

# Содержание

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

<b>ЧАСТЬ II</b>	
<b>ВЫРАЖЕНИЕ ЛИЦА .....</b>	75
<b>ГЛАВА 4. ЧЕРТЫ ЛИЦА И ЕГО ВЫРАЖЕНИЕ .....</b>	76
<b>Вопросительное выражение лица .....</b>	77
<b>Выражение лица, передающее эмоциональное состояние .....</b>	79
<b>Выражение лица, передающее ответную реакцию .....</b>	80
<b>Формирование выражения лица .....</b>	83
Рот – основа выражения лица .....	83
Роль глаз в формировании выражения лица .....	86
Роль бровей в формировании выражения лица .....	88
<b>Анимация выражений лица .....</b>	90
Правила анимации лица .....	91
<b>Заключение .....</b>	93
<b>ЧАСТЬ III</b>	
<b>АНИМАЦИЯ .....</b>	95
<b>ГЛАВА 5. СИНХРОНИЗАЦИЯ РЕЧИ С ДВИЖЕНИЕМ ГУБ .....</b>	97
<b>Знакомство с фонемами .....</b>	99
Визуальное представление фонем .....	102
Классификация фонем .....	106
Гласные фонемы .....	110
<b>Правила синхронизации .....</b>	111
Запись речи персонажа перед анимацией сцены .....	112
Создание анимации с учетом артикуляции каждого звука .....	112
Синхронизация движения губ с речью .....	115
Экономия мимических усилий персонажа .....	115
Зеркало на рабочем столе .....	115
Творческое отношение к правилам .....	116
<b>Процесс синхронизации движения губ и речи персонажа .....</b>	117
Этапы синхронизации движения губ с речью персонажа .....	126
Правила работы с фонемами .....	126
<b>Заключение .....</b>	130
<b>ГЛАВА 6. АНИМАЦИЯ МЕТОДОМ ВЗВЕШЕННОГО МОРФИНГА .....</b>	131
<b>Взвешенный морфинг .....</b>	132
<b>Сегментный морфинг .....</b>	134
<b>Анимация челюсти методом сегментного морфинга .....</b>	135
<b>Создание библиотеки сегментных морфинг-мишеней .....</b>	136
Формирование выражения лица при помощи сегментных мишеней .....	137
Комбинирование сегментированных мишеней .....	143

<b>Создание визуальных представлений фонем для сегментного морфинга .....</b>	144
<b>Шесть основных положений языка .....</b>	146
<b>Анимация лица методом сегментного морфинга .....</b>	147
<b>Движения челюсти .....</b>	148
<b>Построение ключевых кадров с помощью метода сегментного морфинга .....</b>	149
<b>Работа над мимикой персонажа .....</b>	150
<b>Заключение .....</b>	151
<b>ГЛАВА 7. СИНХРОНИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ ГУБ С РЕЧЬЮ ПЕРСОНАЖА ПРИ ПОМОЩИ ПРОГРАММЫ MAGPIE .....</b>	153
<b>Использование Magpie при анализе звуковой дорожки .....</b>	155
<b>Загрузка аудиофайла .....</b>	155
<b>Работа со звуком .....</b>	156
<b>Анализ звуковой дорожки, или Когда рыба – не рыба .....</b>	157
<b>Анализ слов «All right» .....</b>	159
<b>Время – это главное .....</b>	163
<b>Создание тестовых видеофайлов .....</b>	163
<b>Сдвиг звукового сигнала в реальном времени .....</b>	164
<b>Сдвиг кадров в таблице соответствий .....</b>	165
<b>Выбор модели рта .....</b>	166
<b>Пользовательский набор изображений рта и визуальных представлений фонем .....</b>	167
<b>Экспорт табличных данных .....</b>	170
<b>Будущее программы Magpie .....</b>	172
<b>Заключение .....</b>	172
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А. МОДЕЛИ ТИПИЧНЫХ ВЫРАЖЕНИЙ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ЛИЦА ДЛЯ АНИМАЦИИ МЕТОДОМ ВЗВЕШЕННОГО МОРФИНГА .....</b>	174
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В. ВИЗУАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗВУКОВ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ РЕЧИ .....</b>	188
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ С. МОДЕЛИ ТИПИЧНЫХ ВЫРАЖЕНИЙ ЛИЦА МУЛЬТПЕРСОНАЖА ДЛЯ АНИМАЦИИ МЕТОДОМ ВЗВЕШЕННОГО МОРФИНГА .....</b>	197
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Д. ВИЗУАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗВУКОВ РЕЧИ МУЛЬТПЕРСОНАЖЕЙ .....</b>	210
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Е. ПРИМЕРЫ ВЫРАЖЕНИЙ ЛИЦА .....</b>	215
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Ф. МИМИКА МУЛЬТПЕРСОНАЖЕЙ .....</b>	297
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Г. МЫШЦЫ ЛИЦА ЧЕЛОВЕКА .....</b>	317
<b>ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ .....</b>	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 лиц 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, ElectricImage, 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 вам 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 физиониях 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-мишениям, 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-мишениям, 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-мишням, которые применяются при взвешенном морфинге (см. главу 6). Не обращайте 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-мишней, которые используются при моделировании артикуляции мультипликационных героев.

## **Приложение Е. 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-мишней и примерный процент, показывающий, каков вклад данной мишени в итоговую модель. Хотя эти показатели могут быть неодинаковыми в разных программах, они все же позволяют 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 и заканчивая активно 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 позволяют 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 запоминающиеся анимационные 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.

### **Chapter1**

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:

- masseter.mov – жевательной мышцы;
- levator.mov – мышцы, поднимающей верхнюю губу;
- zygomaticus.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;
- corrugator.mov – мышцы, сокращающей брови;
- orbicularisoculi.mov – 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;

- ptest1.mov – предварительный вариант анимации мультиплексионного 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»;
- sweet2.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 А–Г.

---

# 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.



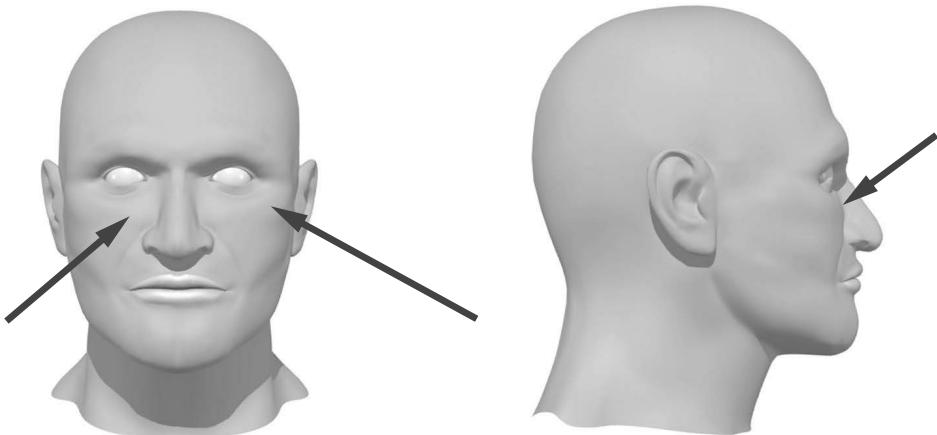
*Указывает на файлы для выполнения упражнений и демонстрационные ролики, которые вы найдете на прилагаемом к книге компакт-диске.*

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 призывают 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.

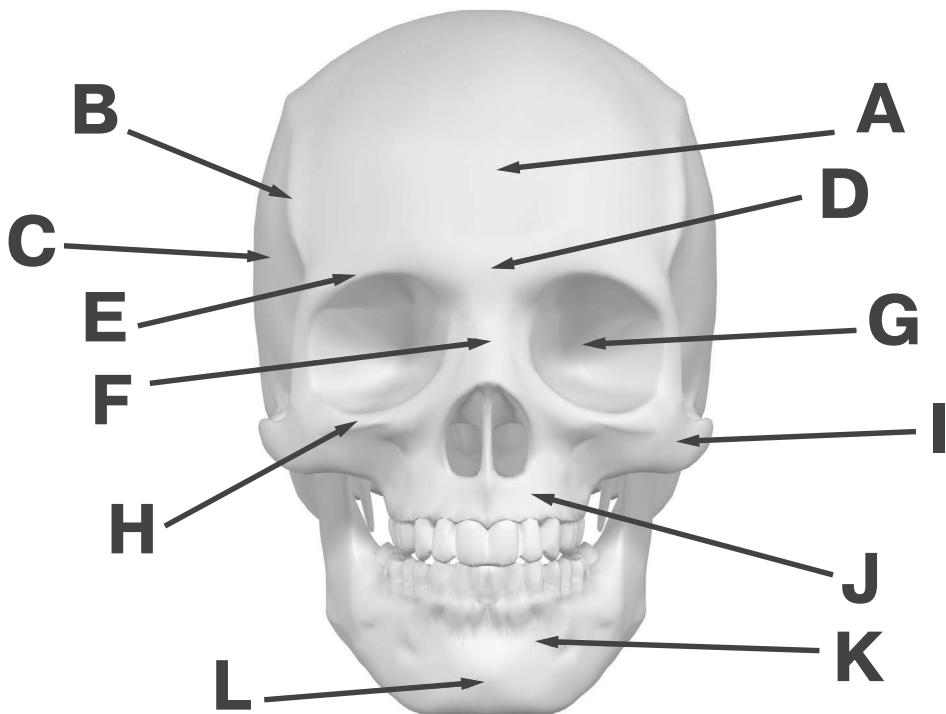
Рассмотрев основные части черепа, мы займемся подробным исследованием пропорций головы и взаимного расположения составляющих ее фрагментов. Данный аспект работы наиболее важен, поскольку неправильное размещение деталей лица сведет на нет наши усилия по созданию убедительной анимации. Поэтому мы тщательно 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 обычного 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.

# 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 наподобие 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, придает 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.

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

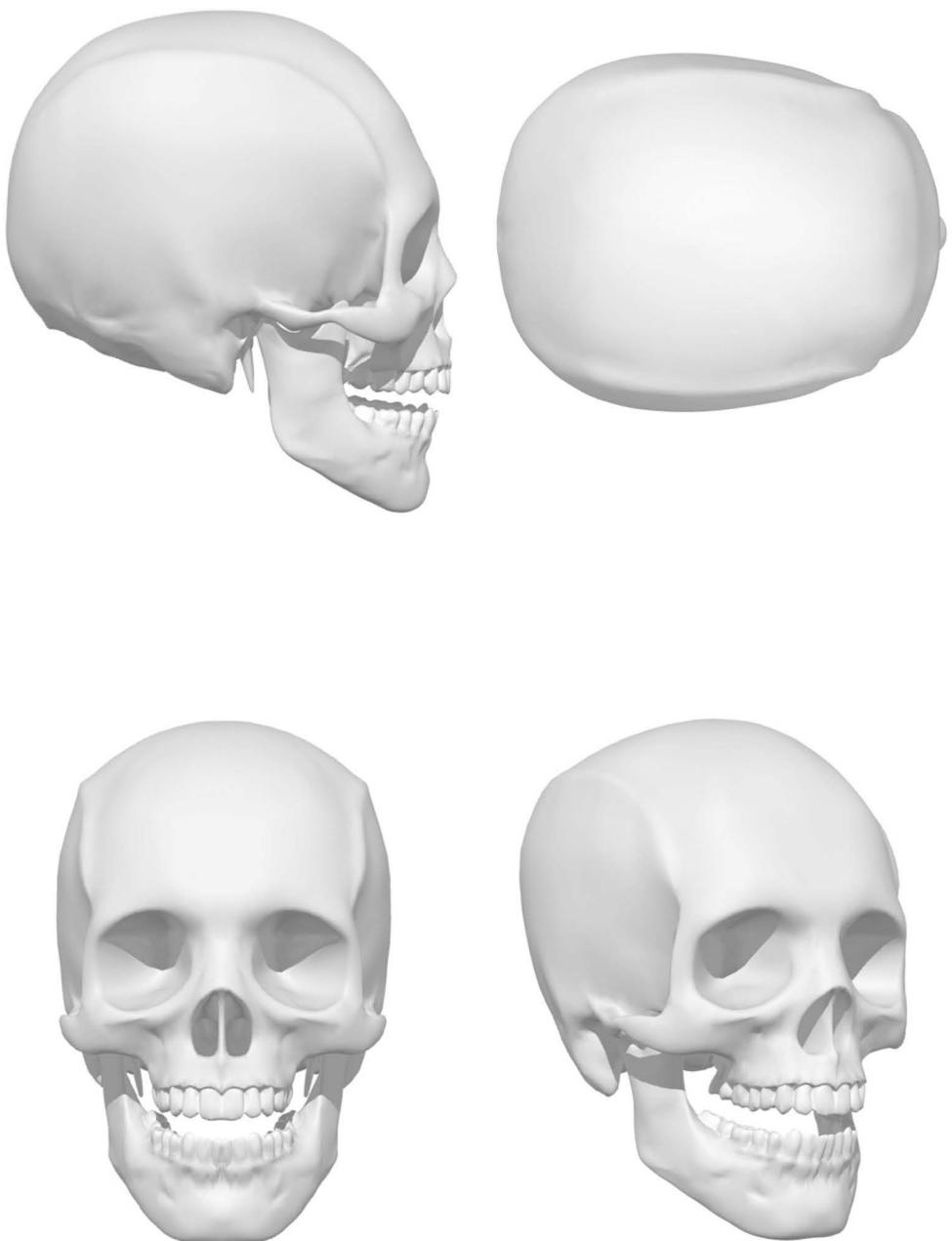


Рис. 1.1. Человеческий череп



Рис. 1.2  
Височная линия на черепе монстра

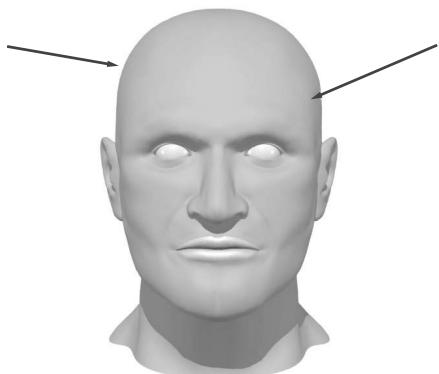


Рис. 1.3  
Височная линия  
человеческой головы

**D. Переносица.** Здесь лобная кость граничит с носовой. Данный участок черепа обладает заметной кривизной, как показано на рис. 1.5.

**E. 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

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине «Электронный универс»  
([e-Univers.ru](http://e-Univers.ru))