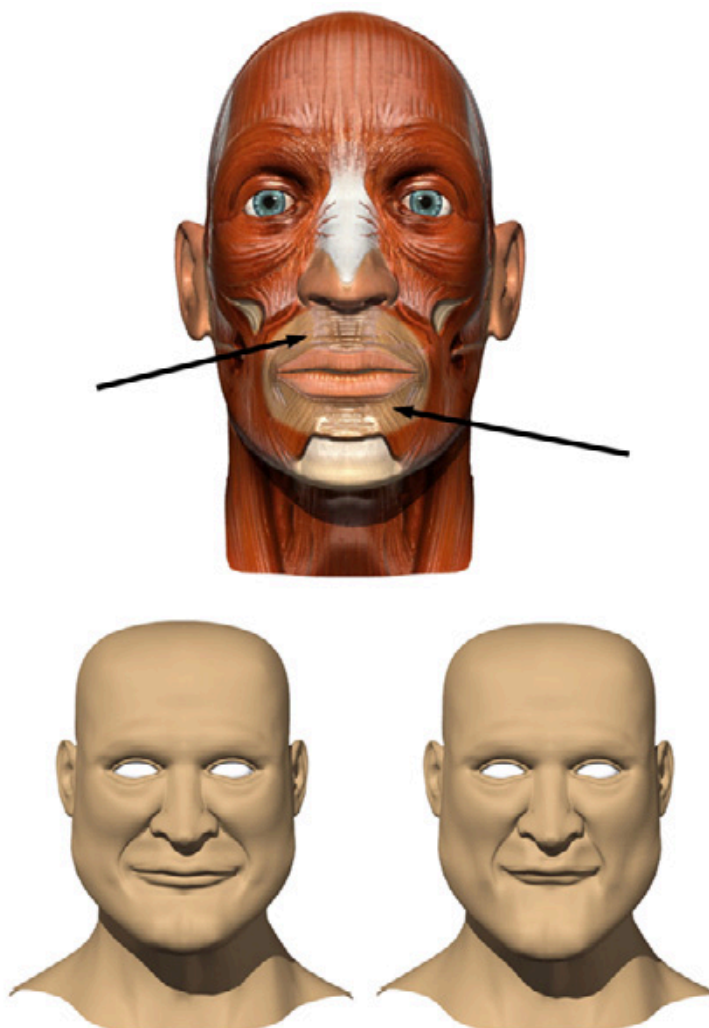


Рис. G7. Круговая мышца рта (*orbicularis oris*)



Рис. G8. Мышца, сморщивающая бровь *corrugatorj*

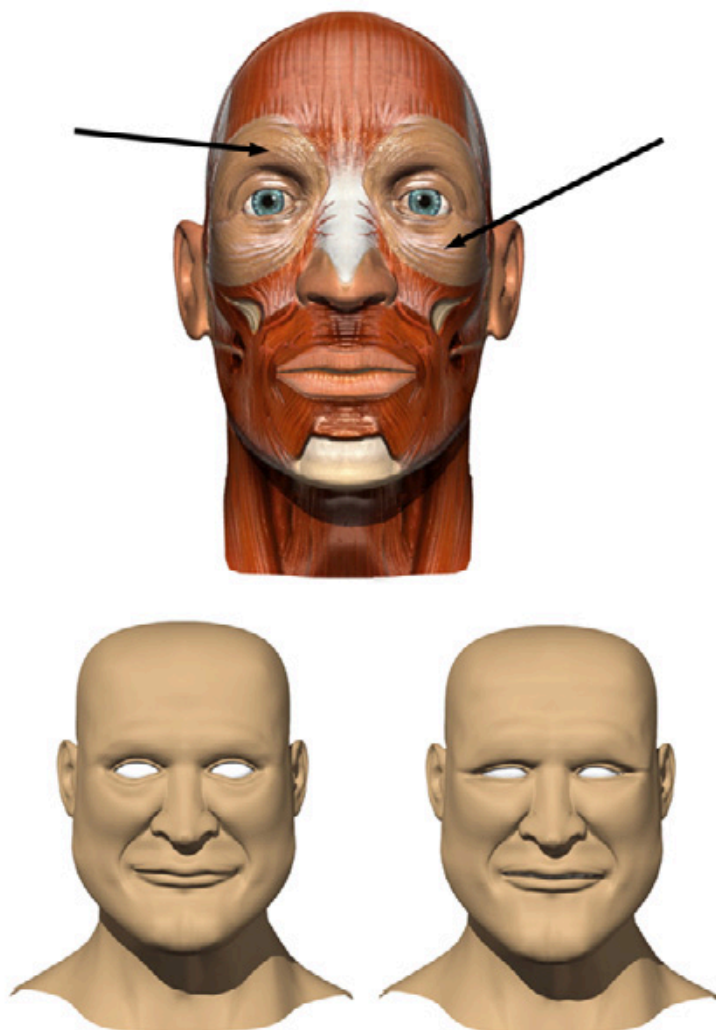


Рис. G9. Круговая мышца глаза (*orbicularis oculi*)



Рис. G10. Затыльно-лобная мышца (*frontalis*)

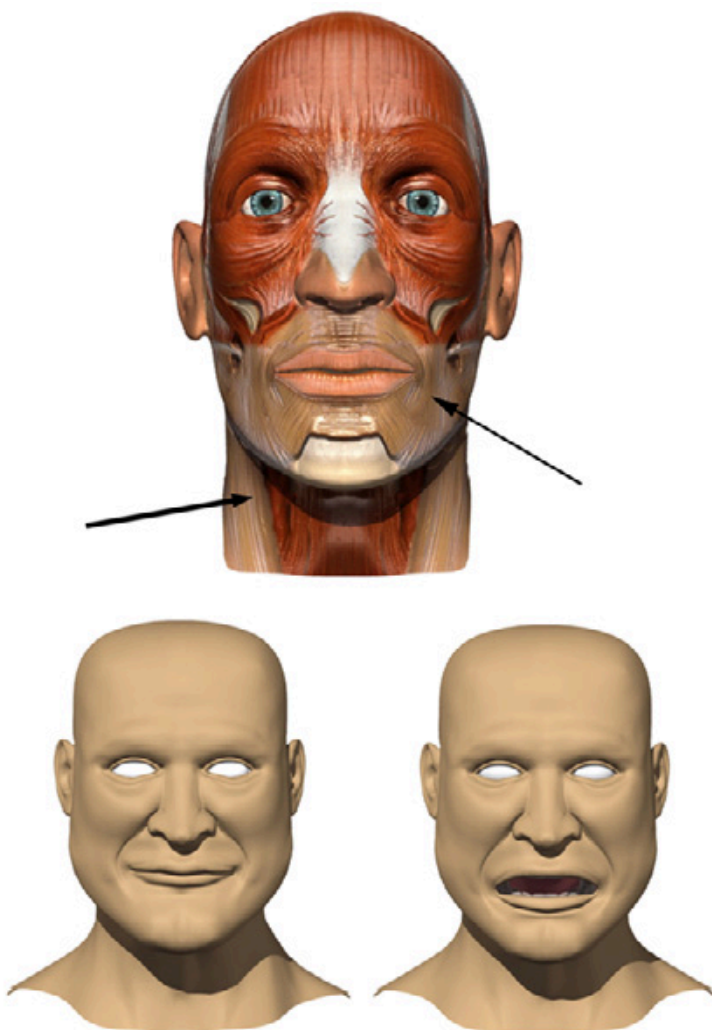


Рис. G11. Мышца смеха/подкожная мышца шеи (*risorius/platysma*)

Предметный указатель

А

- Анатомия головы
 - мышцы лица 62
 - череп 22
 - Анимация
 - выражений лица 90
 - движения
 - головы 92
 - губ 93
 - методом морфинга
 - взвешенного 132
 - сегментного 134
 - направления взгляда 92
 - Артикуляция
 - способ 108
 - точка артикуляции 106
 - Аудиофайл, анализ 120, 154
- ## Б
- Брови
 - на злом лице 175, 198
 - насупленные 200
 - при испуге 201
 - приподнятые 199
 - дугообразно 175
 - наполовину 176, 200
 - размер 44
 - сдвинутые 176
 - создание целевого объекта 137
 - формирование выражения 88

В

- Визуальные представления фонем
 - английских
 - AA/AO/AR 190
 - F/V 194
 - G/K 196
 - IH/EY/EH/AE/AH/AY/AW/E/EE/
AN/H 189
 - IY/IE 189
 - J 196
 - M/P/B 193
 - N 193
 - OW/UW/UE/OY/W 190
 - R 192
 - SH/ZH/CH 195
 - TH/DH 194
 - UH/ER 191
 - Y 191
 - русских
 - A 190
 - Г/К 196
 - Е/Х 189
 - Ж/Ш/Щ/Ч 195
 - И/Ы 189
 - И 191
 - М/П/Б 193
 - Н 193
 - О 190
 - У 191
 - Ф/В 194

330

Височная линия 22

Выражение лица

анимация 90

вопросительное 77

морфинг 137

ответная реакция 81

формирование

брови 88

глаза 86

рот 84

эмоциональное 79

Г

Глаза 177

веки 45

выражение 86

глазница 45

закрытые 177, 201, 202

радужная оболочка 45, 47

расположение 46

форма 47

широко открытые 178

Губы 51

Д

Десны 53

З

Зубы

размеры 53

расположение 54

К

Крик 259, 260, 261, 262, 307

М

Мимика мультперсонажей 302, 303

боль 302

в момент

угрозы 301

удара 309

влюбленность 312

восхищение 310

Методы анимации лица

довольство 304

зашоренные глаза 313

зевота 306

злоба 299

интерес 316

испуг 299

морда гармошкой 308

мучительная боль 307

неискренняя улыбка 303

печаль 304

плач 300

побитая морда 312

после

глотка горячего чая 315

столкновения 310

удара 313, 314

предупреждение

об опасности 315

презрение 305

снобизм 306

сон 300

сонливость 305

счастье 301

ухмылка 311

Морфинг

весовой коэффициент 134

взвешенный 132

визуальные представления

фоном 144

выражения лица 137

сегментный 134

установка ключевых кадров 149

целевой объект 133

Мышца

большая скуловая 65, 320

гордецов 72

жевательная 63, 318

затылочно-лобная 71, 327

круговая

глаза 326

рта 68, 324

опускающая

нижнюю губу 67, 322

угол рта 66, 321

подбородочная 67, 323
подкожная мышца шеи 72, 328
поднимающая
 верхнюю губу 64, 319
смежа 72, 328
сморщивающая бровь 325

Н

Нижняя челюсть
 выдвинутая 186
 опущенная 185
 поджата я 185
 скошенная 186, 187
Нос 49

О

Основные части черепа
 верхняя челюсть 29
 височная линия 22
 глазница 27
 лобная кость 22
 надглазничный край 24
 нижняя челюсть 29
 носовая кость 26
 переносица 24
 подбородочный выступ 33
 подглазничный край 27
 скуловая кость 28
 теменная кость 22

П

Плач
 с закрытым ртом 239, 240
 с открытым ртом 241
 состояние,
 близкое к плачу 243, 244
Подбородок 56

р

Разбивка аудиофайла 154
Редактор звука Magpie
 анализ дорожки 155
 выделение кадров 156

ключевые кадры 159
модели рта 166
создание видеофайла 163
точность синхронизации 163
экспорт данных 170
Рот 182, 184, 206, 207
 в состоянии ярости 209
 выражающий
 отвращение 180, 204
 губы 51
 десны 53
 закрытый 178, 202
 зевающий 184, 208
 зубы 53
 на нахмуренном лице 205
 на недружелюбном лице 182, 206
 на удивленном лице 183, 208
 овальный 181
 печальный 183, 207, 209
 плачущий 179, 203
 при испуге 180, 204
 размеры 51
 смеющийся 181, 205
 создание целевого объекта 138
 строение
 внешнее 51
 внутреннее 52
 уголки 51
 улыбающийся 182, 206, 207
 формирование выражения 84
 язык 54

С

Синхронизация речи
 анализ аудиофайла 122
 диалекты 116
 звуки
 аффрикативные 115
 боковые 115
 взрывные 114
 гласные 113
 дрожащие 115
 носовые 115
 фрикативные 114

положение языка 106
 правила 112, 115, 116
 Скуловые кости 50
 Смех 273
 громкий 233, 234
 злой 274
 мультперсонажа 232
 неискренний 237, 238
 пьяный 291, 292
 усталый 291, 292
 человека 231
 Состояние персонажа 263
 беспокойство 247, 248
 боль 265, 266, 267, 268
 зевота 285, 286
 испуг 249, 250
 сильный 251, 252
 напряжение 264
 недоумение 277, 278
 несчастье 245, 246
 озадаченность 287, 288
 отвращение 269, 270
 ощущение
 дурного запаха 295, 296
 презрение 271, 272
 скрытая печаль 283, 284
 сон 289, 290
 сонливость 281, 282
 сосредоточенность 275, 276
 суровость 255, 256
 удивление 279, 280
 ужас 253, 254
 ярость 257, 258

Способ артикуляции 108

Т

Типичные выражения лица
 боль 175, 198
 вопросительная улыбка 200
 зевота 184, 185
 злость 176
 напряжение 175, 198
 недовольство 180, 205
 недоумение 183, 200, 207

ненависть 204
 неприязнь 180
 отвращение 182, 206
 печаль 176, 183, 200, 207
 плач 176, 179, 183, 203, 207
 презрение 206
 рыдания 179
 смех 181, 205
 сосредоточенность 176, 200
 спокойствие 178, 202
 старание 178
 страх 178, 180
 угроза 186
 удивление 175, 183, 199
 ужас 175, 178, 184
 улыбка 182
 усилие 200
 усмешка 182
 ухмылка 181
 хохот 205
 шок 175
 ярость 209

Точка артикуляции 107

Транскрипция речи 119

У

Улыбка

восторженная 223, 224
 неискренняя 235, 236
 очаровательная 225, 226
 печальная 221, 222
 пьяная 229, 230
 с закрытым ртом 219, 220
 с открытым ртом 217, 218
 саркастическая 293, 294
 хитрая 227, 228

Упрощенные представления фонем

английских

AA/AO/OW/UW/AR 213

F/V 211

IN/EY/EN/AN/AY/AW/AE/E/EE/

AN/H/S/Z 213

GU/IE 214

K/G 212

- M/B/P 211
- N/L/D/T/R 211
- SH/ZH/CH/J 212
- TH/DH 212
- Y/OY/UE/W/UH/ER 213
- русских
 - A 213
 - E/X/C/3 213
 - Ж/Ш/Щ/Ч 212
 - И/Ы 214
 - К/Г 212
 - М/П/Б 211
 - Н/Л/Т/Д/Р/Ц 211
 - У/Й/О 213
 - Ф/В 211
- Ухо
 - мочка 58
 - противозавиток 58
 - размеры 58
 - расположение 57
 - угол поворота 57
- Ф
 - Фонема
 - анализ аудиофайла 122
 - аффрикативная 109
 - боковая 109
 - взрывная 108
 - визуальное представление 102
 - гласная 111
 - глухая 110
 - гортанная 107
 - губная 107
 - дрожащая 109
 - звонкая 110
 - носовая 109
 - образцы моделей 118
 - определение 99
 - правила моделирования 126
 - фрикативная 108
 - язычная 107
- Ч
 - Челюсть
 - боковые движения 30
 - нижняя 29
 - ось вращения 29
 - предельный сдвиг 30
 - создание целевого объекта 139
 - Череп
 - женский 38
 - лицевая часть 34
 - мозговая часть 34
 - мужской 38
 - основные части 22
 - пропорции 34
 - шаблон для модели 43
 - Черты лица
 - глаза 45
 - линия бровей 45
 - нижняя челюсть 56
 - нос 49
 - подбородок 56
 - рот 50
 - скуловые кости 50
 - ухо 57
- Я
 - Язык 54
 - основные положения 146

Методы анимации лица

Мимика и артикуляция

Покажите на лице героя историю его жизни!

- Обзор профессиональных методов трехмерного моделирования и анимации лица, применимых во всех современных пакетах 3D-графики
- Сведения о фонетике английского и русского языков, позволяющие воссоздать реалистичную артикуляцию персонажей в анимационных фильмах
- Подробное рассмотрение приемов синхронизации речи мультипликационного героя с движением губ, в особенности метода взвешенного морфинга
- Комбинирование мимики персонажа с его артикуляцией



В настоящее время постоянно разрабатываются новые технологии, которые расширяют возможности программ трехмерной графики. Но как бы ни совершенствовалось программное обеспечение, важнейшие принципы, на которых основана разработка правдоподобной мимики, неизменны.

В данной книге рассматриваются именно такие универсальные методы создания реалистичных лиц анимационных персонажей. Эти методы не привязаны ни к какой конкретной системе, и их можно использовать при работе практически с любым современным пакетом 3D-графики.

Выполняя предлагаемые упражнения, вы освоите нетривиальные приемы решения различных практических задач, возникающих в процессе анимации, и сможете наделить ваших говорящих персонажей выразительной мимикой.

На прилагаемом к книге компакт-диске вы найдете вспомогательные материалы, необходимые для выполнения упражнений, образцы для разработки собственных моделей, ролики с примерами анимаций, все представленные в книге иллюстрации в цветном формате JPEG.

ISBN 5-94074-016-2



9 785940 740162

Билл
Флеминг
Даррис
Доббс

Билл Флеминг – всемирно признанный мастер в области фотореалистичной 3D-графики. Он является одним из основателей компании "Features Creatures" – студии, специализирующейся на разработке реалистичных моделей для теле- и киноиндустрии. Флеминг – автор нескольких книг, посвященных вопросам цифрового моделирования, а также главный редактор "Serious 3D", профессионального журнала по компьютерной графике.

Даррис Доббс – совладелец и директор студии "HieroglyphFX Design", которая специализируется на разработке компьютерных моделей и анимации.

"Выражение лица персонажа может рассказать нам целую историю. Зачастую оно передает больше информации, чем слова, которые произносит герой. Подарите своему мультипликационному персонажу выразительную физиономию, и вы превзойдете других аниматоров..."

Б. Флеминг

 www.dmk.ru