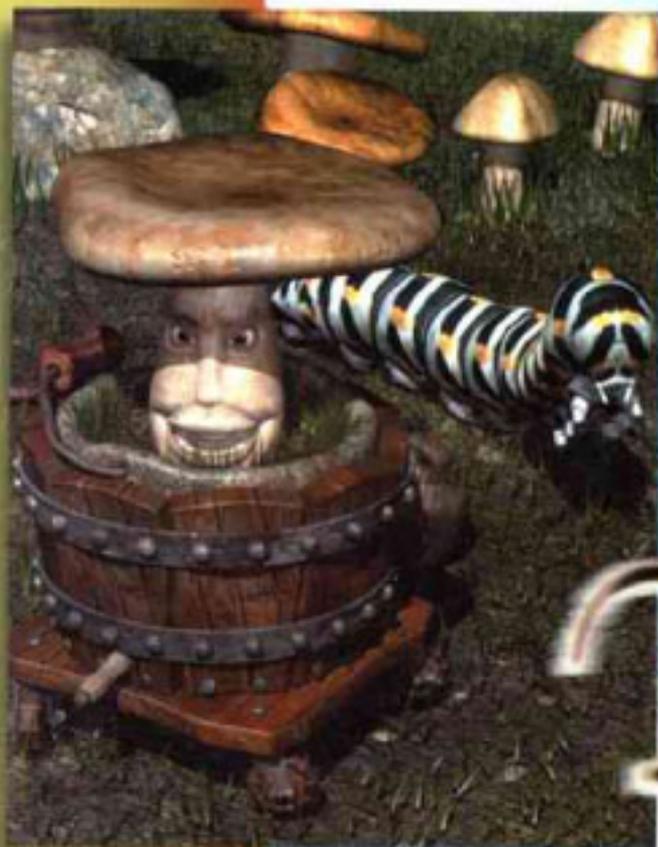


Билл Флеминг

Фотореализм

Профессиональные приемы работы

Уроки мастерства



Моделирование
окружающей среды

Создание фотореалистичных изображений городских композиций и природных объектов

Профессиональные методы наложения поверхности на модели сложной формы

3D

для дизайнеров

Advanced 3D Photorealism Techniques

Bill Fleming

WILEY COMPUTER PUBLISHING



JOHN WILEY & SONS, INC.

New York • Chichester • Weinheim • Brisbane • Singapore • Toronto

Фотореализм Профессиональные приемы работы

Билл Флеминг

Серия «Для дизайнеров»



Москва, 2000

ББК 32.973.26-018.2

Ф71

Флеминг Б.

Ф71 Фотореализм. Профессиональные приемы работы: Пер. с англ. - М.: ДМК, 2000. - 384 с.: ил. (Серия «Для дизайнеров»).

ISBN 5-93700-020-X

Настоящая работа является продолжением книги Билла Флеминга «Создание фотореалистичных изображений» (М.: ДМК, 1999) и содержит описание оригинальных методов, которые позволяют конструировать модели на основе растровых карт, накладывать реалистичные текстуры на поверхность объектов сложной формы, создавать объемные изображения при помощи мозаичных карт. Основное внимание автор уделяет задаче реалистичного воспроизведения окружающей среды, в том числе городских композиций и природных пейзажей, натуральных материалов, растительного покрова и водоемов.

Предлагаемые приемы моделирования экономичны и позволяют избежать перерасхода ресурсов вычислительной системы при разработке сложных сцен.

Книга адресована в первую очередь специалистам в области компьютерной графики, но и дизайнеры, которые недавно начали постигать ее удивительный мир, найдут здесь много полезной информации.

Описываемые методы моделирования универсальны: их можно применять практически в любой современной программе трехмерной графики на любой аппаратной платформе. Вспомогательные файлы для выполнения упражнений представлены в десяти наиболее распространенных форматах: LWO, 3DS, DXF, COB, MAX, IMA, OBJ, HRC, VIS, 3DMF.

ББК 32.973.26-018.2

All Rights Reserved. Authorized translation from the English language edition published by John Wiley & Sons, Inc.

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в 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 0-471-34403-6 (англ.) © By Bill Fleming, 1999. Published by John Wiley & Sons, Inc.

ISBN 5-93700-020-X (рус.) © Перевод на русский язык, оформление. ДМК, 2000

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	9
ЧАСТЬ I	
ОСНОВЫ ФОТОРЕАЛИСТИЧНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ	21
ГЛАВА 1. ПРИНЦИПЫ ФОТОРЕАЛИЗМА	22
<i>Беспорядок и хаос</i>	25
<i>Характеры персонажей и ожидания зрителей</i>	26
<i>Стереотипы и творчество</i>	27
<i>Соответствие ожиданиям зрителя</i>	29
<i>Правдоподобие изображения</i>	30
<i>Текстура поверхности</i>	32
<i>Зеркальное отражение</i>	33
<i>Пыль, грязь и гниль</i>	35
<i>Трещины, прорехи и щели</i>	36
<i>Закругленные края</i>	39
<i>Толщина материала объекта</i>	40
<i>Рассеянный свет</i>	42
<i>Заключение</i>	44
ЧАСТЬ II	
МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ	45
ГЛАВА 2. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ ПОМОЩИ РАСТРОВЫХ КАРТ	46
<i>Конструирование на основе карты</i>	48
<i>Редактирование карты исходного изображения</i>	51
<i>Моделирование окна</i>	60
<i>Моделирование стекла</i>	65
<i>Моделирование решетки</i>	67
<i>Наложение карт на модель окна</i>	69
<i>Имитация объемного изображения</i>	75
<i>Моделирование кирпичной кладки</i>	76
<i>Моделирование природных объектов на основе карты</i>	82
<i>Лист дерева</i>	84
<i>Черешок</i>	90

<i>Наложение карт на модель листа</i>	94
<i>Заключение</i>	97
ГЛАВА 3. МЕТОД МОЗАИЧНЫХ МОДЕЛЕЙ	99
<i>Создание бесшовных мозаичных моделей</i>	100
<i>Редактирование исходного изображения кладки</i>	103
<i>Моделирование камней мостовой</i>	104
<i>Наложение карты</i>	112
<i>Объекты произвольной формы</i>	118
<i>Модель кирпичной стены</i>	118
<i>Сложные мозаичные модели</i>	125
<i>Модель комнаты</i>	126
<i>Заключение</i>	134
ГЛАВА 4. МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА	135
<i>Клеверная лужайка</i>	139
<i>Модель клевера</i>	140
<i>Патч-модель участка лужайки</i>	145
<i>Сборка мозаичных моделей</i>	151
<i>Размещение объектов посреди лужайки</i>	153
<i>Заключение</i>	162
ГЛАВА 5. ПРИМЕНЕНИЕ КАРТ СМЕЩЕНИЯ	164
<i>Внесение хаоса в изображение растительного покрова</i>	165
<i>Мозаичная модель травы</i>	166
<i>Создание беспорядка с помощью карт смещения</i>	171
<i>Использование карт фрактального шума</i>	172
<i>Модель сильно примятой травы</i>	175
<i>Использование растровых карт смещения</i>	176
<i>Создание областей произвольной формы</i>	177
<i>Карты смещения и анимация</i>	181
<i>Анимация травы с помощью фрактального шума</i>	182
<i>Заключение</i>	184
ЧАСТЬ III	
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ	
СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ	185
ГЛАВА 6. СОЗДАНИЕ ПОДРОБНЫХ КАРТ ИЗОБРАЖЕНИЯ	186
<i>Имитация ржавчины</i>	188
<i>Ржавая поверхность</i>	188
<i>Создание пятен ржавчины</i>	202

Создание карт поверхности растений.....	208
Детали поверхности здорового листа.....	208
Детали поверхности больного листа.....	209
Создание карты поверхности больного листа.....	210
Заключение.....	226
ГЛАВА 7. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ С ПОМОЩЬЮ МОРФИНГА.....	227
Использование морфинга для наложения поверхности на объект.....	232
Подготовка модели.....	233
Наложение поверхности.....	240
Применение морфинга для преобразования модели в исходный вид.....	242
Наложение поверхности на модели простой формы.....	244
Использование инструмента <i>Wipes</i> в сочетании с морфингом.....	245
Экономичность метода.....	248
Наложение поверхности на лист растения.....	252
Заклучение 258
ЧАСТЬ IV СОЗДАНИЕ УРБАНИСТИЧЕСКИХ ПЕЙЗАЖЕЙ.....	259
ГЛАВА 8. ГОРОДСКАЯ УЛИЦА.....	260
Воссоздание элементов городской улицы.....	273
Моделирование забора из проволочной сетки.....	273
Моделирование столбов забора.....	281
Приемы наложения поверхности на элементы уличного пейзажа.....	288
Воссоздание грязных пятен с помощью альфа-карты.....	288
Наложение альфа-карты на мозаичную текстуру.....	294
Заклучение 305
ЧАСТЬ V МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ.....	307
ГЛАВА 9. РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ.....	309
Моделирование объектов естественного происхождения.....	317
Моделирование туалета гоблина.....	319
Моделирование травы по краю сиденья.....	339
Заклучение.....	343
ГЛАВА 10. ПРУДЫ И ЛУЖИ.....	344
Создание хаоса на поверхности воды.....	346
Моделирование мутной поверхности пруда.....	347

<i>Создание подводных объектов.....</i>	<i>352</i>
<i> Моделирование подводных растений.....</i>	<i>352</i>
<i>Воссоздание глубины пруда.....</i>	<i>356</i>
<i> Создание эффекта глубины с помощью мутной воды.....</i>	<i>356</i>
<i> Моделирование растущих в пруду водорослей.....</i>	<i>359</i>
<i>Заключение.....</i>	<i>361</i>
ПРИЛОЖЕНИЕ А	
БИБЛИОТЕКИ РАСТРОВЫХ КАРТ.....	362
ПРИЛОЖЕНИЕ В	
СОДЕРЖАНИЕ ПРИЛАГАЕМОГО К КНИГЕ КОМПАКТ-ДИСКА.....	364
<i> Требования к программному обеспечению.....</i>	<i>364</i>
<i> Перечень файлов, находящихся на компакт-диске.....</i>	<i>365</i>
<i> Содержание каталога INSERT.....</i>	<i>367</i>
АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ.....	371

Введение

Добро пожаловать в мир фотореализма! Рад представить вам свою новую работу, посвященную трехмерной графике. В первой книге - «Создание фотореалистичных изображений» (М.: ДМК, 1999) - рассказывалось, *когда и где* следует применять методы фотореализма. Издание, которое вы сейчас держите в руках, объясняет, *как* пользоваться данными методами. Если вы еще не прочли первую книгу, я советую вам это сделать, чтобы познакомиться с базовыми принципами фотореализма и узнать, как на их основе моделировать предметы домашней обстановки. В настоящей книге речь пойдет о том, как применять те же методы при моделировании городской среды и природных ландшафтов. Это уже несколько иная задача. Итак, если вы хотите получить полное представление о фотореализме, рекомендую прочесть обе работы.

Настоящее издание посвящено углубленному практическому изучению вопросов моделирования. Еще одно отличие данной книги от предыдущей состоит в том, что здесь значительно больше внимания уделяется разработке изображений окружающей человека внешней среды. Благодаря многочисленным упражнениям вы научитесь воссоздавать мир природы во всей его красоте и разнообразии.

Пожалуй, трудно найти более увлекательное и благодарное занятие, чем изображение природы, одновременно упорядоченной и хаотичной в своих проявлениях. Вы должны знать, когда, где и как внести беспорядок в фотореалистичную сцену; эта способность - основа вашего успеха. Сам процесс работы над изображением не очень сложен, однако требует творческого подхода. Дизайнер, который хочет создать правдоподобную трехмерную имитацию природного мира, должен проявить изобретательность и гибкость мышления при конструировании объектов и наложении на них поверхностей. В этой книге описываются разнообразные методы моделирования. Их достаточно легко освоить, и с их помощью вы добьетесь прекрасных результатов при воссоздании природных объектов.

Кроме того, я предлагаю вам по-новому взглянуть на тот беспорядок, который создает вокруг себя человек и с которым мы ежедневно сталкиваемся, живя в городе. Таким образом, вы научитесь имитировать и естественную, и урбанистическую среду. Вы также поймете, что между творческой

деятельностью человека и созидательной силой природы много общего. Однако есть и отличительные особенности, которые дизайнеру необходимо хорошо изучить, чтобы правильно комбинировать эти две среды. В самом деле, в природе практически невозможно найти место, где не ступала бы нога человека. И наоборот: даже пытаясь изобразить всего-навсего ржавую металлическую петельку для открывания пивной банки, вы должны знать кое-какие законы из области естественных наук.

Методы фотореализма и необходимое программное обеспечение

В настоящее время постоянно возникают новые технологии, которые расширяют возможности программ по трехмерной графике. Даже самые простые пакеты содержат необходимые инструменты для создания фотореалистичных 3D-изображений. Однако помните: как бы ни совершенствовалось программное обеспечение, основные принципы фотореализма неизменны. В данной книге рассмотрены универсальные методы разработки трехмерных графических объектов. Они не создавались в расчете на какой-то конкретный дизайнерский пакет, поэтому их можно использовать при работе с любой из существующих программ трехмерной графики. Конечно, возможности дешевых любительских программ и высокопрофессиональных дорогих пакетов неодинаковы, но трехмерное моделирование и разработка фотореалистичных композиций всегда базируются на одних и тех же методиках.

Вам стоит прочитать данную книгу, если вы пользуетесь одной из следующих программ: Softimage, Alias, LightWave, 3D Studio MAX, 3D Studio, Strata Studio Pro, ElectricImage, Ray Dream, trueSpace, Extreme 3D, Animation Master, Houdini, Imagine, PixelsSD, Cinema 4D и POV-RAY.

Структура книги

Книга состоит из пяти частей, детально описывающих процесс разработки фотореалистичных изображений. Любую из них можно изучать отдельно. Например, если вас интересуют только принципы реалистичного моделирования, обратитесь сразу ко второму разделу, пропустив все остальное.

Но если вы хотите освоить весь процесс создания трехмерных сцен, советую прочесть книгу целиком.

Часть I. Основы фотореалистичных изображений

Здесь снова рассматриваются десять принципов фотореализма, о которых шла речь в книге «Создание фотореалистичных изображений» и с помощью которых мы разрабатывали модели промышленных объектов. На этот раз речь пойдет о том, как пользоваться описанными базовыми установками для воссоздания объектов природного происхождения.

Глава 1. Принципы фотореализма

В данной главе рассказывается о том, что составляет основу фотореалистичного изображения, а также о том, как опираться на основные принципы фотореализма при моделировании природных объектов. Подробно рассматривается несколько трехмерных моделей, на примере которых вы научитесь определять, какие детали композиции делают ее достоверной. Вы поймете, несколько важную роль в живой природе играет хаос, и после прочтения главы будете совершенно иначе смотреть на окружающий мир.

Часть II. Методы моделирования

Моделирование - основа трехмерного фотореализма. Конечно, многое зависит и от качества растровой карты, которую вы использовали для создания поверхности объекта. Но даже отличная карта изображения не скроет недостатки неудачной конструкции. Еще раз подчеркну: для создания фотореалистичного изображения необходима хорошая детализированная модель. В настоящем разделе описывается несколько оригинальных методов, позволяющих конструировать модели очень правдоподобного вида.

Глава 2. Моделирование при помощи растровых карт

Создание детализированных реалистичных моделей часто требует немало усилий и мастерства. Вас выручит метод моделирования на основе растровых карт. Это обратный технологический процесс: вы конструируете модель, основываясь на конкретной карте изображения, а не создаете карту для уже сформированного объекта. Честно говоря, на фотографии всегда запечатлено столько различных деталей, что вам пришлось бы очень постараться, чтобы воспроизвести их с помощью программы рисования и художественного редактирования. Зачем же тратить время впустую, когда можно воспользоваться готовым снимком в качестве карты

изображения? Настоящая глава содержит несколько ценных упражнений, и вы научитесь применять редко используемый, но чрезвычайно эффективный метод моделирования на основе растровых карт.

Глава 3. Метод мозаичных моделей

Один из наиболее важных элементов живой природы - растительный покров. К сожалению, он очень редко присутствует в трехмерных пейзажах. Для моделирования травяного покрова существует множество карт, однако изображениям, полученным с их помощью, недостает глубины и, следовательно, убедительности. Персонажи в таких сценах передвигаются по плоским поверхностям. Чтобы избежать недостоверности, необходимо использовать мозаичные карты.

Названный метод позволяет творчески воссоздавать мир природы. Кроме того, с помощью мозаичных карт вы можете успешно моделировать повторяющиеся элементы промышленных объектов. Впрочем, мы уделим внимание и разработке объектов естественного происхождения. Освоив приемы работы, описанные в настоящей главе, вы сможете также добиваться в своих трехмерных композициях эффекта глубины, который придает сценам дополнительный объем.

Глава 4. Моделирование растительного покрова

Вероятно, к числу наиболее впечатляющих элементов трехмерных миров следует отнести различные сооружения, построенные с использованием натуральных материалов: камней, глины, кирпичей, досок или бревен. Удивительно трогательно может выглядеть ветхий сарай посреди пшеничного поля. В подобных сценах есть что-то очень волнующее.

В настоящей главе описывается ряд методов моделирования растительного покрова, благодаря которым вы сможете создавать более качественные декорации.

Глава 5. Применение карт смещения

В природе царит хаос, поэтому при ее моделировании необходимо избегать излишней упорядоченности. Каждая частица вселенной по-своему уникальна; даже две снежинки не бывают одинаковыми. Чтобы правильно воссоздать объекты природы, не забывайте вносить в их изображение некоторый беспорядок. Эту задачу позволит наилучшим образом решить карта смещения. В данной главе рассказывается, как использовать ее для придания хаотичности повторяющимся элементам, например, модели растительного покрова.

Часть III. Моделирование поверхностей сложных объектов

Наложение поверхностей на объекты сложной формы может оказаться не легкой задачей. Существуют новые методы - например, использование неяркого UV-отображения - позволяющие дизайнеру получить единую карту, которая «оборачивается» вокруг всего объекта. Однако применение подобных методов вызывает определенные проблемы: к примеру, вам придется изготавливать бесшовную карту для уже готовой развертки каркаса. В этой части книги исследуются несколько простых и универсальных способов, позволяющих накладывать поверхности на объекты сложной формы.

Глава 6. Создание подробных карт изображения

Отличительная черта фотореалистичной поверхности - хаотичность ее структуры. Посмотрите на свою руку. Ваша кожа имеет множество оттенков, причем даже цвет ее соседних участков может заметно различаться. Проявление беспорядка в гармонии - один из законов нашего мира. Сказанное относится и к элементам поверхности различных объектов. Обязательно учитывайте это.

В данной главе излагаются очень простые методы, с помощью которых вы будете вносить долю хаоса в карты изображения.

Глава 7. Моделирование поверхности с помощью морфинга

Метод наложения поверхности с помощью морфинга - замечательное подспорье, когда надо сконструировать реалистичный объект сложной формы. Доводилось ли вам когда-нибудь накладывать поверхность на модель дерева, стараясь, чтобы волокна древесины шли вдоль ствола и ветвей, как это происходит в реальности? Тогда вы понимаете, насколько трудна такая задача. К счастью, существует простое и действенное решение: примените морфинг к объекту с уже нанесенной поверхностью.

Этот способ позволит вам расположить объект так, чтобы можно было легко поместить на него поверхность, получив качественный результат, а затем вернуть в исходную позицию. В настоящей главе рассматриваются несколько упражнений с использованием морфинга - наиболее простого способа нанесения текстуры на объект усложненной формы.

Часть IV. Создание урбанистических пейзажей

К числу наиболее популярных трехмерных композиций относится городской пейзаж, то есть мир, созданный человеческими руками. В этой части

книги описываются общие принципы моделирования урбанистических пейзажей и содержатся соответствующие упражнения.

Глава 8. Городская улица

Чем так привлекает человека вид темных и грязных улиц? Может быть, неповторимым запустением, вызывающим у дизайнеров прилив творческих сил? В самом деле, разве не возбуждает нашу фантазию гряда хлама, которая, несмотря на неэстетичный вид, тем не менее содержит множество интересных деталей? Кто не застывал хотя бы на мгновение, увидев автомобильную свалку? Я, бывает, просто не могу наглядеться на такие живописные картины. Чего стоит одна только ржавчина, имеющая множество разнообразных оттенков и текстур!

В этой главе поэтапно исследуется процесс разработки модели городской улицы. Подробно рассматривается комбинирование отдельных элементов сцены, а также способы внесения в нее беспорядка.

Часть V. Моделирование природной среды

Дизайнеры трехмерной графики редко берутся за композиции, в которых изображается мир природы. Вероятно, причина в том, что очень трудно воссоздать его правдиво - по крайней мере, так считают многие. Это мнение не вполне справедливо. Моделирование природных объектов действительно требует больших усилий, чем, например, конструирование промышленной сцены. Однако процесс их оформления на самом деле не так уж сложен, требуется лишь иной подход к детализации. Ведь декорации, которые изображают природу, тоже создаются в соответствии с десятью принципами трехмерного фотореализма. В последней части книги изучаются способы моделирования природных материалов, а также методы быстрого и точного воссоздания сложных объектов естественного происхождения.

Глава 9. Разработка моделей природных объектов

Разработка моделей природных объектов может оказаться трудной задачей, поскольку сцены, где они задействованы, приобретают высокую степень хаотичности. В данной главе рассматривается несколько простых принципов, позволяющих воссоздавать объекты природы.

Глава 10. Пруды и лужи

Моделирование воды - одна из самых сложных задач трехмерной графики. Для реалистичного воспроизведения поверхности водоема необходимо использовать эффекты объема, недоступные во многих программах.

Даже если соответствующие инструменты предусмотрены, они требуют довольно много времени для визуализации сцены. К счастью, существует несколько простых и эффективных техник моделирования особенно сложных деталей водной поверхности. Эти методы не требуют большого времени на визуализацию или особого инструментария, доступны в любой программе и просты в употреблении: на их применение уходит лишь несколько минут.

В настоящей главе рассказывается, как изобразить облака, отражающиеся в воде, воссоздать глубину водоема, показать беспорядочное расположение и хаотичный вид разных элементов сцены (и находящихся на поверхности, и подводных).

Приложения

В приложениях представлена информация о коллекциях текстур, содержащих исходный материал для моделирования (приложение А), а также о файлах на компакт-диске (приложение В). Обратите особое внимание на последний раздел: компакт-диск включает вспомогательные файлы, которые потребуются вам для выполнения описанных в книге упражнений.

Приложение А. Библиотеки растровых карт

Для моделирования на основе растровых карт необходим хороший исходный материал. Бывает очень трудно найти высококачественные цветные изображения конструируемых объектов. В данном приложении представлен достаточно полный список компакт-дисков, содержащих готовые карты и материалы для их создания.

Приложение В. Содержание компакт-диска

Здесь вы найдете описание файлов, которые есть на компакт-диске, прилагаемом к книге. CD-коллекция включает в себя копии книжных иллюстраций, материалы, необходимые для выполнения упражнений, а также фотореалистичные модели и шаблоны для моделирования на основе растровых карт. Применение таких заготовок облегчит вашу дизайнерскую работу.

Адресаты этой книги

Данная книга предназначена для художников, которые специализируются в области трехмерной компьютерной графики и хотят усовершенствовать свое мастерство. Если вы по-настоящему увлечены разработкой

фотореалистичных трехмерных изображений, прочтите эту книгу. В большинстве известных мне работ по трехмерной графике авторы так же легко бросаются словом «фотореалистичный», как мультимедийная промышленность в свое время - словом «интерактивный». Назвать модель фотореалистичной легко; потратить время на то, чтобы действительно сделать ее такой, куда сложнее. Я предлагаю очень простое определение термина «фотореалистичный»: если изображение выглядит как настоящая фотография, оно фотореалистично - не больше и не меньше. Так, трехмерная модель пруда покажется примитивной, если на дне водоема не видно камней. Лист растения не будет правдоподобным, если не продемонстрировать, как его объели насекомые или как он пожух от старости. И, конечно, ничто совершенное, идеальное не будет выглядеть реалистично. Если вы готовы к тому, чтобы конструировать трехмерные модели с множеством убедительных деталей, то эта книга для вас.

Она безусловно пригодится вам и в том случае, если вас интересует хотя бы одна из нижеперечисленных сфер деятельности:

Трехмерная графика. В данной области работают тысячи художников, однако мало кто из них умеет создавать по-настоящему реалистичные трехмерные изображения. Если вы научитесь этому, ваше резюме сразу же попадет в число первых в кипе анкет, которыми завалены ведущие студии. Прочитайте данную книгу от корки до корки, и вы обязательно получите преимущество на рынке труда.

Игры или мультимедиа. Если вы делаете карьеру в этой области, значит, вы хорошо знакомы с трехмерной графикой. Мультимедийная индустрия буквально насыщена 3D-эффектами. Там, где когда-то можно было использовать двух- или трехмерные модели с небольшим количеством деталей, теперь нужны фотореалистичные образцы более высокого качества. Растущая конкуренция требует постоянного совершенствования. В этой книге содержится описание сотен методов, применение которых позволит вам ошеломить заказчиков реалистичностью созданных вами трехмерных эффектов.

Кино или телевидение. Ни в одной другой области так не заботятся о качестве трехмерных моделей. Все виды видеопродукции насыщены 3D-графикой, причем иногда без особой необходимости. Компьютерные эффекты стали частью практически любого фильма или телепередачи. Традиционные способы создания спецэффектов уступают место цифровым. Прочитав данную книгу, вы научитесь создавать фотореалистичные композиции и объекты, которые сможете использовать в будущих проектах.

Издательская деятельность. Компьютерная графика ворвалась в эту область подобно цунами. В печатной продукции все чаще встречаются изображения трехмерных моделей, хотя именно здесь сложнее всего создать реалистичные иллюстрации. В фильмах кадры меняются настолько быстро, что их невозможно рассмотреть как следует, а в книге даже малый недостаток может испортить все впечатление. В данном пособии описано много новых приемов, позволяющих создавать великолепные картины, от которых читатель не сможет оторваться.

Трехмерное моделирование. Это основа любого трехмерного изображения. Если вы хотите узнать секреты моделирования, обратитесь сразу ко второй части книги. Там рассматриваются десятки проверенных методов, позволяющих создать реалистичные модели.

Разработка трехмерных текстур. В фотореализме текстуры - крайне важный элемент, делающий изображение правдоподобным. От вас зависит создание реалистичных текстур, благодаря которым модели выглядят как настоящие. Предположим, вы уже владеете методами рисования и теперь хотите изучить элементы, придающие текстуре реалистичность. Можете перейти сразу к третьей части книги. В ней рассказывается, как создать те неуловимые нюансы поверхности объекта, которые делают ее убедительной и достоверной.

Разработка трехмерных композиций или создание необходимого освещения. Пусть перед вами множество трехмерных моделей с прекрасными текстурами. Теперь их надо поместить в фотореалистичное окружение. В четвертой части книги идет речь о том, как отразить в композиции хаос, присущий реальной действительности. Вы научитесь создавать правдоподобные сцены, а также познакомитесь с методами освещения, применимыми в любой ситуации, с которой вы можете столкнуться.

Хобби. Вам надоело экспериментировать с трехмерными игрушками и наконец-то захотелось самим сделать что-то эффектное. Вы горите желанием показать миру, на что способны, мечтаете потрясти всех своими произведениями. Что ж, вам имеет смысл внимательно прочитать данную книгу. Помните, что фотореалистичная трехмерная графика требует не столько таланта, сколько внимания к деталям. Пусть все остальные будут художниками - вы же будете создавать фотографически точные изображения.

Любитель вы или профессионал, это пособие будет вам полезно. Коротко говоря, если вы занимаетесь трехмерной графикой и интересуетесь созданием фотореалистичных изображений, данная книга для вас!

Оборудование, необходимое для работы

Чтобы воспользоваться содержащейся в книге информацией, вы обязательно должны работать с одной из программ трехмерного моделирования.

Описываемые в пособии методы не привязаны к какому-либо конкретному графическому пакету, так что подойдет практически любая программа. Правда, если вы хотите исследовать все возможности, рассмотренные в книге, я рекомендую поработать с Softimage, Alias, LightWave или 3D Studio MAX. Более дешевые программы могут не включать в себя некоторые функции, позволяющие создавать поверхности и формировать освещение для фотореалистичных изображений. Однако хороших результатов можно достичь с помощью любых пакетов, просто качество картинок будет несколько ниже профессионального уровня.

Кроме того, вам нужно иметь навыки моделирования, разработки поверхностей, создания композиций и необходимого освещения при помощи тех средств, которые есть в вашей программе. Основное внимание в данной книге уделяется принципам и методам фотореализма. В ней нет примеров, ориентированных на конкретный программный продукт. Если вы только начинаете осваивать трехмерную графику, то перед прочтением книги поближе познакомьтесь с программой, в которой намерены работать.

Вам потребуется также программа рисования и художественного редактирования, например, Photoshop. Это важный инструмент, позволяющий создавать различные карты изображений. Некоторые методы, применяемые в Photoshop, описаны в третьей части книги. Однако их можно также использовать и в работе с пакетами Fractal Design Painter или Photopaint от компании Corel.

Наконец, вам необходимо желание работать и учиться. Вы должны посвятить себя созданию фотореалистичных моделей. Мастерство не придет за один день - потребуется практика. Однако со временем приобретенные навыки станут естественной и неотъемлемой частью вашей профессиональной подготовки.

Содержание прилагаемого к книге компакт-диска

Компакт-диск включает материалы, необходимые для фотореалистичного моделирования и для выполнения упражнений, описанных в данной книге. Эти вспомогательные файлы записаны в форматах 3DS и JPG, которые читает любая программа на любой платформе. Есть также модели, представленные в нескольких обычных форматах, и карты изображения, имеющие JPG-формат высокого качества.



Компакт-диск, прилагаемый к данной книге, может быть использован только на одном компьютере. Работа с компакт-дискон в сетях любого типа не предусмотрена. Пользователю разрешается применять в собственной практике содержащиеся на компакт-диске программные продукты, но это не дает права собственности на них.

Начало работы

Создание достоверных картин природы - дело одновременно и увлекательное, и нелегкое. К счастью, вам предлагается множество методов и приемов, которые облегчат трудности, возникающие при моделировании реалистичных пейзажей. Конечно, определенные проблемы есть всегда, однако знание описанных в книге приемов избавит вас от тяжелой и утомительной работы. Возможно даже, что после знакомства с настоящей книгой вы придете к такому выводу: трехмерный дизайн не самое сложное дело, каким вам приходилось заниматься в жизни. Уверяю вас, что многие методы, описанные в пособии, сократят время вашей работы вдвое, если не втрое. Это заявление звучит очень оптимистично, но оно правдиво.

Итак, приступим!

В книге приняты следующие обозначения:



Важные рабочие рекомендации.



Информация, на которую следует обратить особое внимание.



Дополнительные практические сведения, пояснения к определенному фрагменту текста.



Практические упражнения.



Напоминание о том, где можно найти файлы, необходимые для выполнения упражнений.

Названия элементов интерфейса выделены **полужирным шрифтом**.
Наиболее важные понятия, основные термины выделены *курсивом*.

ЧАСТЬ

Основы фотореалистичных изображений

Уверен, что большинство из вас уже знакомы с принципами фотореализма, о которых рассказывалось в книге «Создание фотореалистичных изображений». Если нет, то внимательно прочитайте эту главу: здесь они формулируются вновь, но уже применительно к объектам природы, а не к промышленным образцам, как в первой книге. Если вы уже разобрались, каким образом принципы фотореализма используются при моделировании предметов, созданных человеком, предлагаю вам познакомиться с другой, еще более интересной областью их применения.

Разработка фотореалистичных образов требует острого глаза, ведь в процессе трехмерного моделирования нет ничего более важного, чем воссоздание деталей. Недостатком многих компьютерных изображений является отсутствие разнообразных мелких элементов, которые и придают моделям достоверный вид. Все принципы фотореализма так или иначе касаются деталей. Каждый принцип связан с отдельным аспектом конструирования природных объектов. Предлагаемые правила помогут вам соблюсти в своих работах основные критерии достоверности. Эти правила не так сложны, как может показаться на первый взгляд. Главное - иметь терпение, и тогда ваши модели получатся совсем как настоящие. Если же вы начнете торопиться, это приведет к небрежности в деталях, из-за чего изображение окажется мало правдоподобным. Я знаю, что иногда трудно быть терпеливым. Поэтому рядом со своим компьютером я вывесил листок с распечатанными принципами, который периодически напоминает мне о вреде спешки.

Итак, приступим к главе 1, в которой рассказывается о десяти важнейших принципах фотореализма и о том, как применять их при моделировании природных объектов.

Не забывайте о цветных рисунках, имеющихся на компакт-диске. Рекомендую вам по мере прочтения этой главы обращаться к прилагаемому компакт-диску и просматривать все изображения, дублирующие книжные. Некоторые детали в печатном варианте видны не так отчетливо, как на мониторе.

Глава

1

Принципы фотореализма



<i>Беспорядок и хаос.....</i>	<i>...25</i>
<i>Характеры персонажей и ожидания зрителей ...</i>	<i>...26</i>
<i>Правдоподобие изображения.....</i>	<i>...30</i>
<i>Текстура поверхности.....</i>	<i>... 32</i>
<i>Зеркальное отражение.....</i>	<i>...33</i>
<i>Пыль, грязь и гниль.....</i>	<i>... 35</i>
<i>Трещины, прорехи и щели.....</i>	<i>...36</i>
<i>Закругленные края.....</i>	<i>...39</i>
<i>Толщина материала объекта.....</i>	<i>...40</i>
<i>Рассеянный свет.....</i>	<i>...42</i>
<i>Заключение.....</i>	<i>... 44</i>

Что делает изображение фотореалистичным? Существует множество факторов, влияющих на достоверность изображения, однако все они относятся к одной из десяти категорий, которые я называю принципами трехмерного фотореализма. При соблюдении перечисленных ниже принципов компьютерная картинка будет почти неотличима от фотографии. Предлагаемые правила помогут вам моделировать как промышленные, так и природные объекты. Итак, вот эти принципы:

1. Беспорядок и хаос.
2. Характеры персонажей и ожидания зрителей.
3. Правдоподобие изображения.
4. Текстура поверхности.
5. Зеркальное отражение.
6. Пыль, грязь и гниль.
7. Трещины, прорехи и щели.
8. Закругленные края.
9. Толщина материала объекта.
10. Рассеянный свет.

Взгляните на любую компьютерную модель и сопоставьте ее с десятью изложенными принципами. Чтобы изображение было действительно фотореалистичным, оно должно соответствовать как минимум семи из них.

Итак, у вас есть десять простых принципов, которые можно использовать как руководство по разработке реалистичных трехмерных изображений. Как же их применять? Я надеялся, что вы об этом спросите. В настоящей главе кратко описывается каждый из принципов и основные способы их практической реализации. Более подробно перечисленные правила рассмотрены в последующих главах.

Теперь выясним, как каждый из принципов фотореализма влияет на вид объекта, помещенного в «естественную» среду. Но прежде чем говорить о правилах, важно представить себе, что именно изображено на картинке, откуда взялся предмет, для чего он предназначен и т.п. Это поможет понять, каким образом были применены принципы фотореализма для получения готовой модели. Посмотрите на рис. 1.1.

На рисунке изображен туалет гоблинов. Представьте себе, гоблины относятся к подобным сооружениям, как к произведениям декоративно-прикладного искусства, и поэтому не используют по назначению. Кто бы мог подумать, что первое такое устройство было изобретено гоблинами 60 миллионов лет назад? Для меня данное известие было неожиданностью.



Рис. 1.1
*Декоративный
туалет гоблина*

Обычно вид предмета отражает характер его владельца. Этот туалет принадлежит гоблину Краучу. Как и Индиана Джонс, Крауч по своей натуре путешественник. Своими большими размерами туалет напоминает владельцу огромные храмы острова Йоран. Крауч - единственный гoblin, видевший храмы. Он рассказывает о своих путешествиях невероятные вещи, поэтому его соплеменники считают, что Крауч пьет грибной напиток (так гоблины называют самогон).

Кто такие гоблины? Это племя существ, живших 60 миллионов лет назад в третичный период на небольшом острове в озере Виктория, которое находится на территории нынешнего африканского государства Танзания. Обычно гоблины имеют рост всего около восьми дюймов, поэтому они превосходно подходят для нашей цели - детального изучения природных объектов (почвы, растений и т.д.), - ведь чтобы увидеть гоблинов, необходимо «приблизиться» к местам их обитания. Как вы убедитесь, моделирование небольших фрагментов окружающей среды, взятых крупным планом, является одним из наиболее увлекательных занятий в трехмерной графике.

Теперь, получив общие представления о характере персонажей, можно обратиться к изучению принципов фотореализма, которые были положены в основу моделирования сцены, изображенной на рис. 1.1.

Беспорядок и хаос

Процесс фотореалистичного моделирования не сводится всего лишь к наложению на объект «натуральных» текстур. Достоверность изображения определяется также и способом построения сцены. Например, прогалина в траве, имеющая форму идеального круга, выглядит неправдоподобно. Несмотря на прекрасно разработанные текстуры, такое изображение покажется зрителю неестественным. Так будет происходить до тех пор, пока в сцене не появится элемент беспорядка. Обычная прогалина имеет неправильную форму, и граница ее четко очерчена лишь в некоторых местах. Чтобы трехмерная модель была «совсем как настоящая», элементы изображения ни в коем случае не должны размещаться в строгом порядке.

Хаос - наиболее очевидное свойство окружающего нас мира. Общим недостатком трехмерных изображений, имитирующих природу, является отсутствие некоторой неупорядоченности в расположении предметов. Они размещены слишком правильно. Посмотрите в окно, и вы увидите, что реальность хаотична. Да, есть и порядок в нашем мире, но он проявляется в достаточно крупном масштабе: леса растут в регионах с высокой влажностью, а пустыни возникают в местах, где дожди идут крайне редко. Если вы окажетесь, допустим, в лесу, то сразу же обнаружите хаотичность. Скалы и камни вовсе не выстроены в линеечку и не располагаются параллельно поверхности земли. Видно, что звери рылись повсюду в поисках пищи. Деревья повалены бурей. По сломанным веткам нетрудно догадаться, что большие животные продирались сквозь заросли. Там и сям виднеются болотца и образовавшиеся после дождя лужи. Я думаю, вы ухватили идею. Хаотичность природы проявляется в мелочах.

Когда речь идет о хаосе в трехмерном моделировании, это вовсе не значит, что все предметы будут выглядеть неряшливо. Просто в природе нет двух абсолютно одинаковых предметов. Кроме того, хаотичность предполагает, что в изображаемой сцене элементы не должны располагаться строго друг за другом. Порядок проявляется в общем правиле размещения объектов: большие камни обычно можно увидеть на вершине холма, а камни поменьше - у его основания. Такое расположение вполне естественно, ведь, скатываясь по склону, огромные глыбы всегда разбиваются на осколки. Однако ни в коем случае нельзя допустить, чтобы в вашей сцене камни выстраивались аккуратно по размеру или имели одну и ту же величину. В природе нет единообразия, но по какой-то неведомой причине дизайнеры игнорируют данный факт, педантично упорядочивая все объекты. Если

обращать внимание только на технику моделирования, можно упустить из виду некоторые простые истины, в результате созданная сцена будет казаться искусственной. Время от времени дизайнеру необходимо вспоминать о творческой стороне своей работы и заботиться о том, чтобы изображение не выглядело надуманным.

Создавая трехмерные миры, возьмите за правило не размещать объекты вдоль одной линии. Не увлекайтесь настолько, чтобы забыть о беспорядке. Со временем вы поймете, как сильно достоверность изображения зависит от соблюдения этого простого требования.

Теперь посмотрим, как был реализован первый принцип фотореализма при моделировании сцены, показанной на рис. 1.1. Обратите внимание, что клевер, устилающий землю, мох и мелкие камни расположены хаотично. Благодаря этим элементам грунт не выглядит монотонно однообразным, чем грешат многие работы, где зритель видит унылую поверхность, не содержащую никаких неупорядоченных деталей.

Другим «хаотичным» элементом сцены является трава, растущая вокруг основания декоративного туалета. Обычно дизайнеры используют от силы два вида травы, тогда как в природе их существует великое множество.

Теперь обратите внимание на камни, из которых сложено основание. Все они имеют разную форму и размеры, однако в расположении наблюдается некоторая упорядоченность, что создает впечатление, будто кто-то занимался их кладкой. Конечно, нельзя не заметить совершенно хаотичное переплетение прутьев у стены. Это прекрасная деталь, благодаря которой изображение выглядит объемным и оттого особенно правдоподобным. Вид и одной глиняной стены, несомненно, был бы интересен, но сухие ветви делают сцену более «живой»: заметно, что кто-то потрудился над этим украшением, и в то же время оно привносит в картину свойственный природе беспорядок.

Все рассмотренные элементы обеспечивают изображению столь необходимую в трехмерной графике реалистичность. Конечно, их можно было бы заменить множеством иных деталей, ведь главное не что изображено, а как это сделано. Естественный беспорядок - вот основа успеха ваших работ.

Характеры персонажей и ожидания зрителей

Какое отношение характеры персонажей имеют к фотореализму? Самое прямое. Важно понимать, что как одушевленные, так и неодушевленные

участники сцены тем или иным способом воздействуют на все окружающие их предметы. В нашем мире мало мест, на которые человек или животное не оказали бы своего влияния. Поэтому почти каждая трехмерная композиция содержит некоторый элемент такого вмешательства. Любое существо, будь то человек, млекопитающее, насекомое или тот же мифический гоблин, обладает своим характером, привычками, манерами. И лучше всего об этом «говорят» предметы, среди которых живет персонаж. Степень и способы влияния героя на окружающий мир различны. Например, если речь идет о насекомом, влияние будет минимальным (прогнувшийся под тяжестью букашки стебелек или надкусанный листик). Человек же привык менять и преобразовывать все вокруг себя, и любой предмет несет на себе отпечаток его индивидуальности.

Думаю, вы убедились, что необходимо тщательно продумать характеры предполагаемых участников композиции. Для каждого персонажа надо определить, как он будет воздействовать на окружающую среду. Герои, «насекающие» сцену, - та самая приманка, на которую вы ловите зрителя. Даже если сами персонажи в сцене не показаны, их присутствие обязательно угадывается. При моделировании природы не забывайте об этом.

На характер сцены оказывают влияние все ее участники, независимо от того, являются они мыслящими существами, предметами или растениями. Например, используя определенные элементы композиции, можно без особого труда создать у зрителя ощущение тропического леса. Густая листва высоких, как башни, деревьев образует своеобразный полог - отличительную особенность экваториальных лесов. Если вам доведется изображать подобные джунгли, нужно будет включить эту деталь в качестве элемента трехмерной сцены. Давая композицию крупным планом, советую показать обитающих на деревьях животных или листву, пострадавшую от ненасытных насекомых.

Одним словом, прежде чем приступать к разработке фотореалистичного изображения, имитирующего объекты природы, необходимо понять характеры действующих лиц.

Стереотипы и творчество

Создавая персонажей сцены, важно учитывать ожидания зрителей. Человек привык мыслить стереотипами. Мы можем по-разному относиться к этому факту, но он, тем не менее, отлично помогает при разработке фотореалистичных моделей. Стереотипы не ограничивают творчество, они просто указывают, как сделать произведение правдоподобным.

Например, мы хорошо знаем, что в природе вокруг камней, домов и деревьев растет трава. Соответствующее изображение без этого элемента



Рис. 1.2
*Поросшая
травой постройка*

будет выглядеть неестественным. Давайте посмотрим на рис. 1.2, где представлен крупный план туалета гоблина.

Этот рисунок наглядно демонстрирует, как надо правильно размещать пучки травы. Они видны не только вдоль основания, но и под самим сооружением. Кроме того, трава растет и вокруг отверстия стульчака. Таким образом, изображенный объект отвечает нашим ожиданиям, поскольку любая уличная постройка со временем обрастает травой. Густой клевер, устилающий землю, также является вполне привычным элементом. Конечно, это необязательно должен быть клевер, главное, что в сыром месте обычно быстро появляется трава. Но откуда нам известно, что место сырое? Об этом говорит глина. Ее в качестве строительного материала предпочитают использовать там, где влажность повышена. Итак, мы вправе ожидать наличия в композиции травы или другой растительности.

Конечно, особенность сцены определяется не только природными объектами, но и персонажами. В таком случае приходится показывать, какой отпечаток индивидуальность героя налагает на окружающие предметы. Давайте посмотрим на рис. 1.3.

Как проявился здесь характер Крауча? Во-первых, именно он построил этот монументальный туалет. Напомню, что Крауч любит путешествовать и он единственный из гоблинов видел грандиозные йоранские храмы. Впечатленный их размерами, он воздвигнул большое сооружение и у себя во дворе. Итак, жизненный опыт Крауча сказался на виде рассматриваемой сцены. Ведро с червяком принадлежит ему же. У гоблина есть приятель Дрейл - король-жук, который часто приходит в гости вместе



Рис. 1.3
Влияние характера персонажа на созданный им предмет

г другими насекомыми. Дружба с жуком - еще одна отличительная особенность Крауча.

Теперь вы видите, что каждая деталь композиции имеет смысл. При работе над сценой очень важно проникнуться образом мыслей ее участников, к тому же это очень забавно.

Соответствие ожиданиям зрителя

Конечно, зрители не всегда являются экспертами по моделированию природных объектов, но все они имеют определенное представление о том, что вы собираетесь показать. Например, зрители ожидают, что детали ландшафта расположены беспорядочно и некоторые из них поросли травой и сорняками. Если изображено дерево, то на земле под ним будут разбросаны опавшие листья. На влажной почве должен расти мох или какая-нибудь трава. В пустыне вы, скорее всего, встретите пережаты-поле, а в сосновом лесу обратите внимание на множество иголок, покрывающих землю. Разглядывая изображение тропического леса, зритель ожидает найти на земле высохшие пальмовые листья.

Как видите, не нужно быть специалистом, чтобы представить себе детали сцены. Нужно всегда идти навстречу зрительским ожиданиям, если вы хотите, чтобы ваши картины были фотореалистичными и, соответственно, правдоподобными. Итак, поговорим о следующем принципе фотореализма - правдоподобию.

Правдоподобие изображения

Что является основой правдоподобия? Прежде всего узнаваемость объекта. Чтобы предметы и поверхности композиции выглядели достоверно, они должны быть узнаваемыми. Зритель должен видеть нечто подобное не один раз, чтобы ему было от чего отталкиваться при оценке фотореалистичности сцены. Правдоподобно смоделировать природные объекты не так уж трудно, ведь все они имеют естественное происхождение. Все мы видели скалы, хворост, грунт, сорняки и т.д.

При разработке фотореалистичной графики надо обратить особое внимание на процесс моделирования объекта и создания поверхностей. Каким бы знакомым ни казался вам исходный предмет, его необходимо правильно сконструировать и подготовить такую поверхность, чтобы зритель поверил в подлинность изображения. Поясним это на примере рис. 1.1.

Что делает эту сцену правдоподобной? Посмотрите, практически каждая деталь ее достоверна, поскольку изображение состоит из обычных и хорошо известных природных объектов, таких как трава, клевер, прутья и камни. Все эти предметы мы видим довольно часто (конечно, если вы живете в крупном городе, вам более привычны бетонный тротуар и металлические решетки).

Одним из наиболее правдоподобных элементов этой сцены является червяк в ведре. Он выполняет функцию *якорного объекта* - мгновенно узнаваемой детали реального мира. Якорным (в другой терминологии базовым или опорным) объект называют потому, что на нем держится достоверность всей сцены. Его подлинность компенсирует возможный недостаток реалистичности других деталей. Конечно, если все элементы сцены выглядят также правдоподобно, то ваша задача с блеском выполнена.

Итак, благодаря мгновенной узнаваемости червяка он выполняет функцию базового объекта в данной композиции. Животные и другие существа прекрасно справляются с этой задачей при изображении сложных сцен. К таким существам можно отнести и насекомых, с которыми мы часто сталкиваемся в повседневной жизни, но редко видим на трехмерных изображениях. Насекомых очень легко имитировать, поскольку они имеют наружный скелет. Это значит, что при моделировании не придется использовать такой инструмент, как **Bones** (Скелет), и, соответственно, можно конструировать объект по частям. Кроме того, у насекомых не бывает меха, поэтому воспроизводить их поверхность тоже достаточно просто.

Рекомендую изображать насекомых при создании самых разных сцен, которые благодаря этому будут выглядеть более достоверно. Давайте, например, посмотрим, как червяк справляется со своей задачей в другой

композиции. Обратите внимание на рис. 1.4, где показан король-жук Дрейл со своей находкой.

Заметьте, как только вы бросили взгляд на рисунок, ваши глаза сразу устремились к изображению червяка, который выглядит очень натурально и потому является опорной зрительной точкой сцены. Несмотря на то что этот элемент задает тон достоверности, ему необязательно быть в центре композиции, с не меньшим успехом он располагается на рис. 1.4 в глубине сцены. Центральным персонажем картины выступает король-жук Дрейл, а червяк - лишь сюжетная деталь. В данной композиции задействован только один опорный объект, успешно справляющийся с возложенной на него задачей, но их может быть и больше.

Обратите внимание, что почти все элементы изображения узнаваемы, начиная от сосновых иголок и кончая грибом. Эти привычные для нас объекты, однако, не играют роли опорных, поскольку не оказывают значительного влияния на фотореалистичность сцены. Их можно назвать исполнителями второстепенных ролей, тогда как червяк - одна из главных фигур. Отличие опорных объектов от просто *знакомых* заключается в степени достоверности. Последние используются в сцене для того, чтобы она выглядела еще более правдоподобно. Старайтесь вводить в композицию как те, так и другие элементы.



Рис. 1.4
Пример
использования
опорного объекта

Трудно переоценить то влияние, которое оказывает поверхность на естественный вид модели, поэтому приступим к рассмотрению трех следующих принципов фотореализма.

Текстура поверхности

Все поверхности объектов окружающего нас мира обладают некоторой *текстурой*. Не путайте понятие «текстура» с термином, широко применяемым в трехмерном моделировании. Текстура - это не окраска объекта. Правильнее было бы определить ее как свойство шероховатости или гладкости. Иначе говоря, это те атрибуты поверхности, которые можно осязать. Текстура есть у всех предметов, в том числе и у абсолютно гладких.

Часто поверхности трехмерных объектов изображают слишком ровными. Это самый распространенный недостаток. Если в композиции присутствует деревянная доска, то она почему-то почти всегда показывается полированной, гладкой, как стекло, что выглядит нереалистично. Помните: если вы не чувствуете текстуры, это не значит, что ее нет. Даже если шероховатость не прощупывается, она все равно влияет на способность модели отбрасывать блики света, особенно если это движущийся объект с влажной поверхностью.

Практически каждый природный объект имеет поры. Применительно к живым существам это непреложный закон. Поэтому, чтобы изображение было реалистичным, даже такие микроскопические отверстия надо обязательно имитировать. То же относится и к волокнистой структуре дерева. На ощупь оно совсем не гладкое - его поверхность шероховатая и пористая. Необходимо воспользоваться соответствующей текстурой, чтобы показать это. Давайте обратимся к рис. 1.5 и проанализируем поверхностные текстуры.

Обратите внимание на шероховатую текстуру крышки, воспроизводящую грубую деревянную поверхность. Крышка была сделана из сырых досок, поэтому в ней много щелей. Теперь посмотрите на деревянные жерди за крышкой. Они представляют собой обычные необработанные ветки, на которых осталась кора, и поэтому они тоже имеют грубую поверхность. Взгляните на незаметную с первого взгляда глину в основании сооружения. В одних местах ее поверхность гладкая, в других - шероховатая. Текстура в данном случае подобрана превосходно, так как в отличие от предметов, сделанных человеком, объекты природного происхождения зачастую имеют поверхность, свойства которой могут сильно меняться в зависимости от части объекта.



Рис. 1.5
Текстура поверхности

Посмотрев внимательнее на рисунок, вы также заметите, что поверхность глины имеет «смятый» вид. Это очень важная деталь. Очевидно, что сооружение воздвигалось не таким уж и профессиональным каменщиком, и этот факт нужно как-то отразить. На высохшей глиняной поверхности запечатлены следы мастерка, которым укладывали и выравнивали глину.

Можно было бы рассмотреть и другие текстуры рисунка, но мне кажется что вы уже уловили суть. Как вы теперь знаете, надо всегда накладывать текстуру на объекты естественного происхождения, стремясь к тому, чтобы она не выглядела однородной. Если вы будете следовать этим двум правилам, вам удастся создать очень реалистичные поверхности.

Поскольку свойство зеркального отражения лежит в основе визуализации поверхностной текстуры, давайте обратимся к пятому принципу фотореализма.

Зеркальное отражение

Зеркальным называется такое отражение света поверхностью объекта, при котором угол отражения луча равен углу падения. Мы видим яркое пятно, благодаря чему можем зрительно определить, насколько покрытие предмета гладкое и твердое. Зеркальное отражение - важнейший аспект трехмерного фотореализма. Оно необходимо для имитации основных свойств поверхности. Без зеркального отражения поверхность объекта покажется

тусклой, неконтрастной и матовой. Нельзя забывать про это правило, особенно если вы копируете природные объекты, которые обычно имеют влажные поверхности. Используя принцип зеркального отражения, вы получаете блики на выпуклостях. Это создает два эффекта: бугорки на поверхности смотрятся объемными, и, кроме того, возникает визуальное представление о плотности предмета. Самое же главное - крошечные яркие пятнышки на неровных участках буквально оживляют модель.

Действительно, червяк с гладкой и тусклой кожей выглядит неправдоподобно. То же можно сказать и о поверхности листьев, коры и даже камней. Да, камней. Несмотря на то что чаще всего они изображаются сухими, образующая их порода может иметь кристаллическую структуру (как у гранита, например) и отражать свет. Практически все природные объекты обладают свойством зеркального отражения.

Теперь посмотрим, как этот принцип использовался при изображении постройки гоблина. Снова взглянем на рис. 1.5. Обратите внимание на то, как отсвечивает поверхность крышки. Дерево имеет невысокий уровень зеркального отражения и относительно мягкую структуру, благодаря чему блик лег на всю крышку. Световое пятно - основная деталь этого фрагмента сцены, поскольку степень зеркального отражения связана с основными характеристиками поверхности. «Размазанный» блик свидетельствует об относительной мягкости материала крышки, что свойственно гнилому дереву. Если бы Крауч попробовал сесть на нее, он бы провалился. Но, к счастью, гоблины не пользуются стульчаками.

Теперь посмотрим на металлический ободок сиденья. Обратите внимание на разную интенсивность бликов ржавых и свободных от коррозии участков. Благодаря кристаллической структуре ржавчина тоже может отсвечивать, но в данном случае она состоит из очень мелких крупинок и потому совсем не дает бликов. Дело в том, что металл был получен из неочищенной руды, а в этом случае при окислении кристаллы не образуются. Как вы понимаете, при создании поверхности объекта надо заранее все продумать, чтобы потом не переделывать уже готовую модель.

Конечно, особенности климата и погода также сказываются на свойстве зеркального отражения. Влажная воздушная среда, в которой находятся объекты рассматриваемого рисунка, способствует увеличению яркости бликов. Если бы гоблины жили в засушливой местности, то интенсивность зеркально отраженного света при прочих равных условиях была бы для всех объектов ниже (кроме растений, имеющих некоторый запас влаги). Как видите, важно учитывать состояние окружающей среды, чтобы правильно задавать уровень зеркального отражения.

Перейдем теперь к рассмотрению шестого принципа фотореализма.

Пыль, грязь и гниль

Пыль, грязь и гниль являются очень важными характеристиками поверхности объекта, которые обычно связываются с его возрастом. В реальном мире очень мало абсолютно чистых поверхностей. Только посмотрите вокруг себя, например во дворе, и почти на всем вы увидите слой пыли и следы грязи. И хотя ваш двор - не компостная яма (надеюсь, это так), повсюду являются опавшие листья с коричневыми краями, а в саду под деревьями наверняка найдутся гнилые яблоки или сливы. В этом есть свой смысл, ведь они удобряют почву, и в следующем году урожай будет богаче.

При моделировании нерукотворных объектов очень важно показывать их возраст, ведь природа ежегодно обновляется. Поэтому, чтобы ваши модели выглядели реалистично, необходимо особое внимание уделять чертам старения и разрушения. Изображая цветущий луг, не забывайте показывать, и увядшие растения. Если все цветы идеально красивы и свежи, неестественно будет смотреться даже ухоженная садовая клумба. Когда вы моделируете дерево, добавляйте, например, лишайник, который, как известно, поселяется на его гниющих частях и таким образом свидетельствует о возрасте растения.

Существует великое множество способов, с помощью которых можно «состарить» природный объект. Например, изображая осенний лес, нужно показать разбросанные по земле листья и голые ветки деревьев. Если речь идет о картине, воссоздающей конец жаркого и засушливого лета, то листва должна быть жухлой и иметь коричневый цвет. Как знает любой школьник, состояние растений напрямую зависит от времени года и климата местности. Помните также, что во влажной среде процессы гниения идут быстрее.

Давайте снова вернемся к уже знакомой сцене (см. рис. 1.6) и посмотрим, каким образом был симитирован возраст объектов.

Начнем с глиняной поверхности. Обратите внимание, как много здесь углублений и трещин. Кроме того, в некоторых местах глина отвалилась от стены. Если глиняную обмазку показать совершенно гладкой и целой, это явно нарушит достоверность сцены, так как выросшая вокруг «здания» трава свидетельствует о том, что оно далеко не новое.

Внимательно посмотрите на камни, вмурованные в глиняное же основание туалета. Булыжники имеют неодинаковый оттенок, поскольку на них поселились различные лишайники, что говорит о высокой влажности воздуха и о том, что «фундамент» был сооружен давно. К сожалению, очень часто на трехмерных изображениях поверхность камней имеет идеальный



Рис. 1.6
*Имитация возраста
объектов*

вид. Это допустимо в том случае, если речь идет о пустыне, но, скажем, в тропиках камень со временем покрывается мхами и лишайниками. Использование этих элементов наверняка оживит сцену.

Конечно, нельзя не заметить ржавчину на ободке сиденья. Гоблины пользуются изделиями из неочищенных металлов, которые быстро ржавеют, особенно во влажной среде.

Рассмотрим теперь последний элемент, свидетельствующий о солидном возрасте постройки, - траву. Она растет у основания туалета и по окружности сиденья. Это уникальный след времени, свойственный только природе. По нему становится понятно, что сооружение стоит на этом месте не больше года. Если было бы необходимо показать, что декоративный туалет построен давно, мы изобразили бы отмершую траву под взошедшей. Забавно вспоминать уроки ботаники, конструируя подобные сцены. Такие убедительные детали усиливают впечатление, производимое изображением.

Посмотрите на корни, торчащие из глиняной кладки, - похоже, какое-то растение пробивается наружу. Деталь вносит разнообразие в поверхность модели и также свидетельствует о некотором возрасте сооружения. Как видите, старение - важный аспект в изображении любых объектов, без этого они не выглядели бы правдиво.

Трещины, прорехи и щели

Ничто не придает модели такой неестественный вид, как поверхность, лишенная всяких дефектов, особенно если это объект естественного

происхождения. Ни один предмет в природе не бывает идеально гладким. Все они имеют различные неровности, начиная от мелких пор и заканчивая более очевидными повреждениями - щелями и трещинами. Каким бы совершеннымни выглядел предмет, всегда можно обнаружить на нем какието изъяны.

Прежде чем имитировать дефекты, продумайте всю предысторию сцены. Ответьте на несколько вопросов до того, как станете создавать требуемуюповерхность.

1. Из чего сделан объект? Материал определяет, какой вид повреждений следует использовать. Гниение — наиболее серьезный вид разрушения. Например, дерево и листья со временем гниют, потому что они, как и многие органические объекты, под действием влаги портятся. При имитации же старых камней помните, что здесь существует не так уж много причин для повреждений. Конечно, их поверхность можно всегда покрыть лишайником, но этот способ больше относится к шестому принципу фотореализма. Итак, определив тип изображаемого объекта, необходимо выяснить, в какую среду он «помещен».
2. В какой местности находится объект? Дизайнеры редко учитывают этот фактор при разработке поверхности. Надо принимать во внимание особенности местности. Как уже говорилось, дерево в пустыне не гниет, а трескается из-за того, что высыхает. Напротив, во влажном лесу древесина портится очень быстро. Камень в пустыне со временем крошится из-за перепадов температур, в то время как в тропиках он обычно покрывается мхом и трещинами. Тот же камень, скатившись по склону холма, вероятно, разбился бы на мелкие куски. Как видите, место «обитания» предмета в значительной мере определяет, какие черты старения следует показать.
3. Где объект расположен? Это определяет степень его повреждений. Например, бревно в пустыне рассохнется и покроется многочисленными трещинами, в то время как деревянный брусок, лежащий в той же пустыне в тени камня, подвергнется меньшему разрушению. Нужно очень тщательно анализировать местонахождение объекта, если вы стремитесь создать правдоподобную поверхность. Камень, лежащий возле болота, быстрее покрывается лишайником, чем тот, который находится где-нибудь вдалеке от воды. Деревья, произрастающие в районе с засушливым климатом, становятся сухими и ломкими, тогда как их собратья в зоне тропиков полны влаги, но страдают от пожирающих их насекомых. Как видите, местонахождение объекта также сказывается на типе старения.



Рис. 1.7
Признаки старения:
трещины и щели

Предлагаю немного развлечься. Ответим на перечисленные вопросы применительно к крышке, изображенной крупным планом на рис. 1.7.

Дерево, из которого она изготовлена, растрескалось. Это произошло оттого, что большую часть дня на крышку падает прямой солнечный свет. И хотя дерево находится во влажной среде, в утренние часы оно быстро теряет впитанную за ночь воду. Из-за резких перепадов влажности древесина трескается. Если бы она находилась в тени, то наверняка быстро бы прогнила. Итак, вы убедились, что местонахождение крышки определяет тип и степень старения.

Теперь обратимся к темной жерди в правой части сцены. О возрасте древесины можно судить по трещинам, которых, однако, меньше, чем на поверхности крышки. Так произошло потому, что жердь воткнута в землю, из которой вытягивает воду. Поверхность жерди треснула от пребывания на солнце, но трещины не очень глубоки, поскольку внутри есть достаточно влаги.

Как видите, необходимо заранее продумать тип и степень старения. Для этого нужно поднапрячь свою память, но конечный результат, когда вы получите фотореалистичное изображение, стоит того. Однако не увлекайтесь, поскольку излишек различных изъянов может нарушить достоверность картины. Знайте меру. Кому нужен «изувеченный» объект (если это, конечно, не какой-нибудь мастерски сварганенный гнилой фрукт)?

Обратимся теперь к правилам моделирования.

Закругленные края

Чего еще не хватает почти всем изображениям природных объектов? Закругленных краев. К сожалению, их очень редко можно увидеть в трехмерных моделях. Однако почти у каждого объекта естественного происхождения края скруглены. Природа позаботилась о том, чтобы ее творения имели сглаженную форму, а не походили на перчатку Фредди Крюгера. Например, несмотря на то что края листьев кажутся острыми, под увеличительным стеклом видна относительно гладкая форма их кромок. Кроме того, все листья в той или иной степени гибкие, и именно это чувствуется в первую очередь, когда вы их касаетесь.

Итак, важно, чтобы природные объекты имели сглаженные края, но куда важнее не забывать о данном принципе, когда вы показываете предметы, созданные человеком или какими-то другими существами. Как правило, у нас еще хватает ума, чтобы сглаживать углы тех вещей, которыми мы пользуемся в быту. При моделировании объектов, состоящих из природных компонентов, вам также придется закруглять кромки. Эта операция отличается от механического снятия фаски. Скос обрабатывается равномерно, и то время как закругленный край - случайным образом, и в результате кромка получается в одних местах тоньше, чем в других. Поэтому, например, край глиняного горшка, изготовленного вручную, имеет неодинаковую толщину. То же относится к объектам естественного происхождения. Они не имеют идеально закругленных краев, поэтому при их имитации обязательны и некоторый разброс линейных параметров. Закругление должно носить несколько хаотичный характер, то есть быть слегка волнистым.

Давайте посмотрим, как это правило реализовано в модели декоративной туалетной доски (см. рис. 1.8).

Обратите внимание: крышка имеет сглаженные края. Кроме того, видно, что размер скругления слегка меняется. В то же время кромка этой доски выглядит аккуратнее остальных частей сооружения, следовательно, «в» обработке было уделено больше внимания, чем краям основания, имеющим неправильную форму. Углы фундамента также закруглены, но неодинаково. Это объясняется тем, что, укладывая камни, Крауч не так усердствовал, как при обработке сиденья.

Посмотрев на левую часть рисунка, вы заметите, что край стены также скруглен. Острой кромки нет, но нет и идеально гладкой поверхности. Это отличный пример разумного применения правила о закруглении острых краев. Имитируя любые объекты, нужно помнить об их назначении.



Рис. 1.8
Закругленные края

В данной сцене стена не играет какой-то особой роли, поэтому не требуется упорядочивать ее элементы и подгонять их по размеру. Дизайнер зачастую наводит порядок в тех местах композиции, где это вовсе не нужно делать. Древние египтяне тоже этим грешили, но их постройки отличаются безукоризненностью исполнения и сбалансированностью деталей. Итак, сглаженные края не должны быть идеально ровными. Как известно, каменные блоки, которые использовались при строительстве пирамид, обработаны так тщательно, что между ними невозможно вставить лезвие ножа, но даже они имеют разные размеры закругленных краев.

Перейдем теперь к следующему принципу моделирования - толщине материала объекта.

Толщина материала объекта

Одной из моих основных претензий к трехмерным моделям является то, что в них не показана толщина материала. Мне попадалось невероятно много объектов из материала тонкого, как бумага. Бумагу, наверно, так и нужно изображать, но, например, тоже довольно тонкие листья деревьев нуждаются в определенном объеме, иначе они выглядят недостоверно. В подавляющем большинстве случаев такие элементы трехмерных композиций напоминают многоугольники, на основе которых они были сделаны, а не реальные,



Рис. 1.9
Объемность
изображения

содержащие влагу листья. Эта влага удерживается в толщине листовой пластины.

Сходная проблема возникает, когда дизайнер, изображая разнообразные детали растительного покрова, не показывает его высоты. Общий вид сцены при этом серьезно страдает, потому что картинка выглядит плоской. Зачастую сложные элементы в трехмерных сценах моделируются путем наложения детализованного растрового рисунка на простой объект. Вероятно, такой метод годится, если камера находится достаточно далеко, но вряд ли приемлем для крупного плана. Если вы хотите, чтобы созданная вами лужайка выглядела как настоящая, необходимо имитировать высоту травы. Обратимся к рис. 1.9, иллюстрирующему это правило.

Обратите внимание на густой ковер клевера, который изображен во всех деталях и кажется таким объемным, что его хочется потрогать. Видны даже тени растений на земле. Это очень важный элемент: во многом правдоподобие сцены зависит именно от наличия теней. Зрители обожают объемные картины и такие детали замечают мгновенно. Надеюсь, этот пример убедил вас, что фотореалистичным может считаться только то изображение, которое создает ощущение глубины пространства.

Взгляните на переплетенные прутья у стены. Благодаря им картина не только выглядит объемно, но и становится более интересной. Может быть, на первый взгляд покажется, что трудно изобразить клевер и прутья, но поверьте, это не так. Нужно всего лишь воспользоваться мозаичными

моделями, о которых будет рассказано в главе 3. Этот простой метод дает потрясающие результаты.

Но довольно о принципах моделирования. Перейдем к последнему правилу фотореализма - рассеянному освещению.

Рассеянный свет

Имитация *рассеянного света* (или *диффузного отражения*) - самый важный из десяти принципов фотореализма. Что же такое рассеянный свет?

Попросту говоря, это отраженный свет, распределенный между объектами. Почти все предметы и вещества окружающего нас мира в той или иной степени отражают свет. Вода, например, обладает этой способностью в наибольшей мере.

Конечно, естественное освещение значительно отличается от комнатного. В замкнутом пространстве мы имеем дело с лучами, отраженными от многочисленных предметов, а в пейзажных снимках большая часть света исходит только из одного источника - солнца. При естественном освещении отражение тоже играет определенную роль, но менее значительную, чем в помещении, поверхности которого могут быть металлическими или выкрашенными эмалью. Безусловно, и в природе встречается множество объектов с большой отражательной способностью. К ним можно отнести воду, гранит, лед, грязь. Вы, конечно же, не раз любовались тем, как блестит вода или снежный наст в яркий солнечный день. Из повседневного опыта нам известно, что после дождя дороги, дома, трава выглядят ярче: их увлажненные поверхности сильнее отражают свет.

Имитируя естественную среду, всегда необходимо учитывать роль рассеянного света. Бывают, однако, случаи, когда эта роль незначительна - все зависит от элементов сцены. Давайте посмотрим, как принцип диффузного отражения использовался при моделировании туалета гоблина (см. рис. 1.10).

По расположению теней ясно, что солнце находится за спиной зрителя слева. Пространство между туалетом и стеной освещается лучами, отраженными каменным основанием. Это и есть наглядный пример того, как правильно изображать естественное освещение. Кроме того, тени на передней части основания слабее, чем на стене, расположенной позади него. Это объясняется тем, что на основание падает более сильный свет, рассеиваемый камнями и глиной. Под сооружением лежит глубокая тень, так как здесь только земля рассеивает свет, но у нее очень низкая отражательная



Рис. 1.10
Имитация
естественного
освещения

способность. Итак, чтобы сцена выглядела правдоподобно, очень важно правильно имитировать освещение в зависимости от участка композиции. Неверное освещение - враг фотореализма.

К несчастью, почти каждый трехмерный пейзаж страдает от отсутствия в нем отраженного света. В этом чаще следует винить используемую программу, а не дизайнера. Далеко не все графические приложения позволяют изображать рассеянное освещение. Дело в том, что его моделирование требует сложных расчетов, да и время визуализации сцены значительно увеличивается. Но могу вас утешить: в настоящее время предпринимаются попытки решить эту проблему во многих наиболее популярных приложениях. А что делать до тех пор, пока программы «научатся» воспроизводить рассеянное освещение? Ответ ясен: моделировать его самостоятельно.

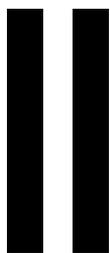
Отраженное излучение легко симитировать, помещая точечные источники света в тех местах сцены, которым его недостает. Конечно, чтобы получить хороший результат, придется поэкспериментировать с интенсивностью света и количеством его источников.

Заключение

Вот мы и рассмотрели десять принципов фотореализма применительно к моделированию объектов естественного происхождения. Вы наверняка заметили, что в этом случае они используются совершенно иначе, чем при изображении промышленных образцов. Прежде чем вы приступите к разработке собственных моделей, вам необходимо досконально разобраться, как принципы фотореализма работают при имитации и созданных человеком, и природных объектов.

А теперь начинается самое интересное. Вы уже видели, что использование десяти основных правил позволяет реалистично показать самую необычную сцену, даже если это декоративный туалет мифического существа. Пришло время посмотреть, как можно применить те же самые принципы в ваших собственных произведениях.

ЧАСТЬ



Методы моделирования

Моделирование фотореалистичных, насыщенных деталями объектов - дело непростое. Проблема заключается в том, как создать достаточное количество убедительно выглядящих мелочей. Обычно для этого на модели простой конструкции накладывают сложные растровые карты с фотографически точным изображением. Но такой способ годится только при подготовке персонажей, предназначенных для игр реальном времени, и анимаций. Крупный план подобных изображений не выдерживает критики, поскольку простая модель с наложенными растровыми картами лишена объемности. Карта неровностей хорошо подходит для снимков с расстояния, но, если навести камеру поближе, вы сразу же заметите отсутствие перспективы, что сведет на нет всю вашу работу. Глубина - основа трехмерного фотореализма. Чтобы сцена выглядела правдоподобной, объекты должны казаться объемными. Естественно, для этого придется повозиться, но задача упрощается, если вы хорошо знаете приемы моделирования.

Во второй части книги рассказывается о простых и чрезвычайно эффективных методах, с помощью которых вы сделаете свои сцены по-настоящему трехмерными. Вы сможете быстро и легко разрабатывать уникальные изображения природной среды. Кроме того, все описанные методы применимы в любой программе или системе трехмерного моделирования. Речь пойдет о разработке образцов с помощью растровых карт, карт смещения, будут рассмотрены мозаичные модели и некоторые приемы создания природных объектов с весьма сложной формой.

Начнем с моделирования, в основу которого положены растровые карты.



Рекомендую вам ознакомиться с цветными рисунками, хранящимися на прилагаемом к книге компакт-диске. Вы найдете их в папке Chapter2/Figures.

Глава

2

Моделирование при помощи растровых карт



<i>Конструирование на основе карты.....</i>	<i>48</i>
<i>Имитация объемного изображения.....</i>	<i>75</i>
<i>Моделирование природных объектов на основе карты.....</i>	<i>82</i>
<i>Заключение.....</i>	<i>97</i>

Создание реалистичных растровых карт для моделей может оказаться трудным и долгим занятием, особенно если вы недостаточно хорошо изучили программы рисования и графического редактирования. Понятно, что не каждому дан художественный талант, но всякий может воспользоваться Фотографиями. Лично мне потребовалось немало времени, прежде чем я научился рисовать с помощью компьютера. Поначалу несколько лет мне пришлось поработать с программами векторной графики типа CorelDRAW и Illustrator, но я так и не научился изображать на экране что-то стоящее. Было трудно привыкнуть к отсутствию должной корреляции между мышью и инструментом **Brush** (Кисть). Я и настоящей-то кистью не очень хорошо владею, поэтому перспектива создания растровых карт на заказ меня пугала. Теперь я умею делать практически все, но, чтобы достичь такого мастерства, пришлось изрядно попотеть и набить много шишек.

Даже если вы прекрасно рисуете растровые карты, по-прежнему остается актуальной проблема моделирования сложных объектов, имеющих множество деталей. В таком случае я рекомендую обратиться к «обратному» проектированию. Вероятно, многие используют фотографии в качестве образцов для своих работ, но лишь единицы занимаются моделированием при помощи растровых карт. Что же это за метод?

Я обнаружил, что при создании сложных фотореалистичных изображений зачастую проще идти в направлении, обратном привычному. Это значит, что не надо моделировать объект, а затем рисовать соответствующую карту, и не стоит тратить время на редактирование фотоснимка, подгоняя его по уже существующей модели. Вместо этого можно разрабатывать модель на основе исходного фотографического материала. Например, при моделировании кирпичной стены обычно берут стандартную карту с изображением кирпичей и накладывают ее на плоскость в сочетании с картой неровностей. Это очень быстрый, но не слишком убедительный способ изображения. Почему? Да потому, что объект выглядит необъемно. Дело в том, что карта неровностей не выдерживает никакой критики, когда вы смотрите на модель не прямо, а под каким-нибудь другим углом. Ее поверхность кажется плоской, что делает изображение неправдоподобным. А уж что говорить, если вы попытаетесь создать анимацию, показав кирпичную стену с разных точек!

Решить данную задачу можно, используя для имитации сложного объекта растровую карту в качестве шаблона. Вы переносите растровую карту в программу моделирования и по ней «изготавливаете» трехмерные кирпичи, которые по виду ничем не отличаются от настоящих. Создав модель, вы накладываете на нее растровую карту в качестве поверхности. Конечно, при этом придется изрядно потрудиться, но результат того стоит. Теперь с любой точки модель смотрится очень правдоподобно, и даже



Рис. 2.1. Пример моделирования при помощи растровых карт

придирчивый зритель будет доволен. Давайте посмотрим на рис. 2.1, где представлено изображение, полученное с помощью описанного способа.

Почти все объекты, изображенные на этом рисунке, были смоделированы на основе карт: окна, булыжная мостовая, кирпичная кладка и бетонные стены. Чуть позже вам будут предложены упражнения, выполнив которые, вы воссоздадите некоторые элементы этой сцены. А сейчас проверим данный метод в действии.

Конструирование на основе карты

Прежде чем приступить к моделированию на основе растровых карт, надо найти высококачественное изображение объекта, над которым вы собираетесь работать. Исходный материал можно получить из разных источников. Например, отсканировать иллюстрации из книг либо собственные

фотографии, или найти что-то подходящее в библиотеках изображений, распространяемых на компакт-дисках. В приложении А указаны некоторые из подобных библиотек. При отборе исходного материала необходимо соблюдать несколько простых правил.

Угол зрения. Выбирайте те изображения, которые имеют вид ортогональной проекции. Если предмет сфотографирован не под прямым углом, вам придется подгонять под него модель, в результате чего она будет выглядеть неестественно. Это также означает, что вы не сможете при помощи камеры показывать объект с разных позиций из-за его неправильных пропорций. (Конечно, никто вам не запрещает перемещать камеру, но учтите: в этом случае ваша работа станет похожей на полотна Дали, что само по себе, вероятно, и неплохо, но совершенно не годится для фотореалистичных картин.) Располагая ортогональной проекцией исходного предмета, вы сможете рассматривать полученную модель с любой точки съемки.

Разрешение. Исходная растровая карта должна иметь размер по ширине не менее 1000 пикселей. Карта с таким разрешением пригодна для крупного плана. Ничто так не портит картину, как мозаика из пикселей. Подобный эффект возникает, когда программа трехмерной графики пытается увеличить растровое изображение при показе предмета с близкого расстояния. Рисунок становится похож на произведения импрессионистов; его по достоинству оценит разве что любитель этого направления живописи. Выбрав исходное изображение с достаточным разрешением, вы сможете использовать его в любом виде: уменьшать, если объект находится в глубине сцены, или увеличивать, чтобы получить крупный план. Когда вы намерены моделировать на основе растровой карты, обязательно уменьшите ее, поскольку большое изображение поглощает много системных ресурсов.

Сканеры. Сканер - один из наиболее полезных инструментов фотореалистичного моделирования. С его помощью вы можете добыть прекрасный исходный материал для создания любых сложных сцен. Сканер является незаменимым средством в том случае, если вам необходимо получить МНОГО качественных изображений. У меня и дня не проходит, чтобы я с этой целью не воспользовался сканером.

Если вы только собираетесь приобрести сканер, рекомендую купить 24-битный с высоким разрешением. Не следует брать модель с низким разрешением, так как отсканированные с ее помощью изображения не будут достаточно четкими, чтобы их можно было использовать. Постарайтесь взять сканер с разрешением как минимум 300 dpi. При сканировании старайтесь по возможности получить изображение максимального размера. Уменьшить рисунок никогда не поздно, а увеличить без потери качества, как правило, нельзя.

Регулярные помехи. Если сканер у вас уже есть, то вы наверняка знакомы с проблемой регулярных помех, появляющихся в отсканированных изображениях. Большинство цветных рисунков печатается с разрешением 300 dpi. Человеческий глаз не различает отдельные точки, но сканер без труда определяет их и охотно включает в изображение. Лучший способ удалить помехи, создаваемые этими точками, - произвести размытие по методу Гаусса. В размытом изображении точки неупорядочены, поэтому глаз их не различает. Только не устанавливайте слишком высокий уровень размытия, иначе картинка станет нечеткой. Если исходное изображение предполагается использовать в качестве карты для разработки поверхности объекта, обратите особое внимание на его качество. Наличие помех не должно вас беспокоить только в том случае, если исходный материал применяется исключительно как шаблон для моделирования, но не как материал для поверхности.

Когда исходное изображение получено, можно приступить к его редактированию. К несчастью, многие заготовки имеют тени. Если оставить эти детали в изображении, они будут мешать при выборе освещения - только представьте себе тень, падающую не туда, куда надо! Чтобы решить проблему, загрузите исходный материал в программу компьютерной графики и удалите тени инструментом клонирования. Если вы пользуетесь приложением Photoshop, это будет **Rubber Stamp** (Оттиск). Подобные инструменты позволяют копировать образцы различных частей изображения и размещать их в выбранном месте, закрывая таким образом тень.

Поскольку данная часть книги посвящена моделированию, мы рассмотрим, как корректировать исходный материал, и только потом вам будет предложено выполнить учебные упражнения по моделированию с помощью карт. Давайте поговорим о том, как преобразовать исходное изображение окна в растровую карту. Обратимся к рис. 2.2, где приведена фотография заводского окна.



Готовая карта представленного на рис. 2.2 изображения находится на прилагаемом компакт-диске в папке Chapter2/Ch02 (файл под названием window, jpg).

Создать по такому снимку растровые карты - дело нелегкое. Эта фотография напоминает мне давно немывтые окна в моем доме (конечно, они не в столь плачевном состоянии, но близком к тому). Я взял изображение из библиотеки Seamless Textures You Can Really Use студии Marlin. На прилагаемом к книге компакт-диске есть несколько других неплохих карт. Посетив Web-сайт студии Marlin в сети Internet по адресу www.marlinstudios.com, вы сможете более подробно ознакомиться с библиотеками карт (их список содержится в приложении А).



Рис. 2.2. Исходная фотография окна



Том Марлин (Tom Marlin) любезно предоставил для этой книги несколько прекрасных рисунков, находящихся на прилагаемом компакт-диске в папке Chapter2/marlin.

Загрузите изображение окна в программу художественного редактирования, и можно будет приступить к выполнению упражнения.

Редактирование карты исходного изображения

И этом упражнении описана работа с программой Photoshop. Если вы пользуетесь другим приложением, пусть это вас не беспокоит, так как инструменты, которые понадобятся, есть в любой графической программе.

Прежде чем приступить к редактированию исходного изображения, нужно определить, что именно вы будете исправлять. На рис. 2.3 показаны участки, нуждающиеся в коррекции.

Как видите, в изображении много недочетов. К счастью, в нем достаточно качественных фрагментов, поэтому исправить все дефекты и удалить

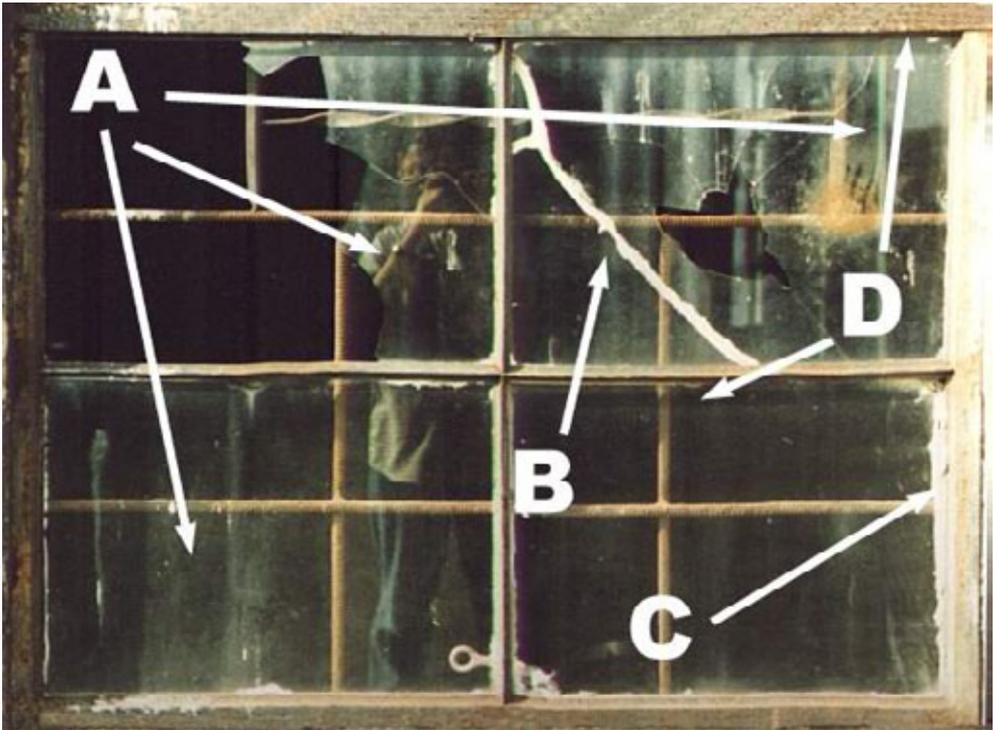


Рис. 2.3. Проблемные участки

нежелательные детали нетрудно с помощью клонирования. Со временем вы убедитесь, что даже самые испорченные изображения имеют участки, благодаря которым возможна корректировка изъянов.

Что относится к недостаткам? Прежде чем ответить на этот вопрос, давайте посмотрим, как определяются проблемные зоны изображения, предназначенного для подготовки карты. Существуют три основных элемента, способных испортить карту трехмерной модели:

1. *Тени.* В трехмерной сцене вы будете сами создавать освещение, поэтому надо устранить все тени на исходном изображении.
2. *Отражения.* Вышесказанное относится и к отражениям. Не допускайте, чтобы поверхности ваших объектов отражали не участвующие в сцене предметы.
3. *Зеркальное отражение.* Блики в изображении свидетельствуют об источнике света. Поскольку в ваших трехмерных композициях освещение, скорее всего, будет другим, нужно устранить все блики на

Конструирование на основе карты

карте, чтобы они не портили общую картину. Согласитесь, яркие зеркальные отсветы в теневой части картины смотрятся странно.

Определив главные проблемные зоны, найдите их на нашей карте (обозначения на рис. 2.3 соответствуют пунктам приведенного ниже списка).

- A. *Отражения.* Чтобы картой можно было пользоваться для создания трехмерных моделей окон, необходимо устранить несколько отражений. Очищенное от ненужных «видений» окно станет отражать только объекты вашей сцены. Совершенно очевидно, что фигура фотографа является лишней деталью создаваемой карты.
- B. *Замазка.* Фрагменты верхнего правого стекла были скреплены замаской, и хотя его впоследствии вновь разбили и вновь починили, след от первого ремонта остался. Его нужно устранить, поскольку такая деталь заметно выделяется на темном фоне. Если вам когда-нибудь понадобится изобразить недавно покрытые замаской трещины на окне, этот материал, безусловно, пригодится. Но имейте в виду, что придется создать новую поверхность взамен выгоревшей под лучами солнца.
- C. *Яркие участки.* Рама в правой части окна ярко отсвечивает. Этот фрагмент следует заменить, чтобы карту можно было использовать в сценах с различными вариантами освещения. Яркое пятно будет неуместно в ночных сценах, а также при имитации восхода или заката солнца.
- D. *Тени.* Их необходимо убрать, чтобы они не сковывали вас в выборе освещения.

Определив проблемные участки, можно приступать к их коррекции. Установите значение параметра **Contrast** (Контрастность) равным 20%, благодаря чему цвета изображения будут выглядеть резче. Приступим к редактированию деталей. Начнем с наиболее простого элемента - оконной рамы.



Упражнение

1. Выделите изображение доски, образующей левую часть рамы, как показано на рис. 2.4, и установите значение параметра **Feather** (Растворка) равным 3 пикселям.
2. Белая область на левой стороне рисунка соответствует выделенному участку. Копируйте и вставьте этот фрагмент в новый слой, затем зеркально отобразите его по горизонтали и поместите полученное изображение на правый край рамы (см. рис. 2.5).

3. Замените верхнюю доску рамы нижней. Для этого выделите последнюю, руководствуясь рис. 2.6.
4. Копируйте и вставьте в новый спой этот фрагмент, затем зеркально отобразите его по вертикали в соответствии с рис. 2.7.
5. Редактирование модели рамы почти завершено. Последний этап - удаление лишних элементов верхней доски, таких как птичий помет. Эта деталь уместна только в нижней части рамы, а наверху ее происхождение можно объяснить разве только тем, что какая-то чрезвычайно ловкая птичка умудрилась сделать свое дело снизу вверх. Чтобы устранить лишнюю деталь, установите размер области для операции клонирования равным 27 пикселям, выделите подходящий участок на верхней доске и нанесите его поверх изображения помета (см. рис. 2.8).
6. Теперь остался еще один небольшой элемент рамы, над которым необходимо поработать. Переплет выглядит слишком светлым, поэтому нужно придать ему другой, более точный оттенок. Еще раз обратимся к инструменту клонирования. Сначала выделите поперечины, как показано на рис. 2.9.
7. Выполнив выделение, установите значение параметра **Opacity** (Непрозрачность) равным 75%, выберите подходящий участок боковой стороны рамы и нанесите его на вертикальную поперечину. Затем выделите участок верхней стороны рамы и нанесите его на горизонтальную поперечину. Этот этап иллюстрирует рис. 2.10.
8. Теперь пришло время заняться стеклами. Они находятся в ужасном состоянии, но, к счастью, работа не будет очень сложной. Воспользуйтесь инструментом клонирования, чтобы избавиться от отражений и бликов. Начните с нижнего правого стекла, поскольку оно лучше всего подходит для образца. Посмотрите на рис. 2.11, где показано, как надо клонировать поверхность.
9. Чтобы очистить правое нижнее стекло от лишних элементов, выберите участок в области А и копируйте его в область В. Значение параметра **Opacity** установите равным 75%, благодаря чему будет видна пыль исходной текстуры. Полученное изображение должно быть похоже на рис. 2.12.
10. Повторите те же самые действия, клонировав участок правого нижнего стекла и заменив им соответствующий участок левого, как показано на рис. 2.13.

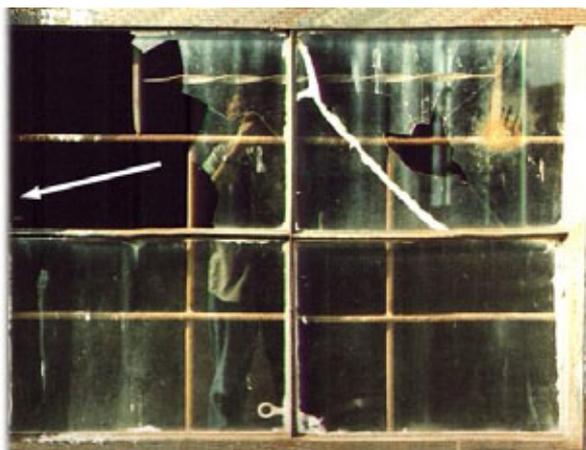


Рис. 2.4
Выделение левой боковины
оконной рамы



Рис. 2.5
Замена правой стороны
оконной рамы

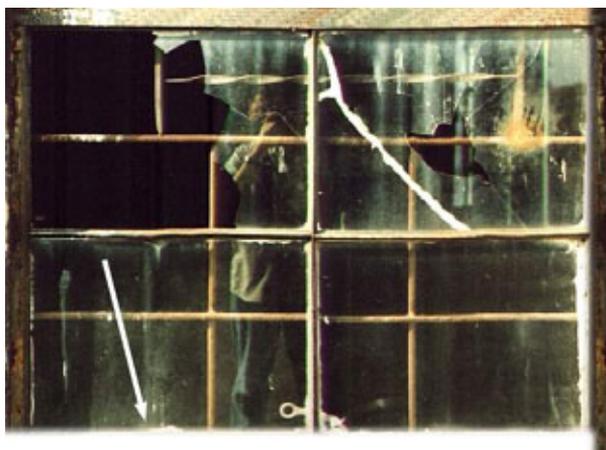


Рис. 2.6
Выделение нижней
части рамы

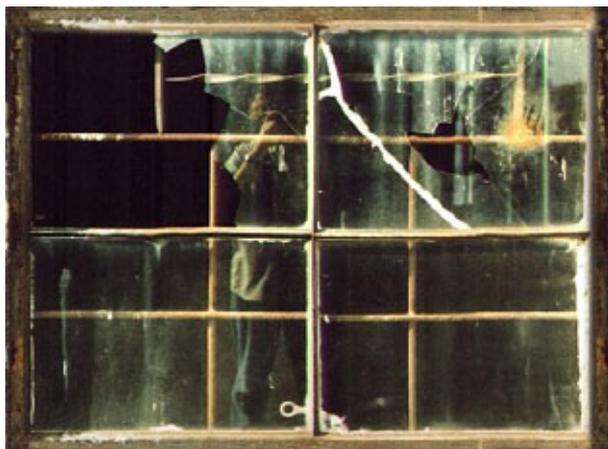


Рис. 2.7
Замена верхней части рамы

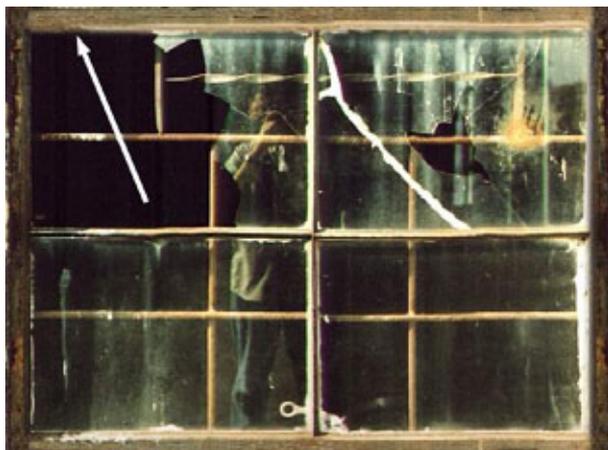


Рис. 2.8
Устранение лишней детали

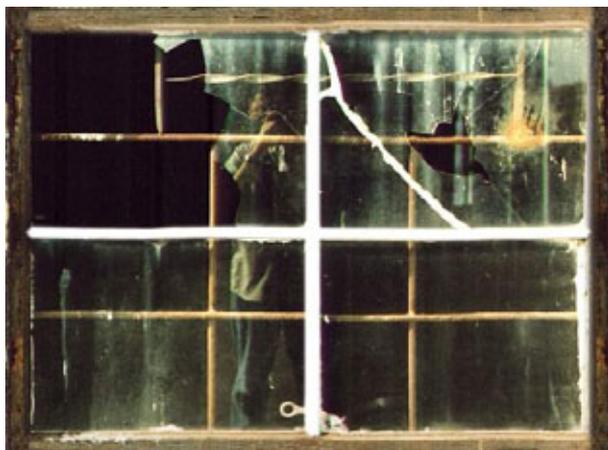


Рис. 2.9
Выделение поперечин

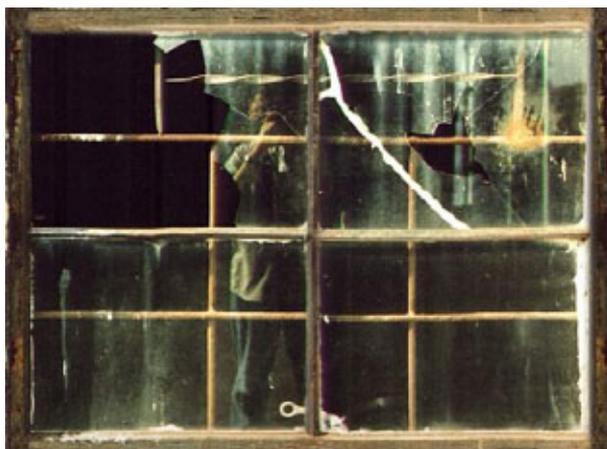


Рис. 2.10
Вид оконного переплета
после коррекции

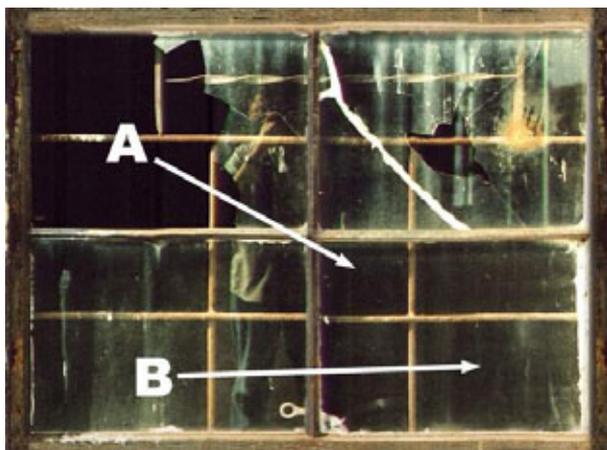


Рис. 2.11
Метод копирования
образцов в действии

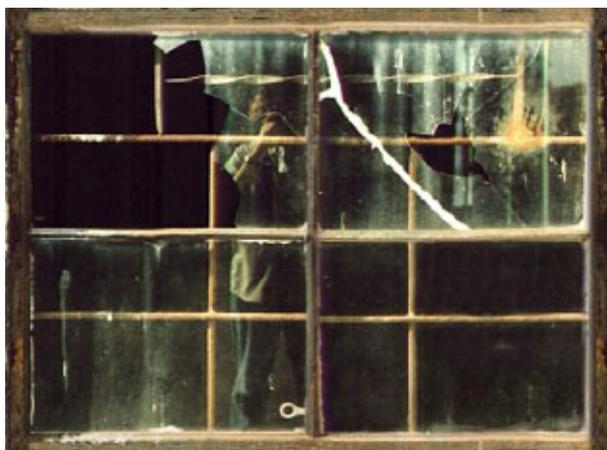


Рис. 2.12
Скорректированное
изображение правого
нижнего стекла

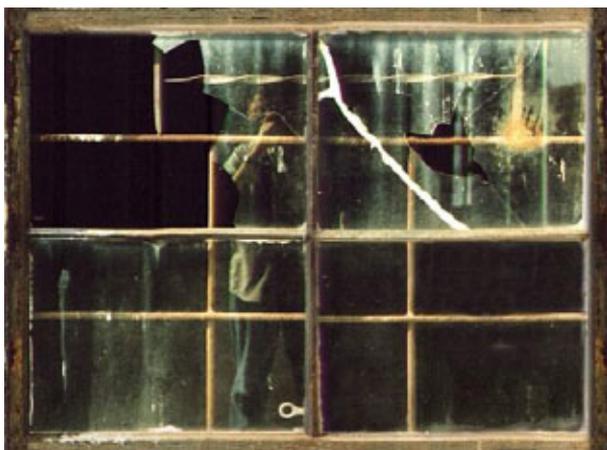


Рис. 2.13
Скорректированное
изображение
левого нижнего стекла

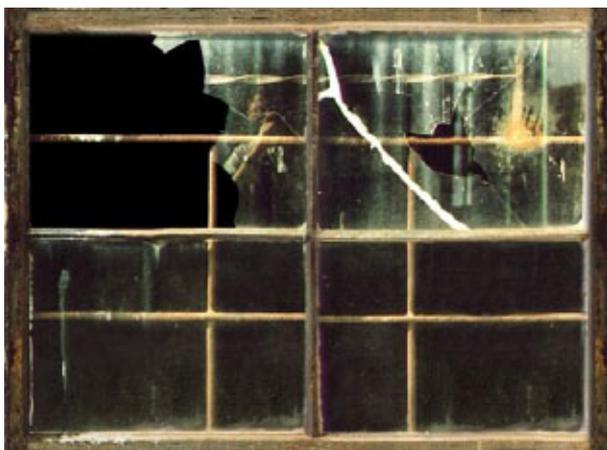


Рис. 2.14
Удаление лишней детали

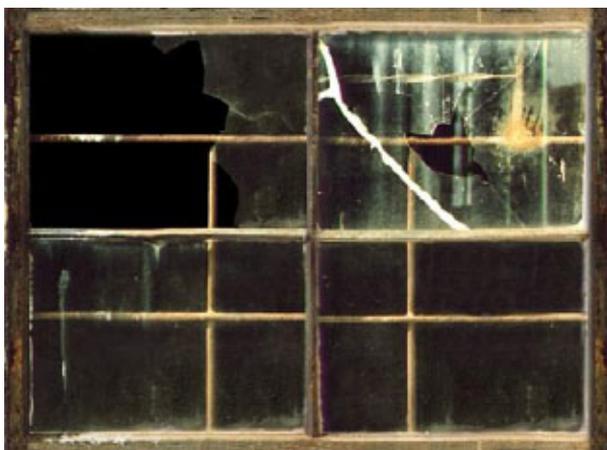


Рис. 2.15
Скорректированное
изображение
левого верхнего стекла



Рис. 2.16

Готовое изображение окна

11. Прежде чем поместить клонированный участок на фрагмент с отражением фотографа, установите значение параметра **Opacity** (Непрозрачность) равным 100%, чтобы полностью устранить ненужный элемент. Теперь поработайте с левым верхним стеклом. Сначала, руководствуясь рис. 2.14, уберите вертикальный прут с частью прикрепленной к нему витой поперечины.
12. Очистите изображение стекла так же, как делали раньше, выбирая отредактированный участок и нанося его поверх проблемного. Советую вам пока не трогать трещины на стекле. Эти элементы изображения еще пригодятся. Чтобы случайно их не уничтожить, воспользуйтесь кистью меньшего размера. Окончательный вид левого верхнего стекла должен быть похож на рис. 2.15.
13. Теперь займитесь правым верхним стеклом. Оно находится в ужасном состоянии. Нужно будет устранить отражения и замазку, не затронув следы удара. Эту тонкую операцию рекомендую выполнять небольшой кистью, стараясь не зацепить ею трещины. Вы, конечно, обратили внимание на то, сколько лишних деталей находится над прутьями за стеклом. Их легко устранить, установив стопроцентный уровень непрозрачности и клонировав прут, расположенный в нижней части окна. По правде говоря, в качестве образцов придется использовать участки всех других стекол, чтобы завершить работу над последним фрагментом. Его окончательный вид показан на рис. 2.16.

Рисунок выглядит как надо. Теперь можно нанести полученную растворную карту на модель окна. Как видите, редактирование картинки может быть довольно хлопотливым делом, но процесс значительно упрощается,

как только вы разобьете его на отдельные этапы. Весьма вероятно, что вам часто придется корректировать исходные изображения, так как обычно они имеют тени, не соответствующие выбранному вами освещению. Думаю, в своих работах вы вряд столкнетесь с таким сложным редактированием, которое только что выполнили, но не стоит жалеть о потраченном времени, ведь вы приобрели хороший опыт.

Научившись редактировать исходное изображение, можно переходить к моделированию окна.

Моделирование окна

Загрузите полученную растровую карту в программу моделирования в качестве фонового шаблона, как показано на рис. 2.17.

Иногда работа с шаблонами вызывает определенные затруднения, потому что не всякая программа трехмерного моделирования воспроизводит четкое и ясное фоновое изображение. В таком случае можно воспользоваться шаблоном для прорисовки основных очертаний модели, а размещение конкретных деталей определять по изображению, отредактированному в графической программе.

Моделировать окно достаточно просто, так как его изображение состоит из небольшого числа элементарных компонентов. Объекты, имеющие несложную форму, обычно используются как раз при моделировании с помощью растровых карт.



При моделировании с помощью растровых карт советую использовать многоугольники. Неоднородные рациональные B-сплайны или простые сплайны лучше всего годятся для построения кривых линий и не совсем подходят при разработке моделей, имеющих прямые формы.

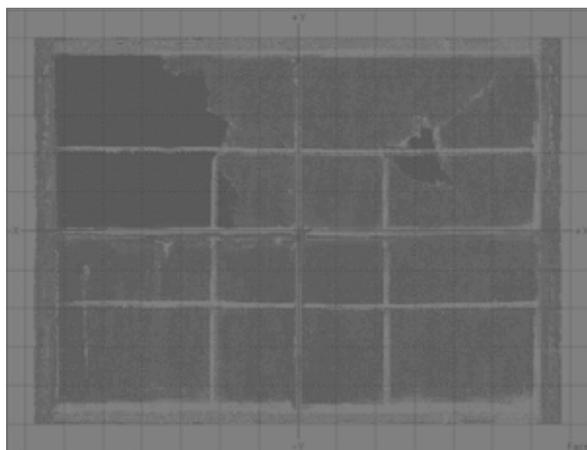


Рис. 2.17

Изображение, использованное в качестве фонового шаблона



Упражнение

1. Сначала займитесь моделированием оконной рамы. В левой части рабочей области создайте элементарный параллелепипед, высота которого совпадает с высотой рамы. Выполняя это действие, руководствуйтесь рис. 2.18.
2. Не стоит делать параллелепипед таким же широким, как вся боковина, поскольку в действительности каждая сторона рамы состоит из двух частей. Позже вы сделаете меньшую заготовку. Для имитации зеркального отражения у параллелепипеда должен быть скос. Сформируйте на лицевой стороне доски небольшую фаску (см. рис. 2.19).

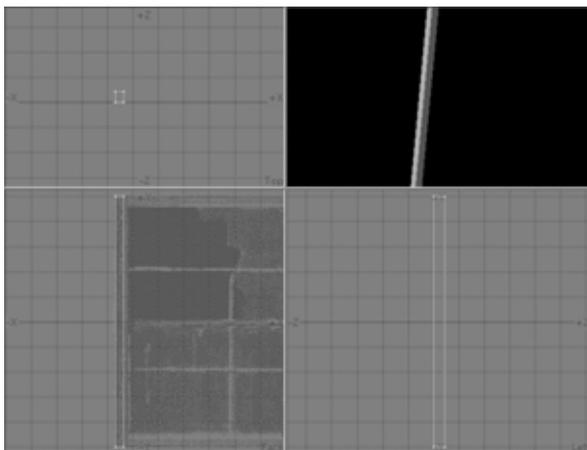


Рис. 2.18
Формирование
левой боковины рамы

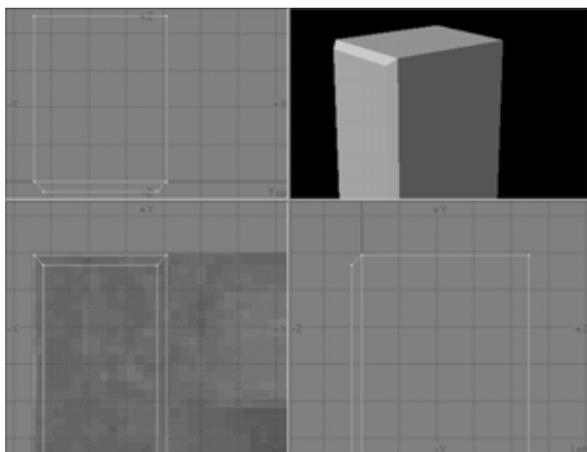


Рис. 2.19
Создание фаски

3. Сейчас сделайте меньшую заготовку. Для этого копию исходного элементарного объекта расположите встык с оригиналом, переместив точки ее правой стороны влево, так чтобы ширина новой части была меньше. В качестве образца используйте рис. 2.20.
4. Перетаскивая точки вручную, вы сохраняете неизменным размер фаски. Если бы вы изменили масштаб объекта, это привело бы к сужению фаски. Закончив создание обеих заготовок, приступайте к моделированию правой стороны рамы. Для этого зеркально отобразите два созданных компонента по горизонтали, как показано на рис. 2.21.
5. Теперь можно сформировать верхнюю и нижнюю стороны рамы. Скопируйте левую сторону и поверните на 90° по часовой стрелке. Затем установите ее вдоль верхнего горизонтального края шаблона левым

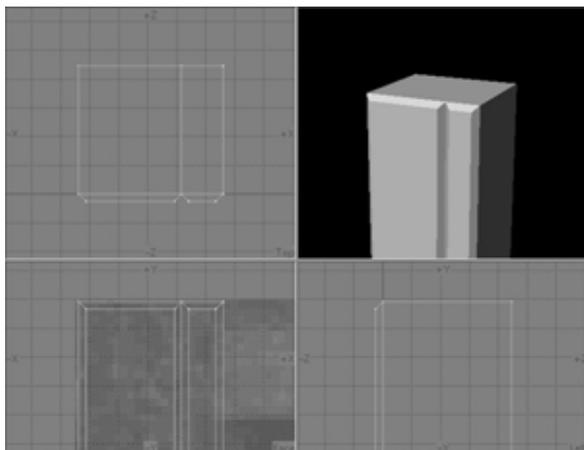


Рис. 2.20
Образование узкой доски

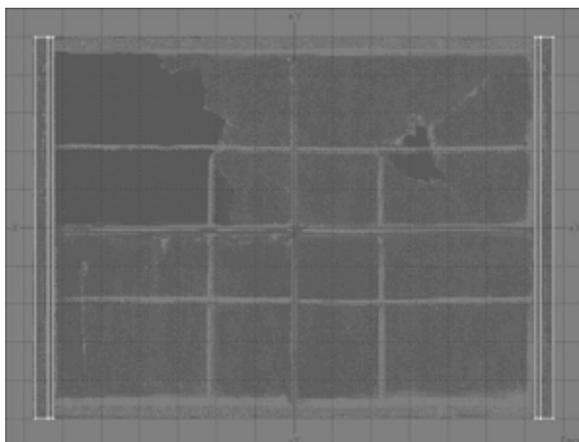


Рис.2.21
Зеркальное отображение
компонентов

концом вплотную к узкой доске. Выделите точки противоположного края и подтяните их вправо также вплотную к узкой доске. Выделите верхнюю сторону и зеркально отобразите ее по вертикали для того, чтобы получилась нижняя сторона рамы. Вид готовой рамы должен быть похож на рис. 2.22.

6. Настал черед переплета. Для его формирования можно воспользоваться одним из только что созданных объектов. Выделите узкую доску на верхней стороне рамы и в соответствии с шаблоном поставьте ее на место горизонтальной поперечины посередине окна, как показано на рис. 2.23.
7. Установив поперечину, увеличьте ее размер по оси X так, чтобы она накрывала часть рамы (см. рис. 2.24).

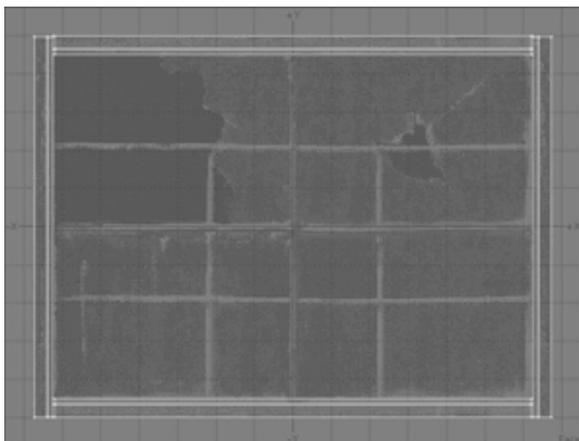


Рис. 2.22
Готовая рама

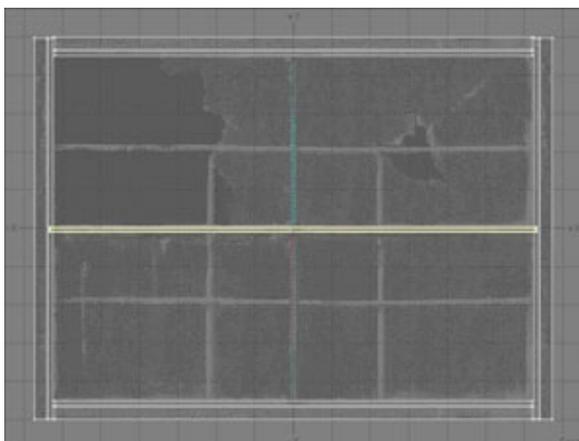


Рис. 2.23
Создание горизонтальной поперечины

8. Выделите точки на концах поперечины и переместите их вручную, иначе можно исказить фаску. Уменьшите размер поперечины по оси Z, чтобы ее лицевая сторона не находилась в одной плоскости с рамой. На рис. 2.25 показана поперечина правильного размера.
9. Поперечины должны быть «утоплены», чтобы модель окна выглядела объемной. Не забывайте о визуальной перспективе (глубине пространства), имитируя в сценах архитектурные детали. Чтобы получить вертикальную поперечину, поверните копию горизонтальной на 90° по часовой стрелке и разместите в соответствии с шаблоном. Если это действие вызывает затруднения, взгляните на рис. 2.26.
10. Укоротите вертикальную поперечину по оси Y, но так, чтобы часть ее все же перекрывала раму. Итак, с рамой покончено. Прежде чем вы

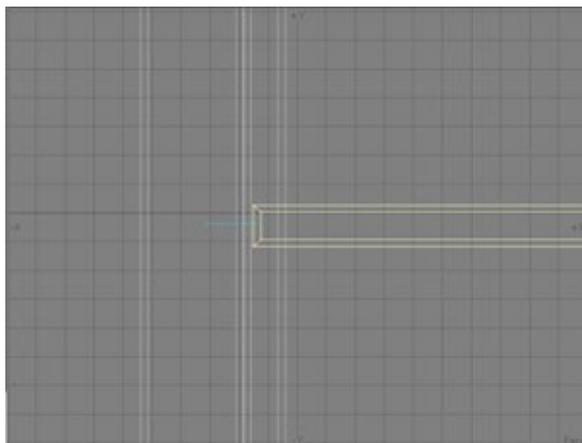


Рис. 2.24
Увеличение размера поперечины по оси X

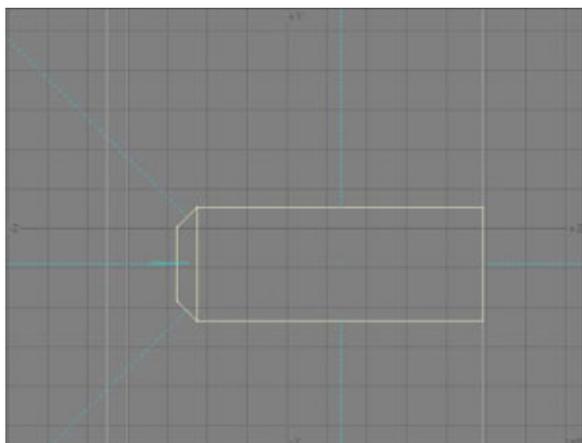


Рис. 2.25
Уменьшение размера поперечины по оси Z

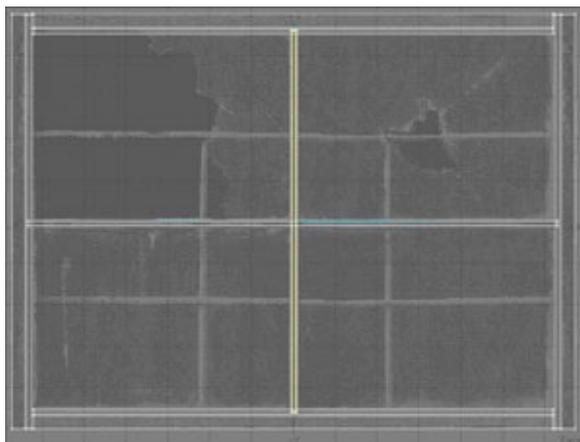


Рис. 2.26
Готовый оконный переплет

перейдете к стеклу, назовите модель Windowframe (Оконная рама). Лучше присваивать моделям рамы, стекла и прутьев разные имена. В противном случае есть риск запутаться при наложении карт. Сомневаюсь, что кому-нибудь понравилась бы прозрачная оконная рама.

Теперь можно приступать к моделированию стекла.



Упражнение

1. Создайте тонкий элементарный параллелепипед, размер которого соответствует размерам стекла. Этот объект должен уместиться внутри рамы и находиться на небольшом расстоянии от передней поверхности поперечин. Правильное расположение стекла иллюстрирует рис. 2.27.
2. Создайте булевский объект-модификатор, чтобы вырезать дыры в стекле. Эту операцию можно выполнить множеством разных способов, но я воспользуюсь методом редактирования вершин - наиболее простым и точным. Начните наносить точки по краям двух дыр в соответствии с фоновым шаблоном. Закончив эту операцию, последовательно выделите

- точки и создайте на их основе многоугольник. Затем экструдируйте многоугольник, как показано на рис. 2.28.
3. Если ваша программа не позволяет строить многоугольники вручную, вы можете сконструировать булевские модификаторы с помощью элементарного диска. Создайте диск, по краю которого расположено не менее 40 точек, и перетащите их так, чтобы они легли вдоль неровного контура дыры (см. рис. 2.29).
 4. Теперь произведите операцию логического вычитания объекта-модификатора из ранее созданной модели стекла. Результат представлен на рис. 2.30.
 5. Итак, вы закончили конструирование разбитого стекла. Назовите полученную модель Glass (Стекло) и продолжите работу над окном.

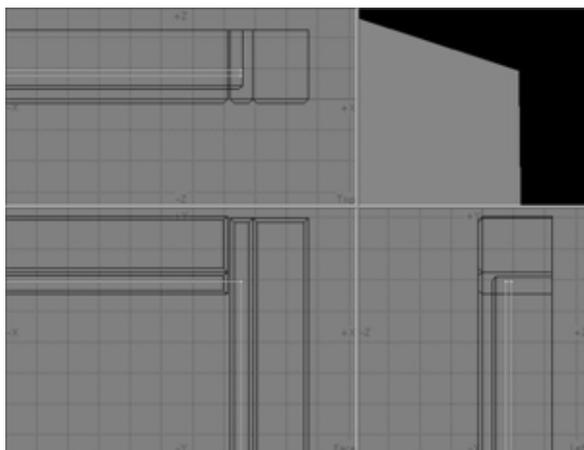


Рис. 2.27
Расположение стекла

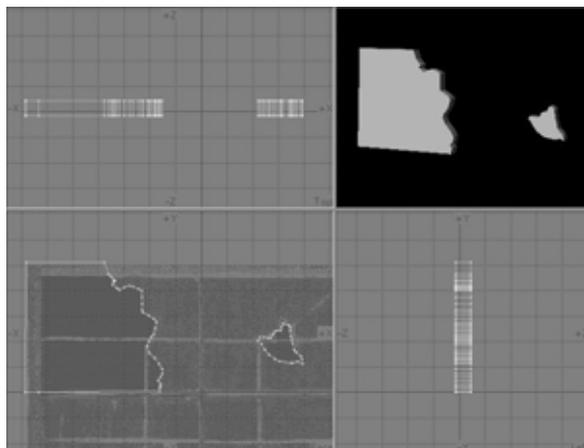


Рис. 2.28
Образование булевского
объекта-модификатора

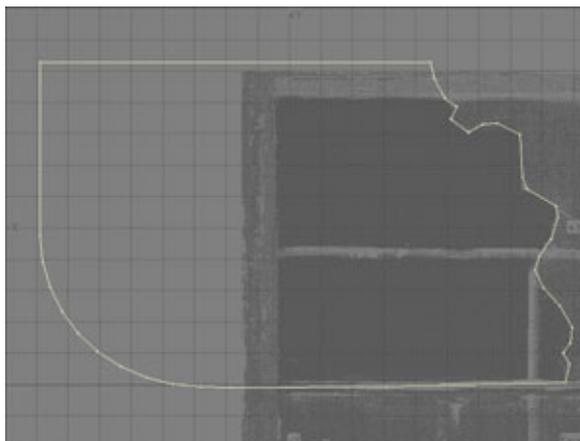


Рис. 2.29
Создание булевого модификатора из диска



Рис. 2.30
Вырезание дыр в стекле

Последним этапом его моделирования является создание решетки, расположенной за стеклом.

Моделирование решетки

Защитные прутья - не что иное, как несколько модифицированных элементарных трубок.



Упражнение

1. Сначала создайте тонкую трубку, состоящую из 32 сегментов. Поместите ее поверх первого горизонтального прута фонового шаблона. Затем выделите и переместите вершины трубки таким образом, чтобы ее

форма соответствовала виду прута на шаблоне. При выполнении этого действия ориентируйтесь на рис. 2.31.

2. Все последующие операции производятся очень просто. Копируйте модель прута и поместите ее на место нижнего горизонтального прута шаблона, а затем передвиньте вершины так, чтобы модель совпала по форме с оригиналом. Снова копируйте модель прута, разверните ее на 90° по часовой стрелке, а затем наложите на вертикальный прут шаблона и подгоните вершины. У вас должно получиться изображение, похожее на рис. 2.32.
3. Клонировать вертикальный защитный прут, чтобы создать два других, меньших по величине и находящихся по его сторонам (см. рис. 2.33).
4. Присвойте модели прутьев имя SecurityBars (Защитные прутья).

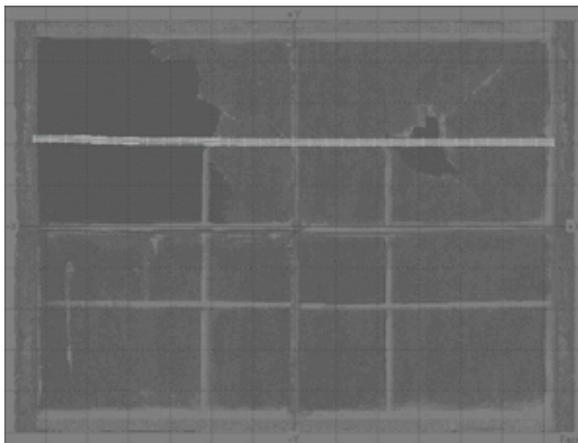


Рис. 2.31
Создание первого
защитного прута

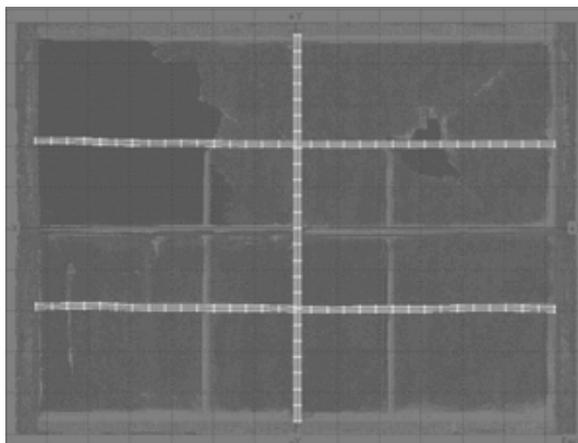


Рис. 2.32
Формирование
остальных прутьев

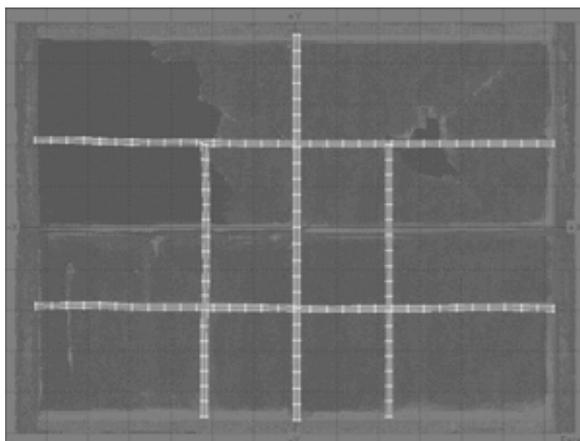


Рис. 2.33
Вид готовой оконной решетки

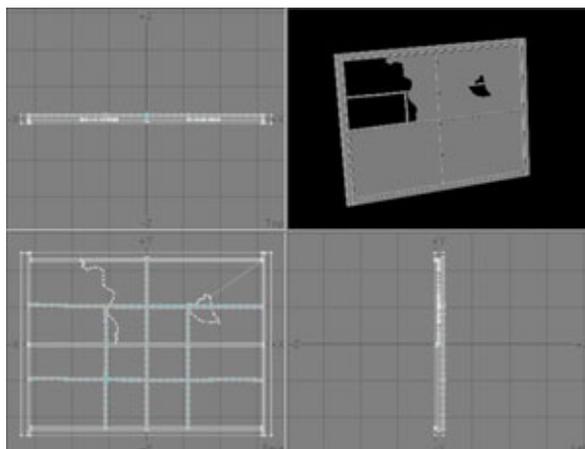


Рис. 2.34
Собранная модель окна

Моделирование окна закончено. Собрав все его части воедино, вы получите объект, аналогичный показанному на рис. 2.34.

Как видите, вы создали модель окна, используя всего лишь ряд незначительно модифицированных примитивов. Это очень распространенный способ. Моделирование при помощи растровых карт чаще всего основывается на немного измененных базовых объектах, что значительно упрощает процесс. Сохраните модель под именем Window (Окно).

Наложение карт на модель окна

После того как создана модель окна, соответствующая растровой карте, вам не составит особого труда оформить ее поверхность (если, конечно, вы воспользуетесь описанными ниже приемами). Пример с окном очень удобен

для обучения, поскольку этот объект имеет три уникальных поверхности с различными атрибутами. Чтобы правильно смоделировать все три покрытия, потребуется внести некоторые изменения в растровую карту, но об этом будет рассказано чуть позже. Итак, можно приступать к наложению карт.



Упражнение

1. Лучше начать с наиболее простой части — рамы. Загрузите в имеющуюся программу рендеринга созданную модель окна, а также соответствующую карту, которую вы отредактировали, выполняя первое упражнение этой главы. Наложите теперь растровое изображение на поверхность рамы перпендикулярно оси Z как плоскую карту (см. рис. 2.35).
2. Чтобы завершить процесс моделирования деревянной поверхности рамы, установите значение зеркального отражения равным 12%. Используйте изображение окна в качестве карты диффузного отражения с уровнем прозрачности 50%. Затем примените то же растровое изображение как карту рельефа (неровность задайте на уровне 50%). Благодаря этим манипуляциям деревянная поверхность «состарится», как будто под влиянием дождей и солнца.
3. Крайне важно в первую очередь наложить поверхность на раму. Почему? Потому что расположение многоугольников на внешних краях модели определяет размер растровой карты, и вы можете автоматически подогнать его по размеру поверхности. Большинство дизайнерских программ легко справляется с этой задачей. Чтобы не возиться с изготовлением дополнительных шаблонов, можно просто скопировать карту поверхности рамы и использовать ее для создания карт других компонентов модели окна. В этом случае не нужно будет все

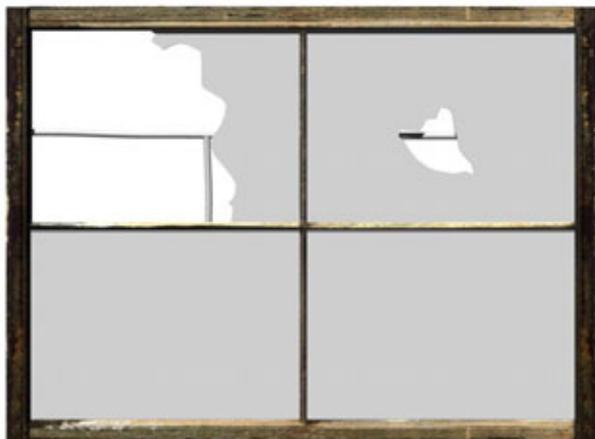


Рис. 2.35
Оформление поверхности
оконной рамы

вновь масштабировать и выравнивать. Вы можете редактировать исходную карту изображения окна, не задумываясь о точном соответствии размеров других поверхностей. Не стоит усложнять себе жизнь - достаточно уже того, что вы посвятили себя фотореализму.

4. Сформируйте поверхность защитных прутьев. Скопируйте карту, которая применялась для рамы, на модель прутьев и внесите указанные ниже изменения в значения атрибутов. Из-за кристалликов ржавчины уровень зеркального отражения прутьев выше, чем у новеньких решеток, и составляет 35%. Но, поскольку прутья металлические и не такие уж древние, кое-где поглядывает чистая поверхность. Поэтому их отражательная способность, определяемая параметром Reflection (Отражение), составляет 15%. Последнее изменение нужно внести в уровень неровности и задать его равным 100%, чтобы ржавчина выглядела объемной. В результате модель должна соответствовать рис. 2.36.
5. Теперь можно заняться последней поверхностью — стеклянной. Карту для нее необходимо отредактировать, чтобы устранить прутья, имеющие высокий уровень отражения. Они, возможно, и пригодились бы при имитации витражного стекла, но в данном случае эта деталь явно лишняя. Чтобы ее устранить, загрузите модель окна в программу редактирования и затем используйте инструмент клонирования, выбирая подходящие участки стекла и располагая их поверх изображения прутьев. Ваша растровая карта должна быть похожа на рис. 2.37.
6. Сохраните новую карту под именем WindowGlass (Оконное стекло) и загрузите ее в программу рендеринга. Наложите карту WindowGlass на модель стекла. Конечно, в атрибуты поверхности необходимо будет внести некоторые изменения, чтобы стекло не выглядело так же, как и дерево.

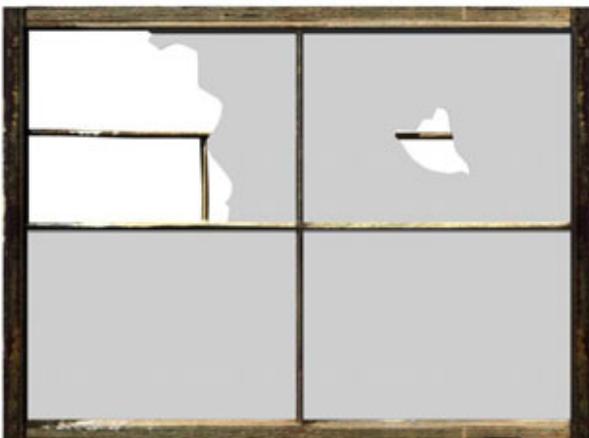


Рис. 2.36

Вид поверхности прутьев

7. Установите значение зеркального отражения равным 40%. Обычное стекло имеет более высокий уровень зеркального отражения, но в этом случае надо указать немного меньшее значение, поскольку окно покрыто грязью и пылью. Далее установите уровень отражательной способности равным 15%, как и для прутьев. Стекло не должно выглядеть шероховатым, поэтому уровень неровностей задайте равным 12%. Выберите значение прозрачности 15%, чтобы предметы, находящиеся за стеклом, выглядели нечетко. Стекло должно быть мутным и рассеивать свет, отраженный прутьями решетки. Окончательный вид модели окна представлен на рис. 2.38.

Созданная модель выглядит узнаваемо и объемно, а потому правдоподобно. Теперь вы понимаете, насколько эффективно использование растровых карт для разработки фотореалистичных моделей. Чтобы оценить, как выглядит окно в «естественном» для него окружении, посмотрите на рис. 2.39.

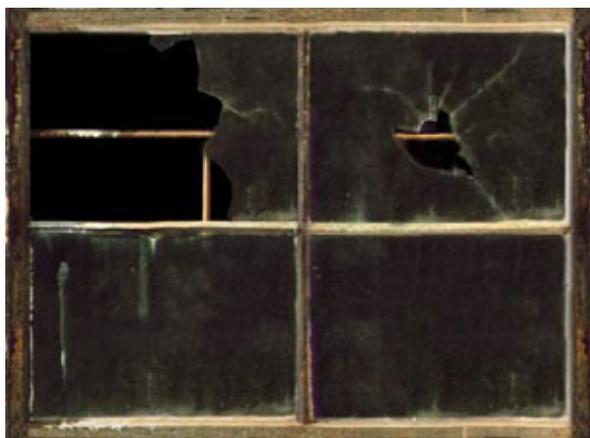


Рис. 2.37
Удаление прутьев



Рис. 2.38
*Окно с оформленными
поверхностями*

Смотрится убедительно, не так ли? Конечно, моделирование по растровой карте требует больше усилий, чем простое ее наложение на плоскость, но конечный результат говорит сам за себя. Важнейшим преимуществом моделирования по карте является то, что с помощью этого метода можно получать очень сложные эффекты. Например, поместить объект за прутьями и переплетом окна, благодаря чему возникнет ощущение глубины пространства. Этого нельзя добиться, накладывая изображения на одну простую плоскость. На рис. 2.40 показано, что произойдет, если вы осветите комнату, - сквозь окно будет видно ее внутреннее убранство.

Итак, созданное с помощью растровой карты окно позволяет видеть объекты сквозь стекло. Другой убедительный пример преимуществ полученной таким образом модели иллюстрирует рис. 2.41.

Слева представлена карта из библиотеки Seamless Textures You Can Really Use студии Marlin, а справа - модель, полученная с помощью этого



Рис. 2.39
Стена промышленного здания
с разбитыми окнами



Рис. 2.40
Наблюдение за объектами
через окно

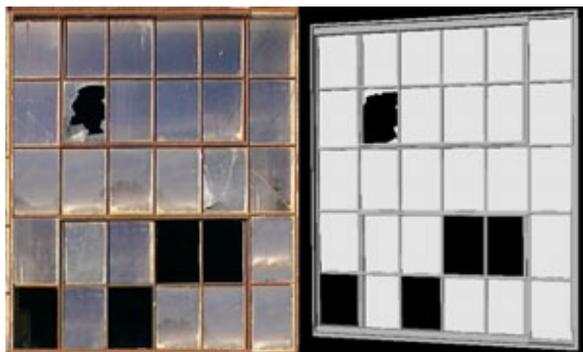


Рис. 2.41
Еще одно окно,
смоделированное
тем же способом

шаблона. Это окно имеет более сложную конструкцию, чем то, которое вы только что создали, но оно также «собрано» из примитивов. На рис. 2.42 показано крупным планом окно, использованное в уличной сцене, изображенной на рис. 2.1.

Обратите внимание на то, как замечательно оно смотрится, особенно под углом, что позволяет оценить объемность оконной рамы. Это еще один пример того, как с помощью прозрачного окна можно создать у зрителя ощущение глубины сцены. На рис. 2.43 изображен крадущийся персонаж, благодаря которому достигается аналогичный эффект.

Таким образом, моделирование по растровым картам дает вам неоценимые преимущества. Я пришел к выводу, что этот метод особенно хорош тогда, когда нужно быстро воспроизвести знакомую каждому зрителю обстановку.

Описанным методом удобно пользоваться и для создания таких объектов, как стены, двери, полы, улицы и тротуары. Почему бы, к примеру, не поговорить о том, как были сформированы выступающие кирпичи в уличной композиции?



Рис. 2.42
Окно, созданное при помощи
растровых карт и включенное
в состав сцены



Рис. 2.43
*Прозрачное окно,
позволяющее имитировать
глубину сцены*

Имитация объемного изображения

Карты неровностей хорошо подходят для имитации «задника» сцены или изображения удаленных предметов, но не годятся в том случае, если объект берется крупным планом и требуется показать рельефные детали поверхности. Возьмем, к примеру, модель кирпичной стены. Чтобы она выглядела реалистично, выступающие из стены кирпичи должны казаться объемными. Добиться этого эффекта вам поможет метод моделирования на основе растровых карт. Он позволяет сделать так, чтобы объекты выглядели настолько выпуклыми, насколько вы захотите. Конечно, вам придется решить несколько сложных вопросов. Они связаны с наложением соответствующей поверхности на боковые участки кирпичей, которые появляются после того, как кирпичам придан объем. Но сначала надо имитировать глубину пространства.

Выполнив следующие упражнения, вы на основе фотографии или рисунка смоделируете стену с выступающими кирпичами. Благодаря этому элементу изображение улицы будет выглядеть очень правдоподобно. Теперь при создании трехмерных композиций нетрудно сделать модели объемными, поскольку в вашем распоряжении появились средства, которых не было в первых программах компьютерной графики. Поразите зрителя богатством деталей. Хотя стены в реальной жизни по большей части выглядят относительно плоскими, вы можете нарушить традицию. Дизайнер должен творчески подходить к делу и наделять создаваемые композиции

такими деталями, чтобы наше привычное повседневное окружение, преобразаясь, одновременно сохраняло реалистичный вид. В противном случае работа будет скучна.

Но довольно рассуждений, приступим к упражнению.

Моделирование кирпичной кладки



Упражнение

1. Сначала загрузите карту-шаблон с изображением кирпичной кладки в программу моделирования.



На прилагаемом к книге компакт-диске в папке Chapter2/Ch02 вы найдете файл карты brick.jpg с изображением, аналогичным показанному на рис. 2.44 (файл рисунка находится в папке Chapter/Figures).

2. Наверняка вы заметили, что эта карта лучше смотрится, если установить ширину изображения в 1000 пикселей. Не всегда можно найти карту желаемого размера, поэтому приходится идти на маленькие хитрости. Например, можно воспользоваться мозаичными моделями, описанными в главе 3.

Загрузив шаблон в программу, приступайте к формированию деталей. Работа над созданием кирпичей аналогична процессу конструирования окна, но отличается большей сложностью. Каждый кирпич имеет индивидуальную форму, поэтому не стоит просто «строить» стену из элементарных параллелепипедов. Вам придется корректировать контуры каждого кирпича, хотя на это уйдет немало времени.



Рис. 2.44. Шаблон, изображающий кирпичную кладку

3. Увеличьте изображение кирпича, расположенного в левом верхнем углу. Расставьте точки по его краю, чтобы определить общие очертания. Не берите слишком много точек, поскольку объект не будет показываться очень крупным планом. Выделите точки одну за другой и создайте многоугольник. Если у вас нет инструментов, предназначенных для редактирования вершин, воспользуйтесь диском и расположите точки желаемым образом. Для этого подойдет диск с 16 точками. В результате у вас получится изображение, аналогичное рис. 2.45.
4. Чтобы получить остальные объекты, сделайте дубликат только что созданного кирпича и вставьте его на место следующего в соответствии с шаблоном. Затем переместите вершины копии так, чтобы обрисовать контур нового кирпича. Повторяйте эту операцию до тех пор, пока не получится модель всей кладки. По моим подсчетам на это уходит около 15 минут. Ваша модель должна быть похожа на рис. 2.46.
5. Теперь придайте кладке объем. Степень ее выпуклости вам подскажет исходное изображение. Кирпичи выступают примерно на половину своей ширины, поэтому экструдируйте модели на соответствующее расстояние. На рис. 2.47 изображена рельефная кладка.
6. Кладка почти готова. Осталось только воспользоваться одним из правил трехмерного фотореализма — смоделировать зеркальное отражение. В данном случае его уровень не очень высок, но тем не менее нельзя пренебрегать этим принципом. Для имитации зеркального отражения нужно сделать на передних краях кирпичей скосы, чтобы при взгляде сбоку они слегка отсвечивали. Особенно этот эффект заметен, когда вы передвигаете по сцене камеру, показывая стену под разными

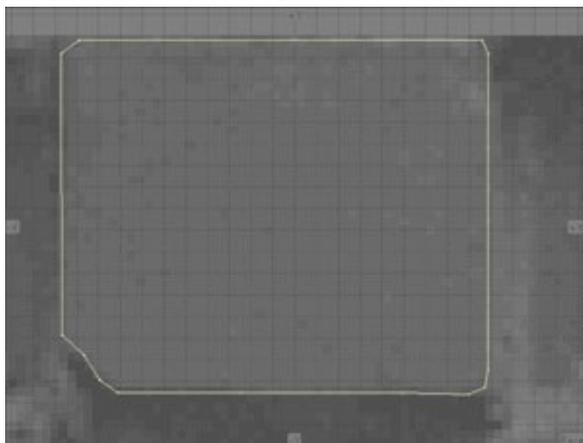


Рис. 2.45
*Формирование
первого кирпича*

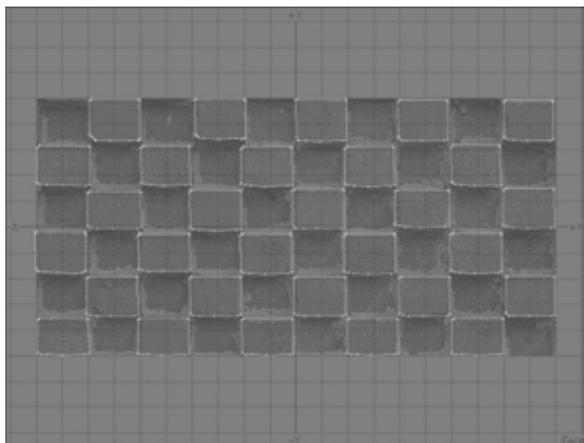


Рис. 2.46
Готовая кладка

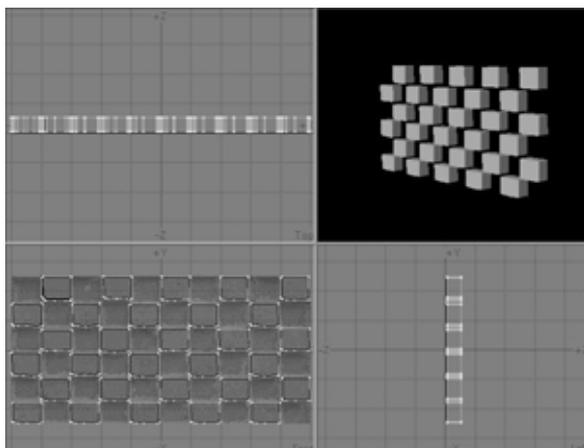


Рис. 2.47
Кладка
с выступающими
кирпичами

углами. Сделайте небольшую фаску на переднем крае каждого кирпича, как это показано на рис. 2.48.

7. Кирпичи готовы. Осталось только изобразить стену за ними. Создайте тонкий элементарный параллелепипед по размерам шаблона и расположите его за кирпичами в соответствии с рис. 2.49.
8. Присвойте полученному объекту имя Bricks (Кирпичи) и сохраните его.
9. Теперь надо оформить поверхность кирпичей. Загрузите объект в программу рендеринга и наложите плоскую растровую карту с изображением кирпичной кладки перпендикулярно оси Z. Кроме того, используйте ее и в качестве карты неровностей со 100-процентным значением

уровня, чтобы имитировать определенную фактуру поверхности. Установите уровень зеркального отражения равным 7%, а уровень диффузного отражения (если его моделирование предусмотрено в вашей программе) - 75%. Проведите тестовый рендеринг и посмотрите, что у вас получилось (см. рис. 2.50).

10. Передние плоскости кирпичей удались, но на боковых поверхностях видны следы растяжения растровой карты, из-за чего модель выглядит недостоверно. Чтобы решить возникшую проблему, из боковых сторон кирпичей следует сформировать отдельную поверхность. Это можно сделать двумя способами, в зависимости от того, какой программой вы пользуетесь. Некоторые программы позволяют выделить на боковых гранях кирпичей многоугольники и присвоить им новое имя, например BrickSides

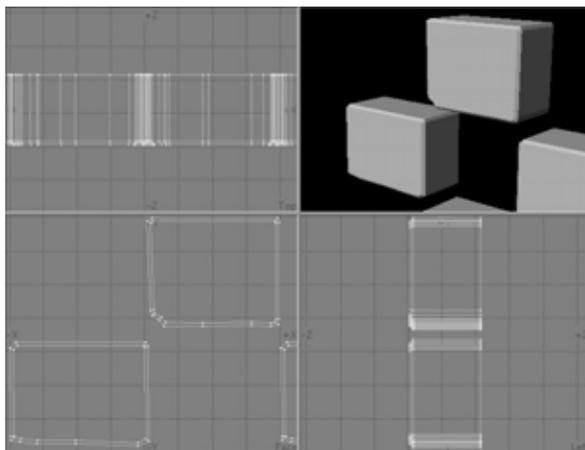


Рис. 2.48
Скосы на фронтальных
поверхностях кирпичей

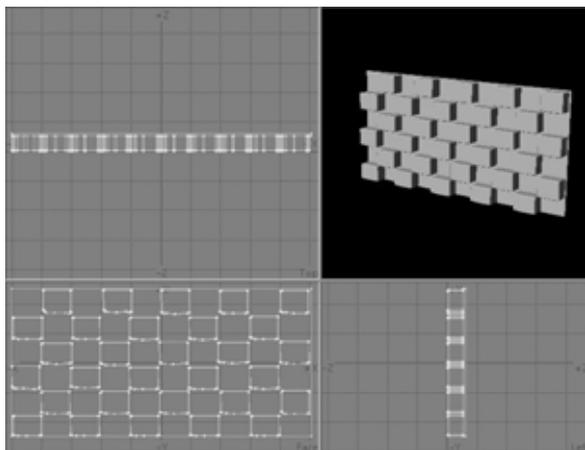


Рис. 2.49
Формирование стены

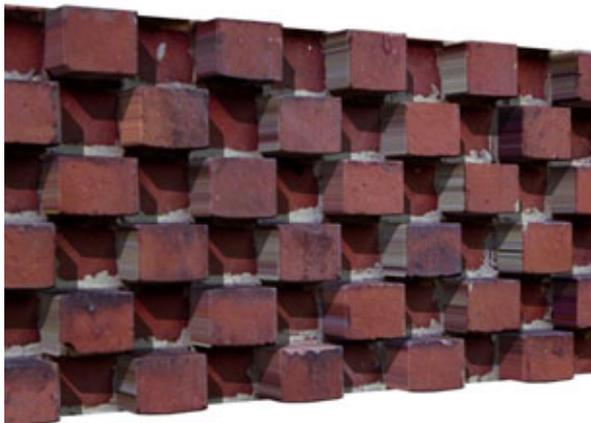


Рис. 2.50
Результат пробной
визуализации кирпичной стены

(Боковые стороны кирпичей). На мой взгляд, такой способ предпочтительнее. Во втором случае приходится создавать из этих многоугольников отдельный объект со своей поверхностью. Выделите многоугольники на сторонах, вырежьте их и вставьте как новый объект с новым именем поверхности (BrickSides). На рис. 2.51 более темным цветом обозначены боковые грани кирпичей, относящиеся к новой поверхности.

11. Чтобы правильно наложить изображение на боковые грани, воспользуйтесь кубической картой. Конечно, сначала ее надо создать. Это очень просто. Загрузите файл brick.jpg в программу художественного редактирования, а затем выделите квадратный участок на карте с наиболее характерным оттенком поверхности, как показано на рис. 2.52.
12. Не снимая выделения, используйте инструмент клонирования. Выбирайте участки с типичным оранжевым оттенком и помещайте их в выделенный квадрат, пока полностью не покроете всю его площадь (см. рис. 2.53).

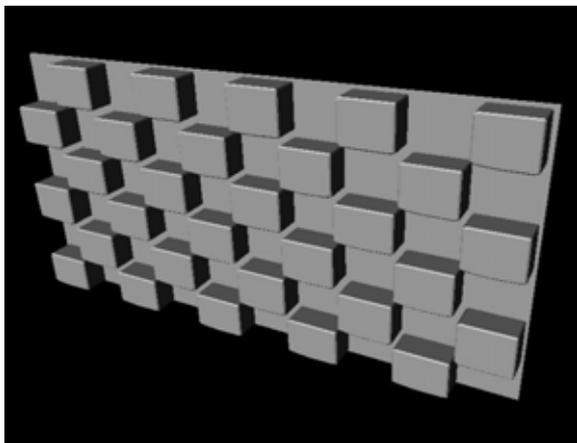


Рис. 2.51
Новое распределение
поверхностей

13. Удалите все, кроме выделенной области, и сохраните полученное изображение под именем BrickSides.
14. Теперь можно приступить к ликвидации растяжений на боковых гранях кирпичей. Сначала загрузите модель стены в программу рендеринга, а затем наложите растровую карту на ее поверхность, как и раньше. Копируйте эту карту на поверхность объекта BrickSides, чтобы все грани имели одинаковые параметры зеркального отражения и неровностей. Замените карту цвета объекта BrickSides новой картой, имеющей то же название и задайте кубическое отображение. Кроме того, установите размеры карты по осям X, Y и Z равными 40 см. Почему именно этот размер? Дело в том, что высота стены составляет около одного метра, а это значит, что высота каждого из шести кирпичей равна примерно 16 см. Сторона новой квадратной карты покрывает высоту 2,5 кирпичей, то есть равна 40 см. Важно правильно задавать размер карты, иначе ее масштаб не совпадет с масштабом текстуры и возникнет диспропорция деталей изображения, хуже которой только растяжение.
15. Прделайте те же самые операции, чтобы получить правильную карту неровностей. Замените карту с изображением кирпичной кладки на карту BrickSides, задайте кубическое отображение и установите размер в 40 см по всем трем осям. Результат тестовой визуализации должен быть похож на рис. 2.54.



Рис. 2.52

Выделение участка с наиболее подходящей окраской



Рис. 2.53

Заполнение выделенной области

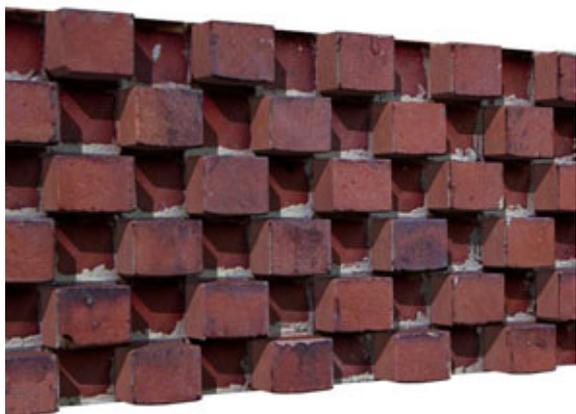


Рис. 2.54
*Скорректированное
изображение кирпичей*

Теперь кирпичи выглядят вполне правдоподобно и естественно. Заметно, как благодаря выступающим кирпичам сцена приобрела объемность, которой так недоставало бы в случае простого наложения растровой карты на плоскость. На кирпичи можно «положить» какой-нибудь предмет или изобразить взбирающихся по кладке персонажей, которые цепляются за выступающие части. Особенно впечатляюще выглядит стена, когда камера скользит вдоль нее. Однако не увлекайтесь - не стоит делать акцентировать внимание зрителей на глубине трехмерного изображения.

Не ограничивайтесь имитацией промышленных изделий или любых других предметов, которые изготовлены человеком. Метод растровых карт можно использовать и для моделирования природных объектов. Давайте посмотрим, чем отличаются эти процессы.

Моделирование природных объектов на основе карты

Моделирование природных объектов с помощью рассмотренного выше метода - процесс более сложный. В этом случае вы будете иметь дело преимущественно не с линейными формами, да к тому же работать придется на основе одной проекции, что потребует от вас большей изобретательности. Например, посмотрите на лист, по которому скатывается король-жук Дрейл (см. рис. 2.55).

Изображение было смоделировано на основе шаблона, полученного путем сканирования листа дерева. В данном случае роль этого инструмента трудно переоценить: практически все карты для создания сцены



Рис. 2.55
 Модель листа,
 построенная при помощи
 растровой карты

я подготовил, отсканировав образцы, собранные в саду. Я часто рыхлю **гам** по ночам клумбы моей жены. У меня иногда бывает бессонница, вот занимаюсь поисками исходного материала для своих работ, хотя жене, ко говоря, не нравятся мои грязные руки. Сканер - это великолепно, но полученный снимок дает всего лишь одну проекцию, а это значит, что при конструировании трехмерной модели вам придется либо периодически посматривать на образец, либо целиком положиться на свое воображение.

Надеюсь, вас заинтересовало то, что показано на рис. 2.55. Мы немного отклонимся от основной темы, чтобы поговорить о персонаже данной сцены. Дрейл - это жук ростом в четыре дюйма. Как и его ближайшие родственники гоблины, он жил в тропическом лесу африканского острова, расположенного в озере Виктория, 60 миллионов лет тому назад. Этого жука насекомые выбрали своим королем, и, хотя он был безобидным чудачком, многие гоблины его смертельно боялись, ведь размер Дрейла почти достигал гоблинского.

Кроме того, Дрейл - предприимчивый бизнесмен, занимающийся транспортным бизнесом (перевозкой гоблинов), а также изобретательством. Правда, очень немногие знают, что честь изобретения на самом деле принадлежит ему, а работающему на него Грилху, Короля-жука уважают многие гоблины, но царь лягушек Батра его ненавидит. Они постоянно ссорятся

из-за насекомых, которыми лакомятся лягушки, - вы еще увидите, в какой конфликт это выльется. Других врагов у Дрейла нет, все обитатели леса считают его очаровашкой, но по характеру он отшельник и чаще всего проводит время в компании своих подданных-насекомых.

Теперь вы лучше понимаете, кто изображен на рисунке. Надеюсь, разглядывая персонаж, вы осознали, как важно создавать настолько детализированные модели, чтобы их можно было показывать с близкого расстояния. Конечно, не всегда требуется крупный план изображения, но что делать в том случае, если он все-таки понадобится, а качество модели не позволяет этого сделать? Придется снова конструировать объект, что подчас связано с определенными трудностями. Обычно я сразу моделирую предметы и фигуры так, чтобы их можно было показать с близкого расстояния. Совсем нетрудно уменьшить многоугольники (для этого достаточно одного нажатия кнопки), если требуется изображение для заднего плана, но обратную операцию нужно планировать заранее. Кроме того, сглаживание модели, состоящей из небольшого числа многоугольников, можно произвести только тогда, когда такое действие предусмотрено еще на этапе конструирования.

В следующем учебном упражнении, где рассказывается, как смоделировать лист, по которому скатывается Дрейл, предусмотрено использование инструмента **Subdivide** (Уплотнение каркаса). Этот инструмент имеется во многих программах трехмерного моделирования, иногда в виде встраиваемого модуля. В общих чертах его действие сводится к сглаживанию каркаса и закруглению острых краев путем увеличения числа граней. В каждой конкретной программе данный инструмент называется по-разному. Так, например, в системе 3D Studio MAX он известен как **Mesh-Smooth**, в системе LightWave - **Metaform**, а в trueSpace эту функцию выполняет встраиваемый модуль **ThermoClay**. Прежде чем приступить к выполнению упражнения, советую вам обратиться к руководству пользователя, чтобы уточнить, как в вашей программе называется этот незаменимый для создания сложных моделей инструмент. Хорошенько изучите его возможности, так как вам очень часто придется им пользоваться.

Но достаточно разговоров, займемся делом.

Лист дерева



Упражнение

1. Откройте программу моделирования и загрузите растровую карту с изображением листа в качестве фонового шаблона перпендикулярно оси Z.



Шаблон находится в папке Chapter2 на прилагаемом компакт-диске под именем leaf.jpg и представлен на рис. 2.56.

2. Теперь начинается самое интересное. Дело в том, что при создании природных объектов с помощью карт нельзя брать за основу примитивы, как это делается при конструировании промышленных изделий. В данном случае придется создавать многоугольники особой формы, такие как при моделировании дыр в оконном стекле. Если в вашей программе нет инструментов, позволяющих редактировать расположение вершин, рекомендую воспользоваться плоской сеткой, о которой будет подробно рассказано чуть позже. Итак, можете начинать.

3. Сначала создайте плоский каркас, имеющий очертания листа. Это наиболее важный этап, поскольку вам придется работать с отдельными частями каркаса, конструируя детали листа. Как известно, он состоит из листовой пластинки и черешка. Смоделировать пластинку довольно легко, а для того, чтобы изображение черешка приобрело объем, плоский каркас должен состоять из достаточно большого количества многоугольников. Каркас моделируется путем размещения точек на шаблоне и объединения их в группы, на основе которых создаются многоугольники. Чтобы в дальнейшем успешно выполнить операцию сглаживания, лучше всего использовать многоугольники с четырьмя вершинами. Если ваша программа этого не позволяет, воспользуйтесь треугольниками. На рис. 2.57 изображен плоский каркас листа.

4. Видно, что каркас имеет большую плотность вдоль главной жилки. Благодаря множеству многоугольников эта деталь будет выглядеть выпукло.

- Чтобы лучше понять, как были получены многоугольники главной жилки, посмотрите на ее верхнюю часть, показанную на рис. 2.58.

5. Толщина главной жилки равна ширине двух многоугольников, причем вдоль каждой ее стороны выстроен ряд многоугольников, назначение которых - играть роль «арматуры» главной жилки при операции сглаживания. Главная жилка должна быть сформирована именно из двух рядов



Рис. 2.56. Шаблон листа

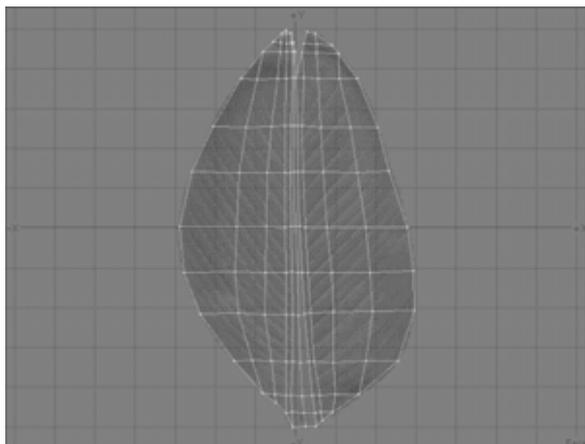


Рис. 2.57

Плоский каркас листа

- многоугольников, чтобы вы могли, манипулируя центральными вершинами, сделать этот элемент объемным. На рис. 2.59 изображена нижняя часть жилки.
6. Остальные многоугольники, входящие в модель, строятся просто, и они не столь важны, как те, которые определяют главную жилку. Уже говорилось, что каркас можно создать и с помощью плоской сетки, имеющей 12 вертикальных сегментов и 10 горизонтальных. Этот способ иллюстрирует рис. 2.60.
 7. Положение вершин подгоняется соответственно форме шаблона, причем вдоль главной жилки они располагаются плотнее. Конечно, неизбежно появление вне контура листа лишних многоугольников, которые надо отсечь, чтобы обрисовался его край (см. рис. 2.61).
 8. Теперь удалите лишние многоугольники. Как видите, этот метод требует больше времени, но он эффективнее первого способа и доступен почти во всех программах.
 9. Чтобы лист выглядел объемным, экструдировать многоугольники так, как показано на рис. 2.62.
 10. Не стоит устанавливать большое значение для величины сдвига многоугольников, поскольку лист достаточно тонкий. Раз уж речь зашла о размерах, сделайте главную жилку немного выпуклой. Выделите два ряда многоугольников в нижней части модели и с помощью инструмента **Smooth Shift** (Равномерный сдвиг) или **Sweep** (Построение поверхности по профилю) равномерно сдвиньте их в направлении обратной стороны листа, а затем переместите крайние вершины ближе к середине, чтобы

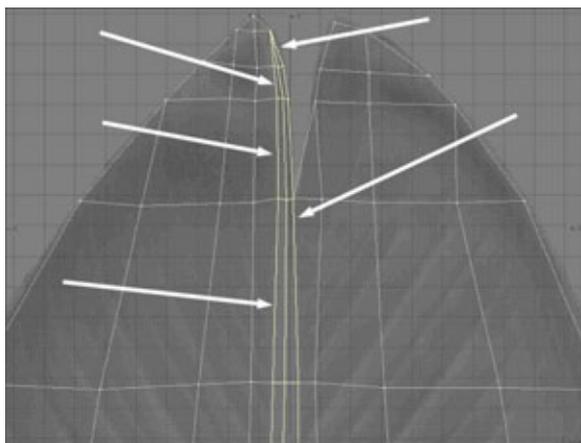


Рис. 2.58
Верхняя часть главной жилки

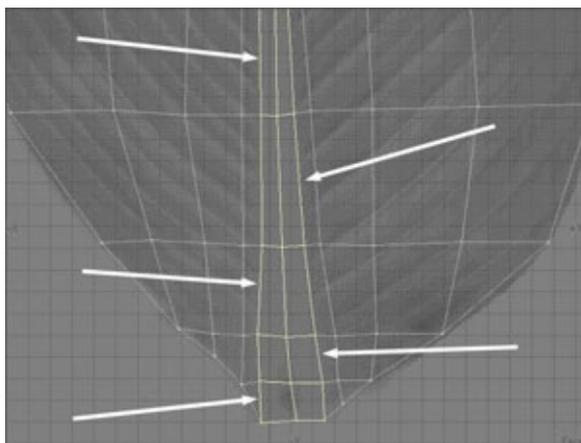


Рис. 2.59
Нижняя часть главной жилки

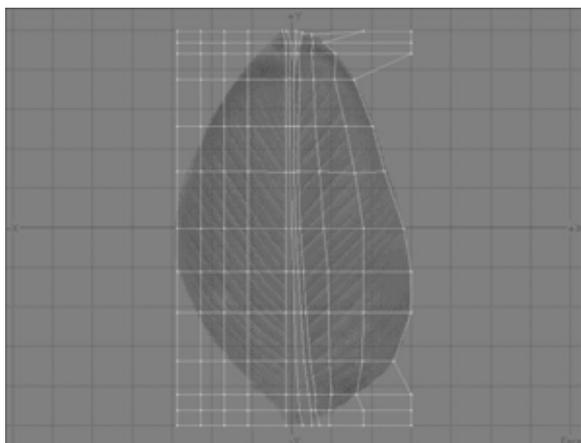


Рис. 2.60
*Создание каркаса
с помощью плоской сетки*

жилка по форме была похожа на конус. При выполнении этой операции ориентируйтесь на рис. 2.63.

1. В вашей программе функция равномерного сдвига может называться по-другому. Она аналогична функции **Extrude** (Экструдирование), но осуществляет сдвиг всей группы выделенных многоугольников, а не каждого по отдельности. Завершая «моделирование объема», выделите центральный ряд вершин и сдвиньте их вдоль оси Z, как показано на рис. 2.64.
12. Необходимо заострить главную жилку, поскольку ее нижняя часть должна быть шире, чем верхняя (см. рис. 2.65).
13. Работа почти закончена, и нужно только добавить последние штрихи к модели главной жилки. Чтобы сформировать выемку, благодаря которой лист будет выглядеть очень натурально, выделите ряд центральных вершин

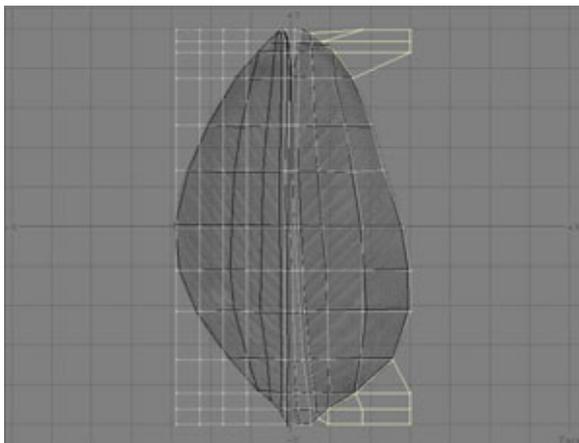


Рис. 2.61
Отсечение
лишних многоугольников

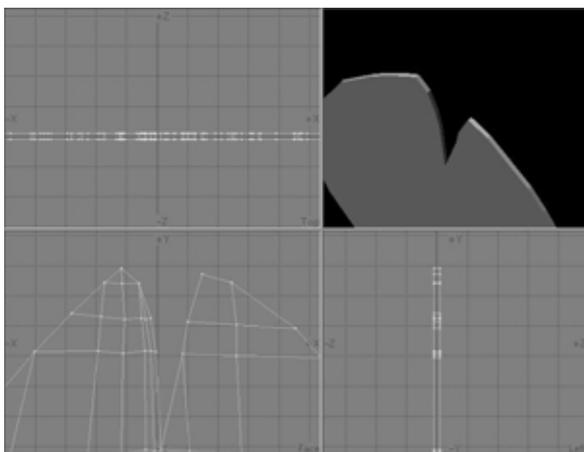


Рис. 2.62
Экструдирование
многоугольников модели листа

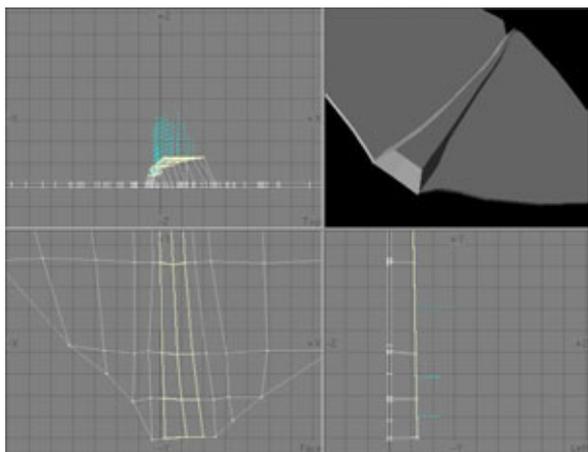


Рис. 2.63
Придание объема
главной жилке

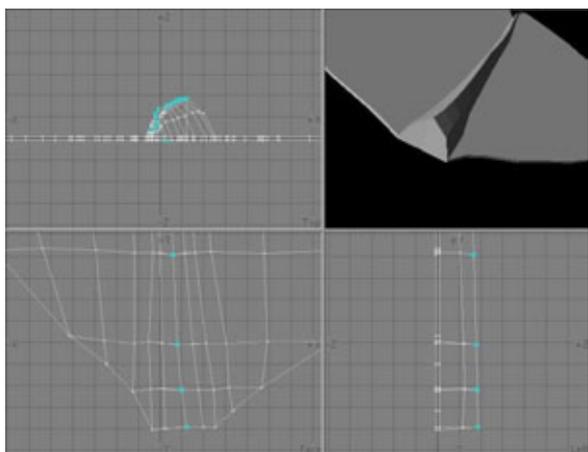


Рис. 2.64
Сдвиг центральных вершин

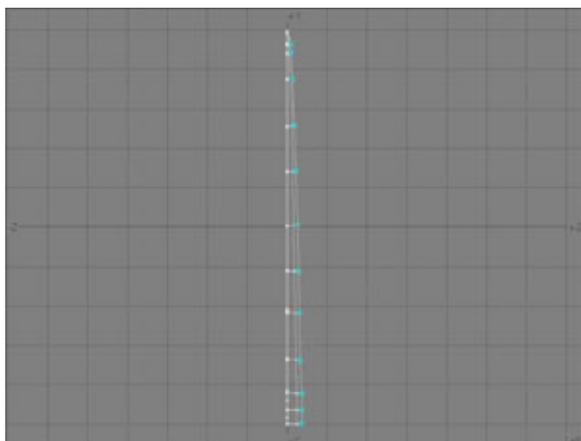


Рис. 2.65
Заострение главной жилки

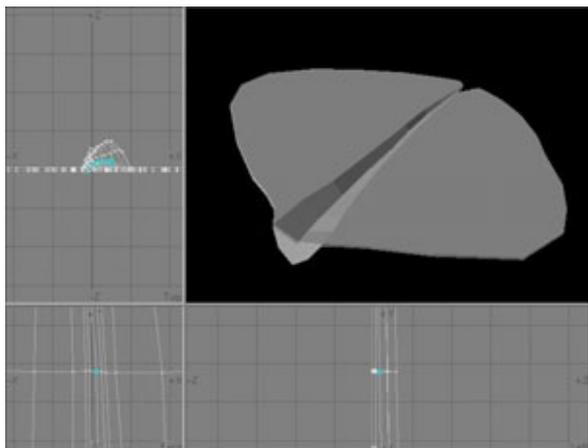


Рис. 2.66
Формирование выемки
на листе

на лицевой поверхности листа и поверните их по направлению к фронтальной плоскости листа, используя его неподвижную верхушку как центр вращения. В результате на листе появится небольшое углубление в верхней части и значительное - в нижней, что хорошо видно на рис. 2.66.

Модель листа почти готова. Осталось доделать черешок.

Черешок



Упражнение

Выделите многоугольники в основании главной жилки и слегка вытяните с помощью инструмента **Sweep**. Передвиньте их вниз и расположите вершины так, чтобы конец черешка получился закругленным, как показано на рис. 2.67.

2. Еще несколько раз вытяните многоугольники с помощью инструмента **Sweep**, в результате чего длина черешка должна оказаться равной высоте листа (см. рис. 2.68).
3. Модель стала выглядеть лучше. Остались кое-какие детали, и работа будет завершена. Необходимо сделать углубление на конце черешка, где он соединяется с веткой дерева. Выделите три нижних вершины в середине черешка и поверните данный отрезок относительно верхней неподвижной точки. Результат представлен на рис. 2.69.
4. Благодаря конусообразному углублению на конце черешок выглядит более естественно. На этом можно было бы и остановиться, с помощью

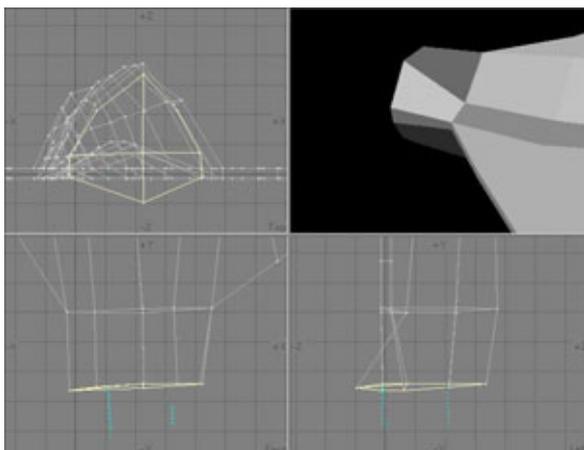


Рис. 2.67
Начало черешка

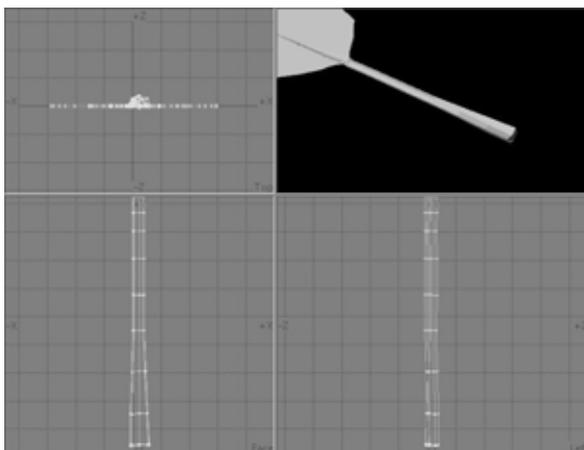


Рис. 2.68
Удлинение черешка

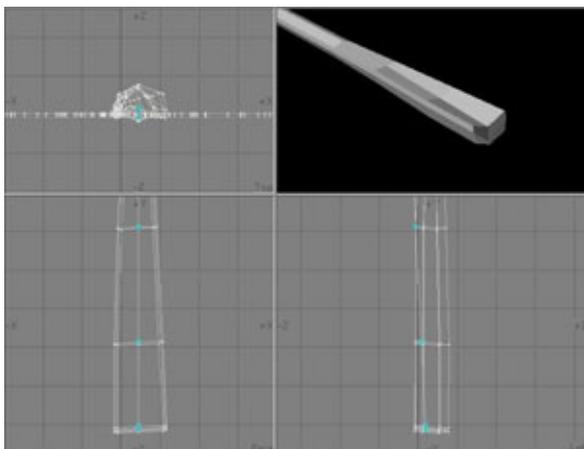


Рис. 2.69
Формирование углубления
на конце черешка

соответствующего инструмента предварительно сгладив объект и наложив карту на его поверхность, но мне хочется немного поговорить о деталях. В том месте листа, где он переходит в черешок, видно характерное для листьев данного вида клинообразное углубление. Эта деталь, которую совсем не трудно смоделировать, значительно повысит реалистичность изображения. Если вы не сформируете углубление сейчас, то после наложения карты лист будет здесь выглядеть плоско, что уменьшит достоверность, которой вы с таким трудом добивались.

5. Выделите два многоугольника в том месте листа, где он переходит в черешок. Эти многоугольники находятся на наклонной части основания перед черешком. Переместите их так, чтобы они точно совпали с углублением на шаблоне. Вытяните многоугольники с помощью инструмента Sweep и слегка уменьшите их масштаб, как показано на рис. 2.70.
6. Расположите вершины этих многоугольников параллельно наклонной части основания. Затем снова вытяните многоугольники инструментом Sweep, немного уменьшите их масштаб и задвиньте внутрь черешка (см. рис. 2.71).
7. Итак, моделирование углубления и листа в целом завершено. Как видите, добавить эту деталь было нетрудно, но благодаря ей модель выглядит как настоящий лист. Небольшие детали «оживляют» объекты и делают их фотореалистичными. Если дизайнер пренебрегает подобными мелочами, он многое теряет.
8. Прежде чем вы сохраните объект, надо сделать две вещи. Присвойте поверхностям несовпадающие имена. Необходимо отделить черешок от листовой пластинки, чтобы наложить на них разные карты. На рис. 2.72 показана область выделения для листа.
9. Проследите за тем, чтобы граница выделения совпадала с фоновым изображением, — только в этом случае карта будет расположена правильно. Назовите ее Leaf (Лист). Затем выделите черешок и присвойте ему имя Stalk (Черешок).
10. Осталось произвести операцию сглаживания модели и подчеркнуть ее детали. Процесс сглаживания одинаков во всех программах, хотя выполняется с помощью разных инструментов. Обычно сглаживание проводится за одну итерацию, что является стандартом. Если ваша программа имеет параметр Max smoothing angle (Максимальный угол сглаживания), установите его значение равным 179°. После выполнения операции сглаживания листок примет вид, аналогичный изображению на рис. 2.73.

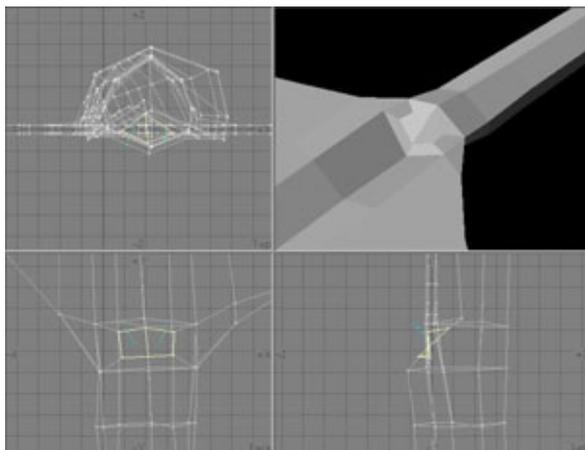


Рис. 2.70
Конструирование
клиновидного углубления

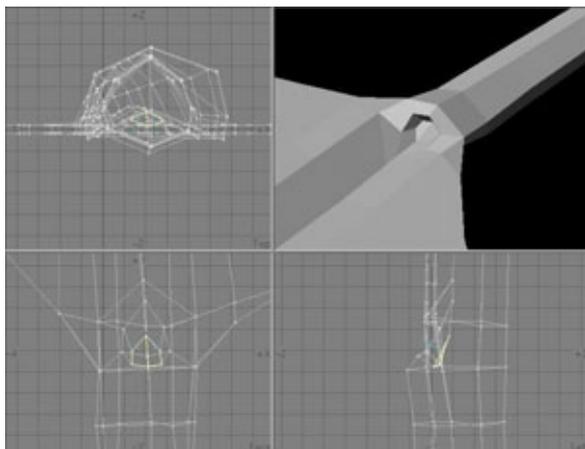


Рис. 2.71
Завершающий этап
моделирования углубления

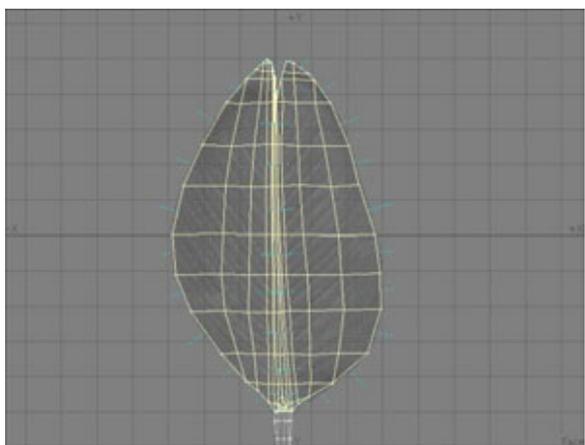


Рис. 2.72
Выделение поверхности листа

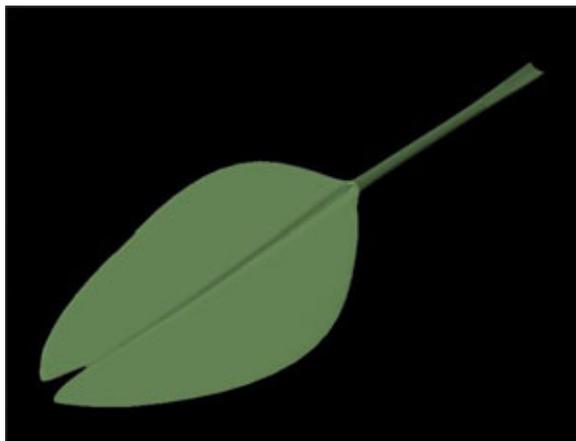


Рис. 2.73
Модель листа
после сглаживания

Видно, какой гладкой и правдоподобной стала модель листа. Инструмент сглаживания - настоящая палочка-выручалочка в тех случаях, когда необходимо создать объекты сложной формы. Сохраните объект под именем Leaf (Лист) и приступайте к оформлению поверхности.

Наложение карт на модель листа

Большая часть работы по оформлению поверхности фактически уже выполнена благодаря шаблону-карте, однако вам придется потрудиться над черешком.



Упражнение

1. Загрузите объект Leaf в программу визуализации и примените изображение, хранящееся в файле leaf.jpg, в качестве плоской растровой карты, наложив ее перпендикулярно оси Z. Конечно, чтобы лист после выполнения этой операции выглядел реалистично, необходимо задать дополнительные атрибуты поверхности. Установите значение параметра зеркального отражения равным 35%, а величину параметра рассеянного отражения (если оно предусмотрено в вашей программе) - 75%. Наложите также leaf.jpg и как плоскую карту рельефа перпендикулярно оси Z, определив уровень неровностей равным 100%. Если ваша программа позволяет установить большее значение, предпочтительно задать его равным 600%, чтобы хорошо были видны жилки и остальные детали листа. Проведите пробную визуализацию. Результат вашей работы должен быть аналогичным рис. 2.74.

2. Получилось неплохо. Теперь приступайте к моделированию поверхности черешка. Для него пока нет растровой карты, поэтому подготовьте ее, воспользовавшись картой листа в качестве шаблона. Начните с рисуночного шаблона, который можно создать несколькими способами. Например, допустимо визуализировать ортогональный вид, но для этого требуется установить параметр **Zoom** (Масштаб) для камеры равным 1000 и немного подредактировать сцену. Вряд ли стоит так усложнять работу, создавая элементарный шаблон. Лучше сделать копию экранного изображения, полученного с помощью программы моделирования.
3. Прежде чем выполнять копирование, уберите полигональную модель листа, чтобы она не занимала места на экране. Увеличьте изображение черешка настолько, насколько это возможно, что позволит лучше рассмотреть его детали. Сделайте «снимок» экрана и перенесите изображение в программу рисования. Обрежьте изображение по размеру каркаса, как показано на рис. 2.75.
4. Необходимо задать такой размер шаблона, благодаря которому карта текстуры черешка соответствовала бы масштабу листа. Поскольку лист и черешок имеют равную длину, нужно так изменить размер шаблона, чтобы он был той же длины, что и карта с изображением листовой пластинки, то есть составлял 1000 пикселей.
5. Теперь приступайте к закраске. Сначала добавьте новый спой в шаблон черешка, а затем выберите подходящие фрагменты с помощью инструмента клонирования на карте листа и закрасьте шаблон. В итоге черешок и новая карта должны соответствовать друг другу. Кроме того, надо использовать участок нижней части листовой пластины для закрашивания верхней части карты черешка, чтобы в месте их соединения не было шва (см. рис. 2.76).



Рис. 2.74

Результат тестовой визуализации модели листа

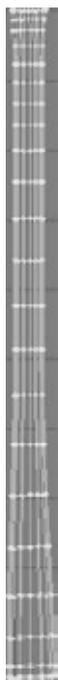


Рис. 2.75

Шаблон для рисования черешка



Рис. 2.76

Черешок, незаметно переходящий в лист

6. Получилась прекрасная карта с изображением черешка, без видимых стыков переходящего в листовую пластину. На создание карты черешка путем клонирования ушло не так много времени, потому что нужная информация уже содержалась в карте листа. Обычно в исходной карте имеются все данные, необходимые для работы, - дело только в умелом использовании инструмента клонирования.
7. Сохраните новую карту под соответствующим именем, а затем загрузите ее в программу визуализации. Копируйте карту листа на черешок, чтобы у них были одинаковые параметры. Затем замените карту цвета новой картой с изображением черешка и убедитесь в том, что она соответствует его (черешка) размеру. Можно было бы воспользоваться и цилиндрической картой, но в данном случае это вряд ли имеет смысл, поскольку черешок окрашен равномерно. Раз и так не возникает растяжений текстуры, нет необходимости усложнять процесс.
8. Замените карту рельефа картой черешка, задав уровень неровностей равным 50%. Такое значение подойдет лучше всего, потому что эта

часть листа обычно бывает очень гладкой. Проведите тестовую визуализацию (ее результат должен быть похож на рис. 2.77).

У вас получилась модель, которая очень похожа на настоящий лист. Для этого пришлось немного потрудиться, но результат того стоит. Как вы убедились, благодаря использованию растровой карты в качестве шаблоны получаются вполне правдоподобные объекты с тщательно проработанной поверхностью. Конечно, при этом требуется приложить немало усилий чтобы модели выглядели объемно. Создать трехмерную композицию, включающую реальный объект, легко, если он находится у вас перед гла-

ях вас выручат шаблоны, подготовленные с помощью исходного материала (рисунков, фотографий, отсканированных изображений и т.п.).



Рис. 2.77

Окончательный вид листа

Заключение

Эта глава получилась длинной, потому что в ней следовало рассмотреть немало вопросов. Как вы узнали, метод моделирования по растровой карте помогает существенно сэкономить время и облегчить решение многих задач. Бывает, что на создание сложной сцены каким-либо другим способом уходит уйма времени, в то время как применение растровых карт значительно ускоряет процесс моделирования.

Работая над книгой комиксов Platinum, я пользовался этим методом при изображении уличных зданий и жилых интерьеров. Все стены и окна были получены с помощью растровых карт, а затем те же карты использовались

для оформления поверхностей моделей. Поэкспериментируйте и оцените, насколько это хорошее средство создания фотореалистичных изображений.

Настало время перейти к мозаичным моделям, которые позволяют обогатить трехмерную сцену множеством деталей. Давайте посмотрим, как благодаря этому способу у зрителя, глядящего на вашу композицию, возникает ощущение глубины пространства.

Глава

3 Метод мозаичных моделей



<i>Создание бесшовных мозаичных моделей</i>	100
<i>Объекты произвольной формы.....</i>	118
<i>Сложные мозаичные модели.....</i>	125
<i>Заключение.....</i>	134

Сделать так, чтобы зритель, глядя на сцену, ощущал глубину изображенного пространства, - сложная задача. К счастью, конструирование бесшовных мозаичных (сборных) моделей, позволяет упростить этот процесс. Бесшовные мозаичные модели создаются по тому же принципу, что и карты, которые применяются для «паркетного» (то есть с повторяющимся рисунком) настила. Вы не просто накладываете такую карту на поверхность. Вы формируете объект с помощью растровой карты, а затем помещаете модель в программу визуализации и используете как элемент детской мозаики. Объект, полученный таким способом, выглядит объемным и обладает всеми преимуществами мозаичной модели. Конечно, она не обязательно должна быть бесшовной. В главе 4 будет подробно рассказано о таких случаях.

В настоящей главе описывается несколько методов создания мозаичных образцов. Сначала речь пойдет о методе бесшовного моделирования при помощи карт, а затем, выполняя предложенные упражнения, вы разработаете мозаичный реквизит для различных сцен. Мозаичные модели без видимых стыков обычно используют при имитации промышленных изделий, зданий, различных индустриальных конструкций и т.д., поскольку подобные объекты имеют повторяющиеся элементы (посмотрите, например, на тротуарную плитку). Природе это свойственно в меньшей степени, и при имитации естественных объектов такой способ применяется крайне редко. Итак, приступим к разработке бесшовной мозаичной модели.

Создание бесшовных мозаичных моделей

Обычная бесшовная мозаичная модель создается на основе карты. Единственная существенная разница между стандартным методом моделирования при помощи карт и тем, что применяется для получения бесшовных моделей, - это исходный материал. Обращаясь ко второму способу, вы должны использовать карту, благодаря которой модель не будет иметь видимых стыков. Давайте посмотрим, как работает этот метод.

Выполняя следующее упражнение, вы создадите часть мощеной камнем мостовой - мозаичный объект, представленный на рис. 3.1. **Обратите внимание**, что модели булыжников выглядят очень объемно, а потому правдоподобно. И хотя воспроизвести этот эффект довольно просто, он придает изображению невероятную достоверность. Обычная карта рельс фа, наложенная на ровную поверхность, не создала бы такого ощущения объема, особенно на крупном плане. Конечно, можно было бы сделать

выступающими краями отдельных камней с помощью карты смещения, но тогда пришлось бы существенно увеличить число многоугольников, из которых состоит каркас модели. Это, в свою очередь, снизит скорость перерисовки, не говоря уже о замедлении процесса визуализации. Есть и третий вариант - наложить карту смещения на простую поверхность из неоднородных рациональных В-сплайнов. Однако, пока вы не выполните рендеринг, у вас не будет возможности проверить, что получилось, и правильно разместить в сцене новые детали (например, окурки, которые валяются между камнями тротуара). При разработке бесшовных моделей с низким разрешением основе растровых карт лучше всего использовать многоугольники. Прежде чем приступать к имитации вымощенной камнями мостовой, найдите подходящую бесшовную карту. На рис. 3.2 представлена карта, которая будет использована при выполнении упражнения.



Соответствующий файл находится на прилагаемом к книге компакт-диске в папке Chapters под именем cobblestones.jpg.

Эта карта получена на основе фотографии кирпичной кладки. На исходном снимке были видны тени и выросшая в щелях трава. Эти элементы изображения пришлось убрать, так как здесь они лишние. Часто бывает,



Рис. 3.1. Бесшовные мозаичные объекты



Рис. 3.2. Карта с изображением мостовой

что сорняки, растущие на мостовой, удачно дополняют сцену, но эту деталь следует использовать не как часть мозаичной модели, а в качестве отдельного объекта. Причины очевидны: во-первых, для травы пришлось бы отдельно имитировать объем, а во-вторых, монотонно повторяющиеся в сцене композиции из травинок будут выглядеть нелепо.



Удаляйте из исходной карты, предназначенной для создания мозаичного объекта, все часто встречающиеся детали. В противном случае сцена будет выглядеть неправдоподобно, так как природе не свойственно повторяться. Дублирование допустимо при имитации индустриальных объектов, изготавливаемых, например, конвейерным способом или штамповкой.

Присмотритесь к рисунку, и вы заметите, что несколько кирпичей по бокам карты видны только наполовину. На первый взгляд кажется, что эти создаст проблемы при наложении карты на поверхность модели, но в действительности ничего страшного не произойдет. Очень тонкий шов будет замечен только при сильном увеличении, которое никогда не используется.

Прежде чем вы приступите к моделированию каменной мостовой, подкорректируйте карту таким образом, чтобы из нее получился хороший шаблон. Карта имеет ровный цветовой тон, и на ней трудно разглядеть отдельные детали. Ваша задача - сделать так, чтобы между кирпичами был ясно виден застывший раствор. Для этого кирпичи должны контрастировать с раствором, что особенно важно в том случае, если ваша программа использует полутоновое изображение шаблонов. Отредактируйте изображение, а затем приступайте к моделированию камней.



Если в качестве шаблона используются однотонные карты, детали изображения трудно различить. При моделировании объектов следует увеличивать цветовую контрастность деталей, чтобы видеть их четче.

Редактирование исходного изображения кладки



Упражнение

1. Загрузите карту в программу редактирования. Я пользуюсь программой Photoshop, но все описанные здесь методы доступны и в других программах.
2. Преобразуйте изображение в полутоновое. Хотя программа может работать с цветными шаблонами, контраст полутонового изображения регулировать легче.
3. Откройте диалоговое окно **Levels** (Уровни) и задайте следующие значения параметра **Input Levels** (Входные уровни): 61; 1,18; 181. Благодаря этому кирпичи станут темнее, а раствор - светлее.
4. Необходимо отрегулировать яркость и контрастность таким образом, чтобы различие между кирпичами и раствором было более заметным. Откройте диалоговое окно **Brightness/Contrast** (Яркость/контрастность) и установите значение яркости равным -29, а контрастность равной +70. У вас получится четкий шаблон, который показан на рис. 3.3.

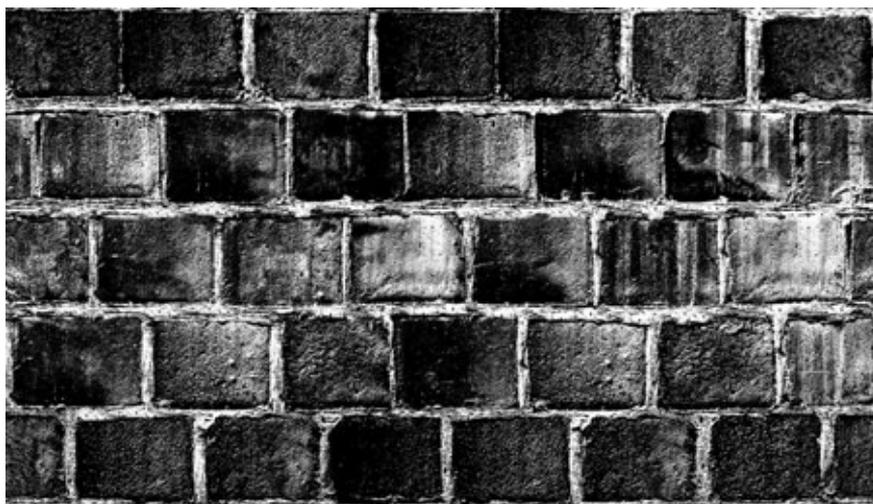


Рис. 3.3. Отредактированное изображение

5. Теперь созданную картинку можно использовать в качестве шаблона моделирования. Сохраните изображение под именем `cobbletemp.jpg`.

Теперь приступайте к конструированию камней.

Моделирование камней мостовой



Упражнение

1. Загрузите изображение `cobbletemp.jpg` в качестве фонового шаблона перпендикулярно оси Y (поскольку вы смотрите на мостовую сверху) - результат представлен на рис. 3.4. Обратите внимание: на фоне изображения кирпичей видны полосы раствора, благодаря чему легко будет подгонять положение каждого камня в соответствии с картой. Воспользовавшись операцией клонирования кирпича, вы сэкономите немало времени.
2. Увеличьте изображение камня в верхнем левом углу шаблона. Создайте плоскость, разделенную на четыре горизонтальных и пять вертикальных

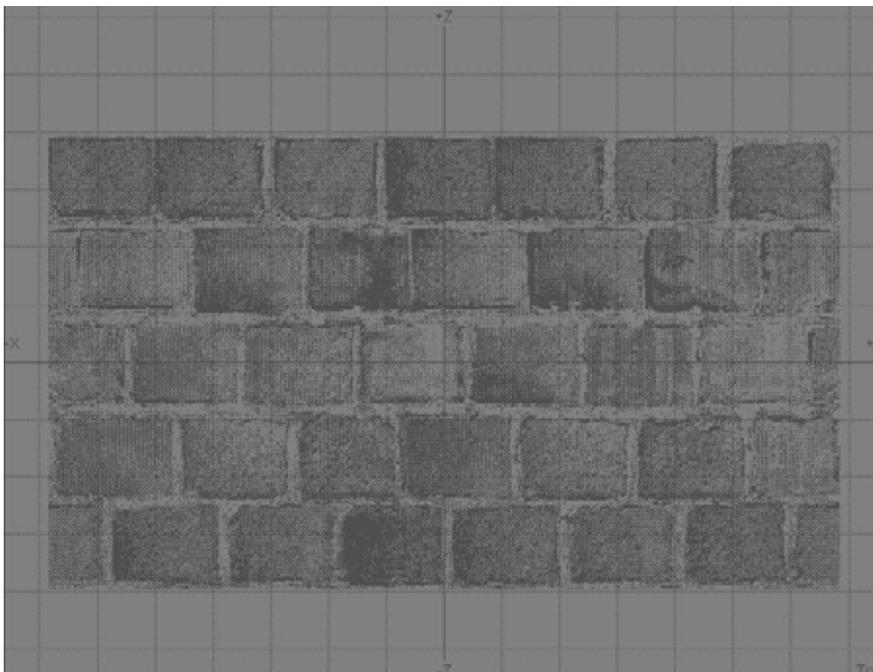


Рис. 3.4. Фоновый шаблон

сегментов, как показано на рис. 3.5. Я делю плоскость на несколько сегментов, чтобы, манипулируя вершинами, иметь возможность подгонять контуры кирпича по шаблону. Не стоит добиваться стопроцентного совпадения, достаточно придерживаться базовых очертаний.

3. Придайте камню объем, экструдируя его так, как показано в нижней части рис. 3.6.
4. Начните корректировать форму камня путем перемещения вершин сетки. При этом помните, что она должна повторять контуры камня (см. рис. 3.7). Обратите внимание на очень важную деталь: я расположил вершины в углах, чтобы затем сгладить их. В противном случае острые углы кирпича сделают картинку неправдоподобной.
5. В соответствии с исходным изображением кирпичей, имеющих слегка закругленные края, создайте скос на модели, который впоследствии позволит имитировать зеркальное отражение лучей света. Воспользуйтесь инструментом **Bevel** (Скос), чтобы обработать край кирпича. При выполнении этой операции ориентируйтесь на рис. 3.8.

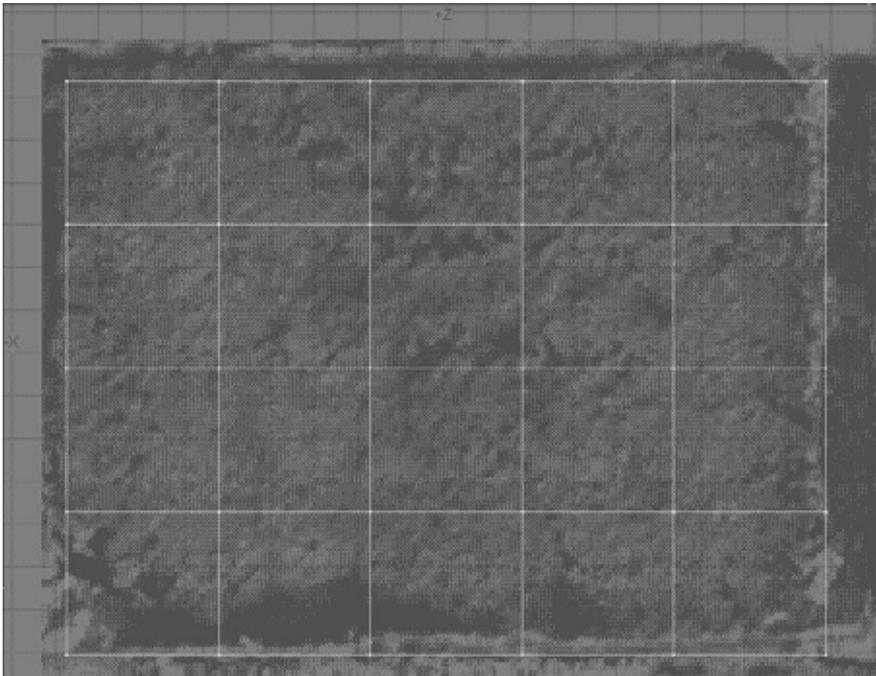


Рис. 3.5. Создание плоскости

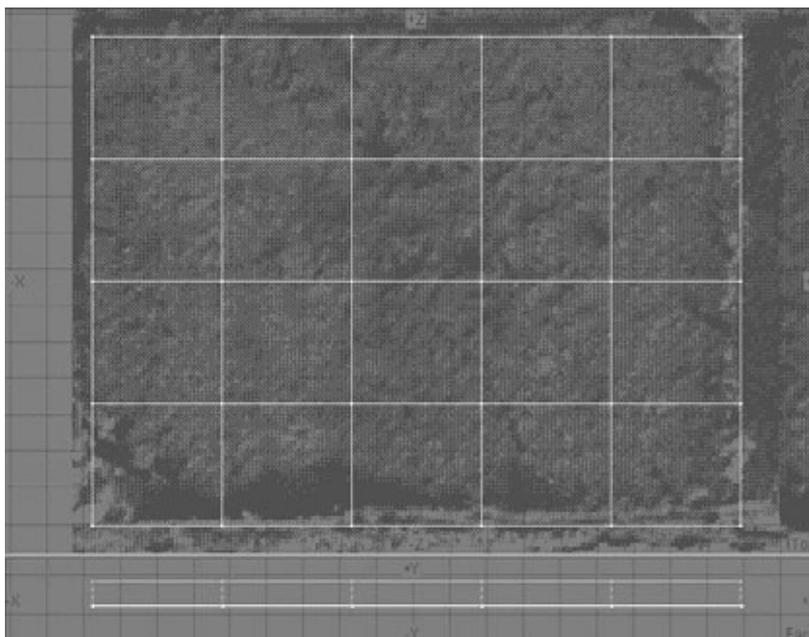


Рис. 3.6. Экструдирование плоскости

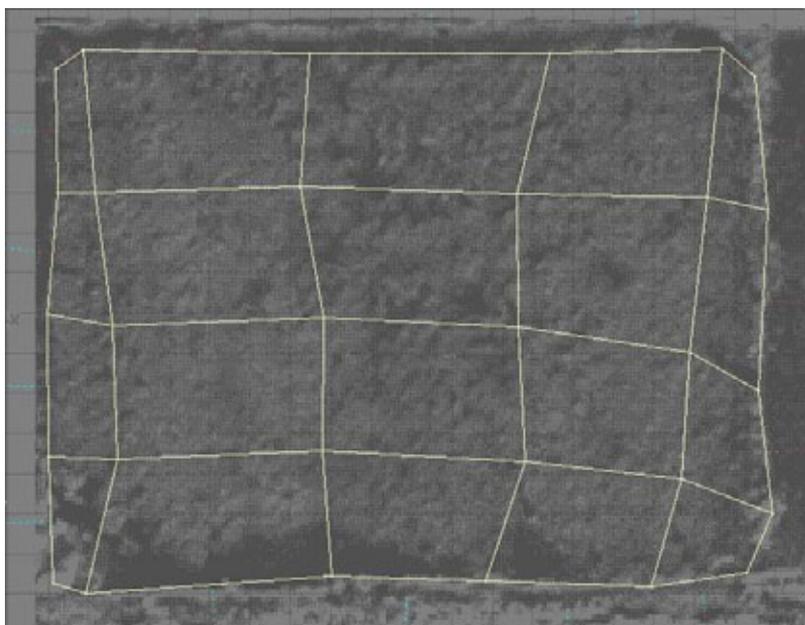


Рис. 3.7. Коррекция формы камня

Создание бесшовных мозаичных моделей

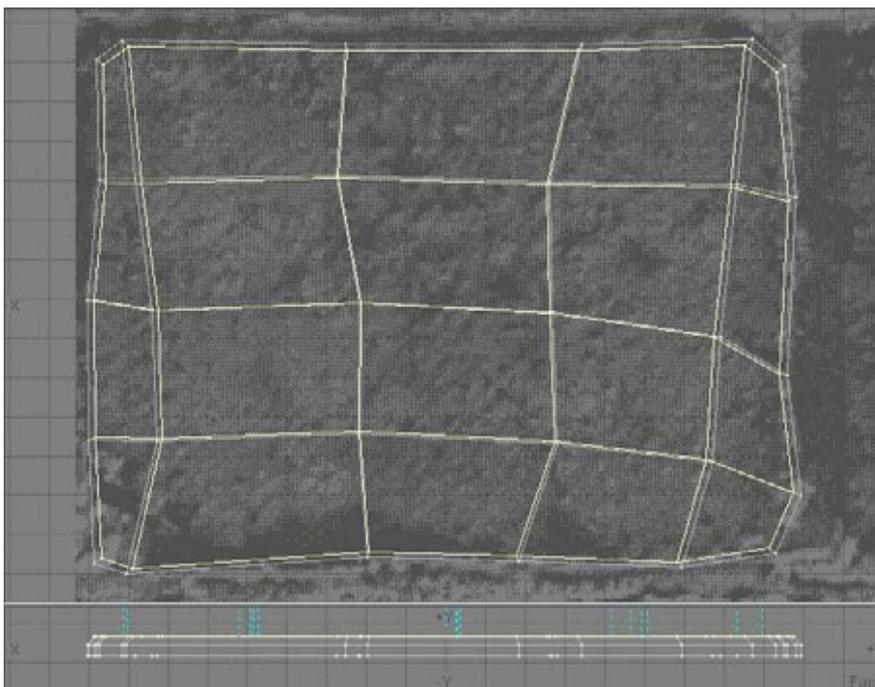


Рис. 3.8. Создание скоса



*Некоторые программы не позволяют применять инструмент **Bevel** к группам многоугольников как к единому целому. Поэтому приходится выполнять данную операцию вручную, выделяя многоугольники вдоль края и экструдируя их. Потом надо уменьшить масштаб многоугольников, чтобы скос был незначительным.*

6. Завершив моделирование одного камня, создайте другие с помощью клонирования. Зачем конструировать каждый камень заново, если все они одинаковы? Клонирование сэкономит вам время. Конечно, этот процесс утомителен, но его можно существенно ускорить, используя несколько простых приемов, о которых будет рассказано ниже.
7. Скопируйте модель камня и разместите ее поверх соседнего камня в соответствии с шаблоном. Воспользовавшись инструментом **Magnet** (Магнит), передвиньте вершины объекта так, чтобы они повторяли контур камня на шаблоне. Это неплохой способ ускорить процесс корректировки формы. На перетаскивание каждой вершины в отдельности потребовалось бы значительно больше времени. С помощью инструмента **Magnet** можно быстро и точно придать форму моделям камней.



Рис. 3.9. Моделирование камней

Повторяйте описанную операцию до тех пор, пока вы не получите несколько образцов (см. рис. 3.9).

8. Наступил ответственный момент: вы добрались до камня, находящегося с краю. Чтобы смоделировать его, клонируйте один из ранее полученных камней и поместите копию на новое место таким образом, чтобы правая сторона камня совпала с шаблоном. Затем выберите ряд ближайших к краю шаблона вершин и расположите их так, чтобы они все легли вдоль его границы. Результат этих действий представлен на рис. 3.10.
9. Выделите многоугольники, выходящие за пределы шаблона, и удалите их, как показано на рис. 3.11.
10. Чтобы завершить моделирование камней, нужно снова несколько раз выполнить операцию клонирования и с помощью инструмента **Magnet** подогнать контуры полученных объектов по шаблону. Все камни, расположенные по краям, создаются тем же способом, что был описан в пунктах 8 и 9. Окончательный результат вы видите на рис. 3.12.
11. Перед тем как накладывать карту на поверхность камней, следует добавить еще один элемент. Необходимо смоделировать цементный

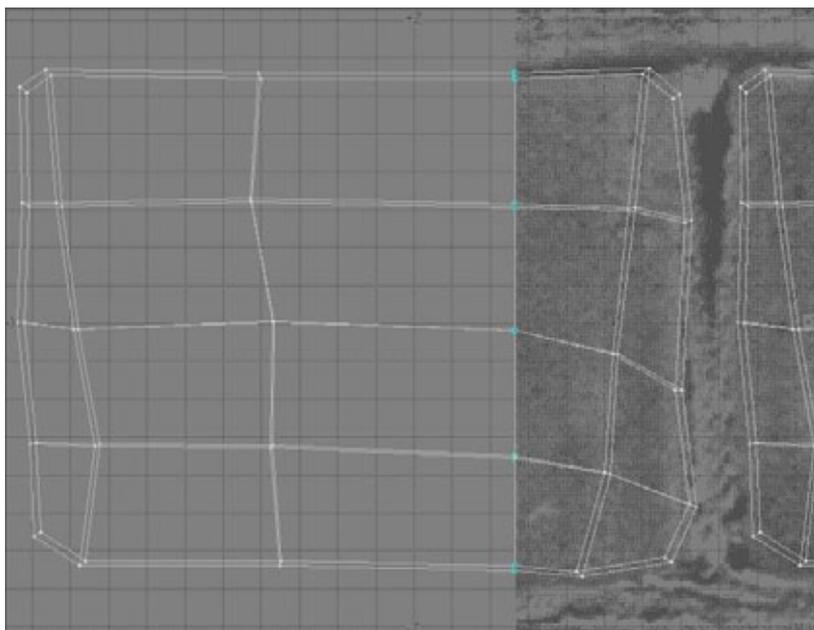


Рис. 3.10. Расположение точек по границе шаблона

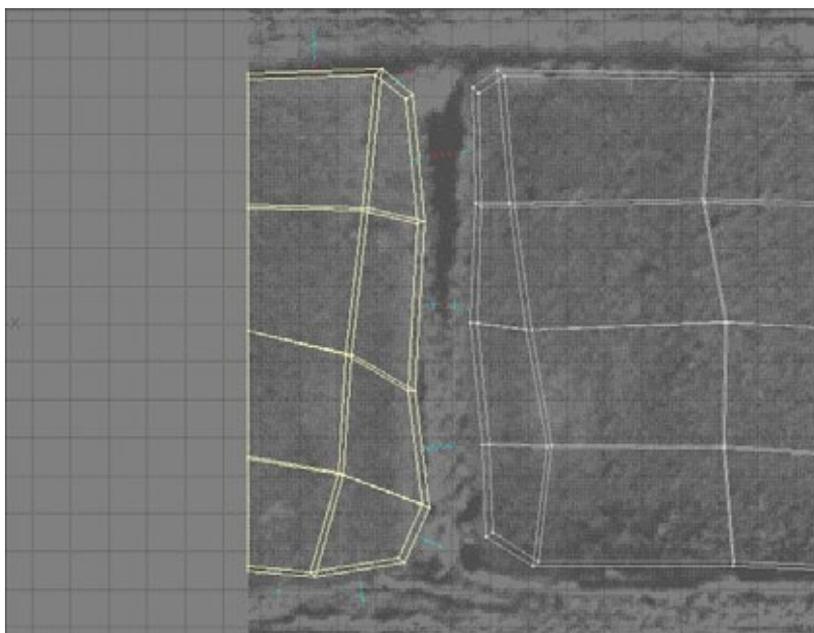


Рис. 3.1 1. Удаление лишних многоугольников

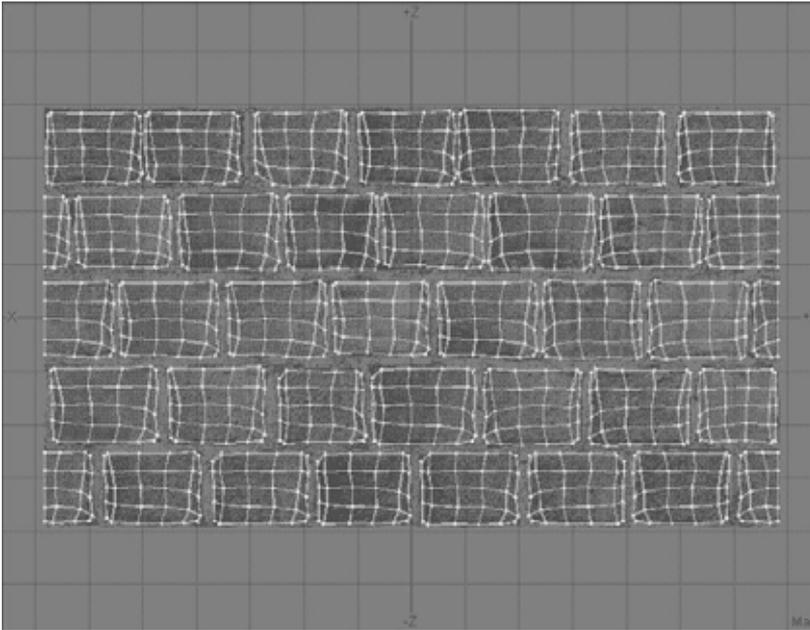


Рис. 3.12. Готовые модели камней

раствор, который также служит границей вашего бесшовного объекта. Для этого «спрячьте» модели камней. Затем создайте плоскость, состоящую из одного многоугольника, стороны которого соответствуют внешним краям шаблона, как показано на рис. 3.13.

12. Выведите на экран каркасы камней. Вид готовой модели в окне предварительного просмотра представлен на рис. 3.14.
13. Наверняка вы заметили, что многоугольники по краям камней располагаются несколько хаотично. Каркас камней можно упростить, объединив многоугольники верхних и нижних частей моделей так, чтобы получить один. Не все программы умеют работать с многоугольниками, число вершин которых больше четырех; возможно, вам придется оптимизировать каркас путем объединения многоугольников. Для этого нужно выделить многоугольники в верхней и нижней частях всех моделей, а затем объединить их с помощью инструмента **Merge** (Слияние), как показано на рис. 3.15.

Слияние - необязательная операция, но благодаря ей изображение выглядит более упорядоченным, особенно если в сцене присутствует несколько фрагментов брусчатки. Теперь вы вплотную подошли к тому этапу, когда можно оформлять поверхность объекта. Сначала присвойте ей

Создание бесшовных мозаичных моделей

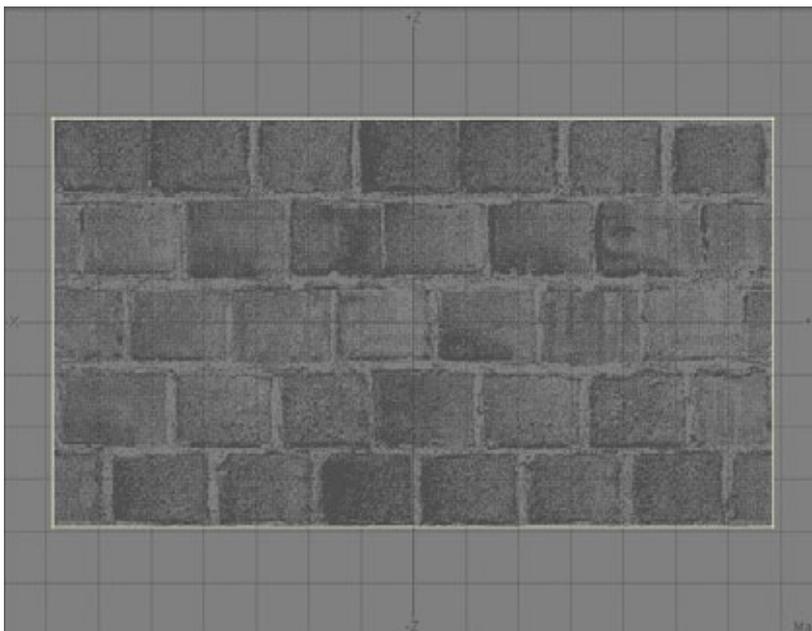


Рис. 3.13. Создание плоского многоугольника для моделирования раствора

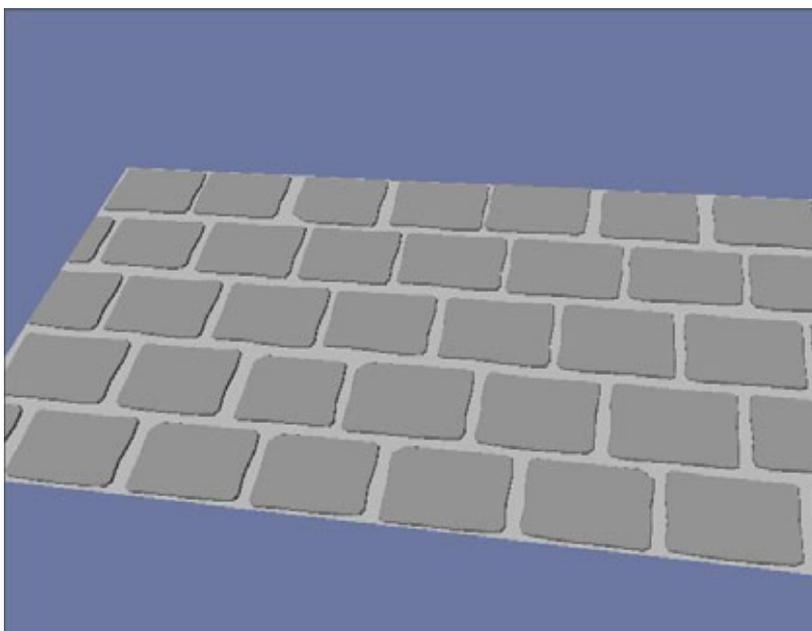


Рис. 3.14. Вид готовой модели в окне предварительного просмотра

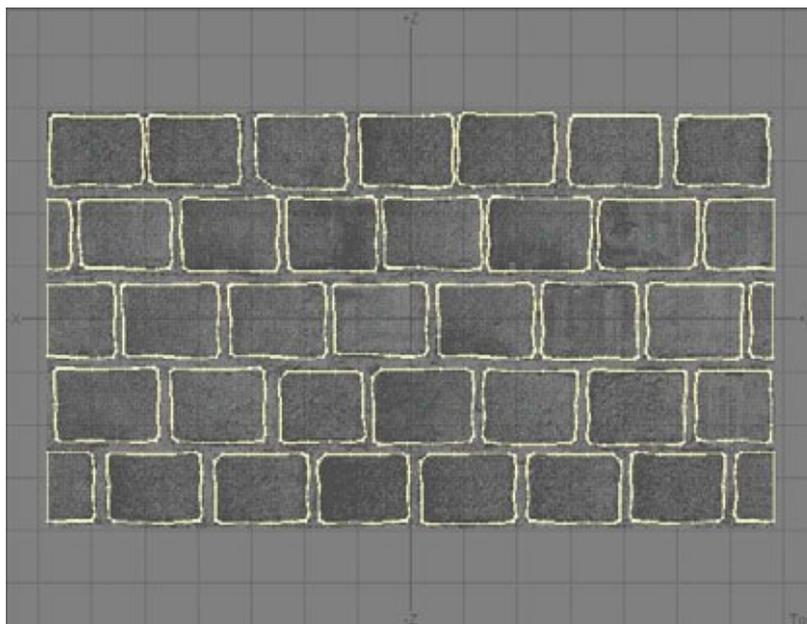


Рис. 3.15. Результат объединения многоугольников

имя Cobblestone (Булыжник), а затем сохраните объект как Cobblestonetile (Фрагмент булыжной мостовой).

Как видите, получить естественно выглядящие трехмерные модели камней совсем несложно. Вы изготовили первую модель, клонировали ее, а затем модифицировали копии. Наложить карту на поверхность будет еще проще, поскольку вы уже подогнали объект по размеру карты.

Наложение карты



Упражнение

1. Загрузите в программу визуализации сначала объект Cobblestonetile, а затем - файл cobblestones.jpg, с которым вы уже работали.
2. Используйте содержимое файла cobblestones.jpg как цветовую карту и наложите ее на объект перпендикулярно оси Y. Многие программы при этом автоматически подгоняют размер изображения по поверхности объекта. Если ваша программа не имеет соответствующего инструмента, придется уточнять размер вручную с помощью габаритного контейнера. В любом случае эта операция должна быть выполнена.

3. Примените ту же карту для канала рельефа, установив уровень неровностей равным 100%. Если ваша программа позволяет задавать большее значение, укажите 150%.
4. Если ваша программа способна имитировать диффузное отражение, используйте эту же карту в соответствующем канале, установив значение **Opacity** (Непрозрачность) равным 50%. (При значении 100% поверхность становится черной, поэтому надо выбрать величину поменьше.) Про роль рассеянного (диффузного) отражения я неоднократно рассказывал во многих книгах, но не могу не подчеркнуть еще раз, насколько оно важно при моделировании реалистичных поверхностей. Многочисленные шероховатости и бугорки, которые имеются на плоскости, рассеивают падающие на них лучи, создавая определенный рисунок светотени. Например, камни мостовой рассеивают свет таким образом, что ямки отражают меньше света, чем выступающие части булыжников.
5. Задайте значение зеркального отражения равным 12%, а величину параметра **Glossiness/Hardness** (Глянцевитость/твердость) - 20%. Камни слегка заблестят, однако блик окажется слишком большим, и поверхность будет выглядеть как известковая, а не как пластиковая и твердая. Выполните тестовую визуализацию. У вас должно получиться изображение, похожее на рис. 3.16. Обратите внимание на объемность камней, имеющих слабые отсветы по краям. Согласитесь, сцена смотрится очень правдоподобно благодаря имитации глубины пространства и многочисленным деталям.



Рис. 3.16. Участок мостовой с оформленной поверхностью

Ключ к созданию реалистичных изображений - это глубина пространства. Чем явственнее она ощущается, тем достовернее сцена. Обратимся,



Рис. 3.17
Модель мотоцикла
с множеством деталей

например, к рис. 3.17. Здесь представлен трехмерный мотоцикл с невероятным количеством деталей, из-за которых в первый момент он кажется настоящим.

Конечно, при ближайшем рассмотрении видно, что такие элементы мотоцикла, как поверхность сидения и сигнальные фары выглядят неправдоподобно. Этим фрагментам изображения недостает детализации, однако в целом прорисовка каждой мелочи создает обманчивый эффект подлинности модели. Вот в чем заключается сила тщательно проработанных поверхностей. По тому же самому принципу создаются почти все спецэффекты в научно-фантастических фильмах, где у космических кораблей огромное количество деталей. Они называются «нарниями» (nurnies). Звучит странно, но если вы знакомы со специалистами по спецэффектам, такое название вас не удивит: эти ребята по своей натуре чудачки, ведь для серьезных занятий компьютерной графикой нужно иметь небольшой «сдвиг по фазе». Как бы то ни было, благодаря нарниям модели выглядят технологично и, следовательно, весьма правдоподобно. На рис. 3.18 представлен пример трехмерного космического корабля, который изобилует нарниями.

Обратите внимание на мелкие детали поверхности корабля: их очень много, поэтому космолет смотрится как настоящий. Последний штрих, который придает данной модели исключительную достоверность, - удачно проработанная поверхность.



Глубина пространства - важный аспект реалистичности. Если вы хотите, чтобы зрители поверили в подлинность объектов, делайте их объемными. Моделирование при помощи растровых карт - самый быстрый и лучший способ имитации глубины. Карты неровностей годятся только для



Рис. 3.18
Роль деталей
в достоверности модели

объектов заднего плана, но если вы стремитесь к тому, чтобы модели выглядели убедительно при близком рассмотрении, то необходимо показать их физический объем.

Итак, мы завершили работу над участком каменной мостовой, которым теперь воспользуемся. Настало время пожинать плоды наших усилий по созданию мозаичных моделей. Для получения объемного изображения целой улицы, вымощенной булыжником, достаточно скопировать модель и состыковать соседние клоны, как показано на рис. 3.19.

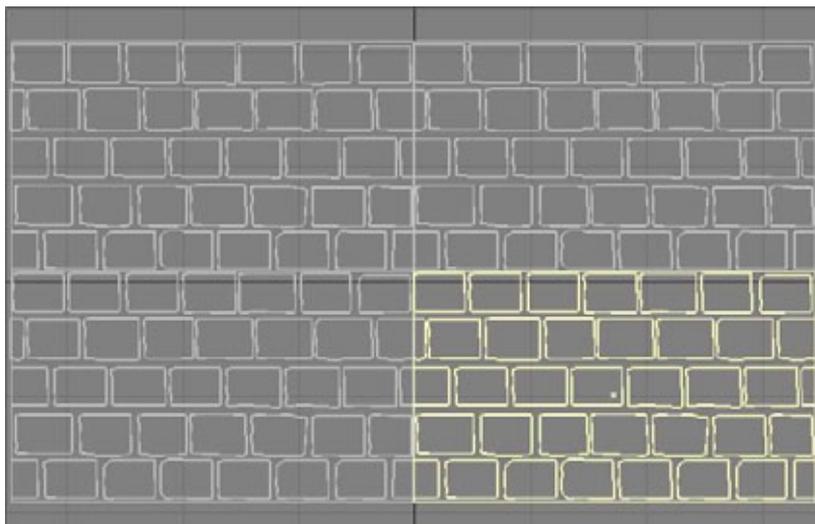


Рис. 3.19. Стыковка копий модели

Как видите, с помощью мозаичных моделей легко создать дорогу. При тестовой визуализации у вас должно получиться бесшовное изображение мостовой, похожее на рис. 3.20. Более того, брусчатка выглядит объемной.

Клонировая один-единственный объект, можно имитировать очень сложные элементы окружающего мира. В этом заключается огромное преимущество мозаичных моделей и моделей, которые получены на основе растровых карт. Мы компонуем части объекта в программе рендеринга и получаем практически любые декорации и реквизит для различных сцен. Если нужно изобразить, например, какое-нибудь здание, лучше использовать уже существующие модели. Это гораздо проще, чем проектировать каждое сооружение по отдельности. В части IV настоящей книги подробно рассказывается о том, как с помощью бесшовных мозаичных моделей создавать сложные индустриальные объекты. А сейчас обратимся к другому примеру.

В главе 2, применив метод моделирования на основе карты, мы получили объемную модель фрагмента кирпичной кладки. Она тоже может служить для конструирования бесшовной мозаичной модели, так как исходная карта не имела видимых стыков. Путем соединения копий одного и того же объекта мы создали целую кирпичную стену (см. рис. 3.21).

Обратите внимание на то, как реалистично выглядит стена. На рис. 3.22 она представлена крупным планом.



Рис. 3.20. Бесшовная модель каменной мостовой



Рис. 3.21. Бесшовная мозаичная модель стены



Рис. 3.22. Крупный план стены

В модели незаметны швы, хотя она состоит из шести копий исходного объекта - фрагмента кирпичной кладки, которая уже создана. Стену, изображенную на рис. 3.22, можно было бы смоделировать и как единый объект, но тогда пришлось бы повозиться при наложении карты на поверхность модели. Конечно, бывают случаи, когда с бесшовным мозаичным моделированием возникают проблемы. Например, вам нужен квадратный фрагмент кирпичной кладки, а ваша модель имеет прямоугольную форму. Объект растянуть нельзя, потому что тогда кирпичи деформируются. Что же делать? Неужели придется начинать с самого начала и моделировать стену по соответствующей модифицированной карте? Вовсе не обязательно. Просто надо проявить изобретательность и воспользоваться прекрасной мозаичной моделью, на совершенствование которой мы потратили уйму времени и сил. Как? Сейчас объясню.

Объекты произвольной формы

Когда надо изобразить строения, имеющие нестандартную конфигурацию, трудности возникают и при моделировании, и при наложении карт на поверхность. Если кирпичная стена необычной формы (например, имеет значительные размеры), ее бывает трудно смоделировать, а затем еще труднее наложить на поверхность карту. Кроме того, на создание специальных карт подчас уходит много времени и сил. Этого надо избегать, учитывая напряженный ритм нашей жизни. В подобных ситуациях выручает метод бесшовного мозаичного моделирования.

Секрет заключается в том, что поверхность бесшовной мозаичной модели сохраняется и наносится на новую модель, имеющую другую форму. Давайте посмотрим, как создается объект нестандартной формы из бесшовной мозаичной модели.

Модель кирпичной стены



Упражнение

Загрузите модель кирпича, о разработке которой мы рассказывали в главе 2. Если вы еще не проделали упражнение по моделированию кирпича, предлагаю его выполнить, прежде чем вы приступите к данному практикуму.

Если вы забыли сохранить полученную модель, не беспокойтесь: ее копию bricks.3ds можно найти в папке Chapters на прилагаемом к книге компакт-диске. Там же этот файл представлен в нескольких других популярных форматах.

В результате импорта модели формата 3DS может обнаружиться, что нормали поверхности направлены в противоположную сторону (перевернуты). Это обычная проблема, возникающая при преобразовании из одного формата в другой. В таком случае следует просто вернуть нормали в исходное положение.

2. Вам нужен шаблон произвольной формы. Предлагаю воспользоваться уже созданной моделью комнаты. Загрузите соответствующий файл в программу моделирования.

Этот файл называется room.3ds, и его можно найти в папке Chapter3 на прилагаемом компакт-диске.

3. Ваша задача заключается в том, чтобы достроить переднюю стену комнаты с помощью бесшовной модели кирпичной кладки. Прежде всего, обратите внимание, что расположение кладки не вполне соответствует расположению стены комнаты. Исправить данный недочет довольно просто, но придется изменить координаты поверхности модели. Это своевременное решение: через минуту-другую вы как раз приступите к их корректировке. Передвиньте кладку таким образом, чтобы ее верхний левый угол соответствовал аналогичному углу проема, как показано на рис. 3.23.

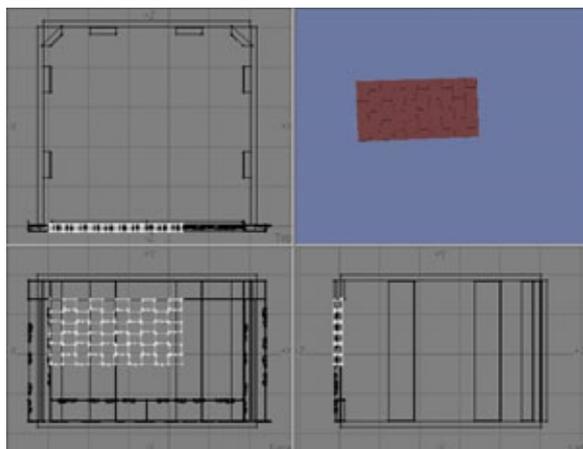


Рис. 3.23

Размещение кирпичной кладки

4. Клонировать модель кладки, но сначала выполните операцию группирования, чтобы потом можно было выделить нужные элементы (эта первая группа кирпичей будет использоваться для определения координат отображения текстуры). Если ваша программа работает с группами, выделите кирпичи и присвойте данной группе название BrickBase (Исходные кирпичи). Если программа не имеет подобной функции, то впоследствии вам придется вручную выделять эти объекты. Если же у вас есть такое дополнительное средство, как **Layer** (Слой), можно обойтись без группировки и создать клоны в другом слое.
5. Настало время воздвигать стену. Сделайте три копии созданной на предыдущем шаге группы и разместите их вокруг исходного объекта, ориентируясь на рис. 3.24. Убедитесь, что копии вплотную, без какого-либо шва, прилегают к оригиналу. Если вы работаете со слоями, скопируйте клоны в новый слой так, чтобы они находились отдельно от оригинала.
6. Полученный фрагмент стены слишком велик для проема. Уменьшите масштаб кирпичей, чтобы нижний край кладки лег вдоль соответствующего края дыры, как показано на рис. 3.25. Используйте стороны верхнего левого угла кладки в качестве осей при выполнении масштабирования.
7. Видно, что кладка слишком широка для проема, поэтому справа нужно удалить лишние кирпичи. Взяв за образец рис. 3.26, выделите шесть выступающих за край отверстия кирпичей и удалите их.
8. Выделите точки на правой стороне плоскости, имитирующей раствор, и перемещайте их влево, пока они не лягут вплотную к краю проема (см. рис. 3.27). На рис. 3.28 показано, как должны выглядеть модели кирпичей в окне предварительного просмотра на данном этапе работы.
9. Моделирование стены завершено; приступайте к оформлению ее поверхности. Прежде чем вы займетесь этим, сохраните модель комнаты с новой кирпичной стеной под именем Roomcomplete (Готовая комната).
10. Чтобы сэкономить время и силы, применим небольшую хитрость. Надо наложить изображение поверхности на исходную группу кирпичей и автоматически проделать ту же операцию над новыми кирпичами. Карты разместятся на новых участках кирпичей без заметных швов, поскольку исходная группа является цельной. Прежние координаты отображения карт больше не годятся, так как масштаб кладки изменен. Придется подкорректировать их, но чтобы сделать это, нужно отделить исходную группу кирпичей от новых, только что созданных фрагментов. Для автоматического изменения размера карты следует использовать лишь исходную группу, иначе вы растянете текстуру по всей стене, что

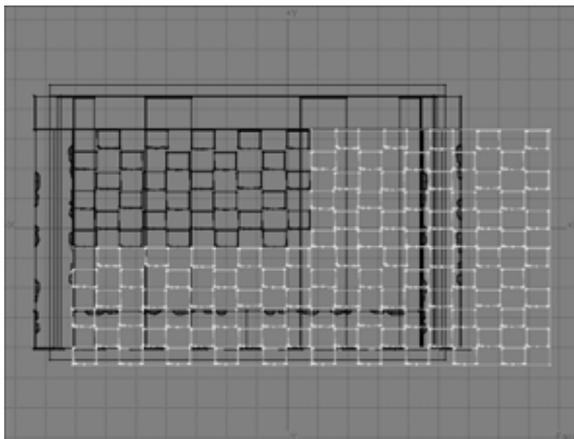


Рис. 3.24
Расположение фрагментов
кирпичной кладки

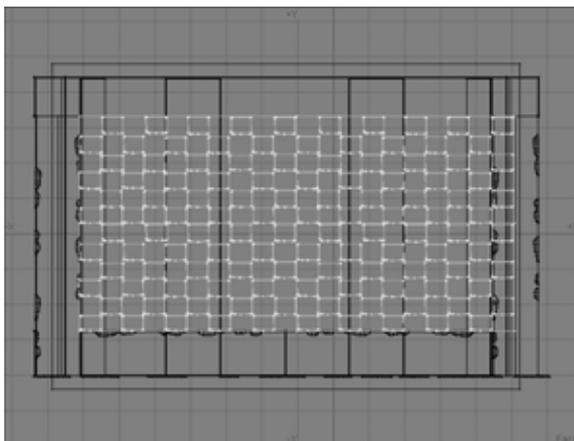


Рис. 3.25
Уменьшение масштаба кладки

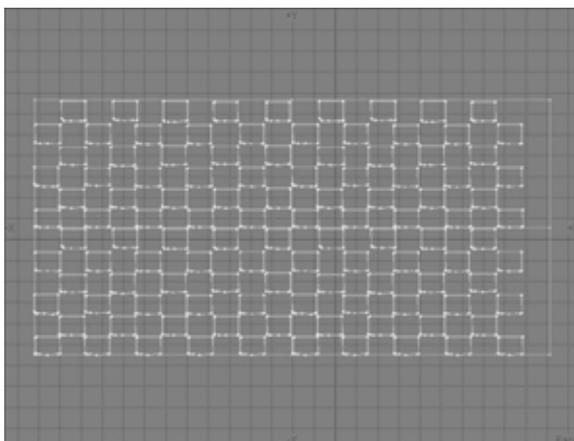


Рис. 3.26
Удаление лишних кирпичей

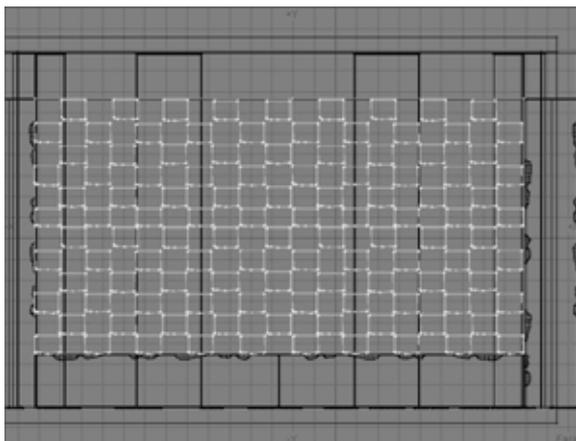


Рис. 3.27
Изменение ширины плоскости

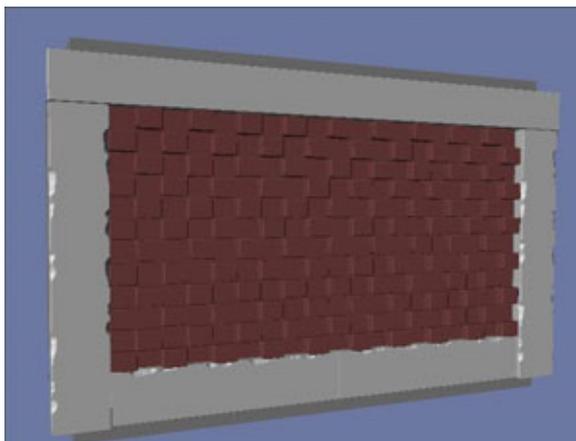


Рис. 3.28
*Окончательный вид
кирпичной стены*

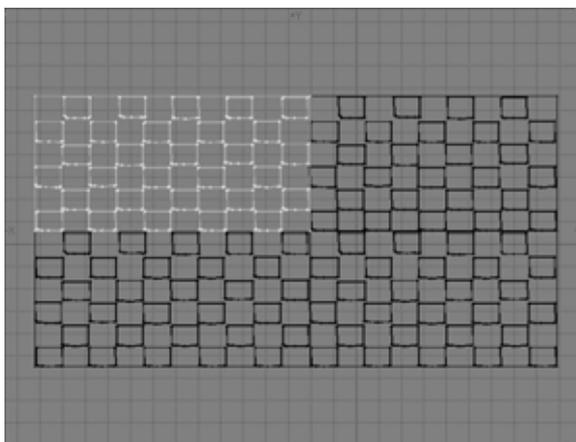


Рис. 3.29
Выделение шаблона кладки

нежелательно. Итак, выделите исходную группу кирпичей, как показано на рис. 3.29, и сохраните ее под названием BrickTemplate (Шаблон кладки).

11. Загрузите этот объект в программу рендеринга и выполните тестовую визуализацию. Полученное изображение должно выглядеть так, как на рис. 3.30.
12. Смотрится ужасно, правда? Но почему так получилось? Был изменен масштаб кладки, и изображение, наложенное на модели кирпичей, не совпало с их геометрической формой. К счастью, это несовпадение легко устранить, воспользовавшись средством автоматического изменения размера карт или наложив их повторно. Кроме того, вы можете вручную скорректировать размер текстуры при помощи габаритного прямоугольника, если это позволяет ваша программа. Нужно будет изменить размеры карт цвета, неровностей и диффузного отражения только для поверхности кладки. Боковая плоскость кладки была оформлена с помощью кубической карты, поэтому не надо изменять координаты отображения: так или иначе, текстура боковых граней везде одинакова и не имеет специфических элементов, связанных с геометрической формой. Кстати, убедитесь, что опция повторения текстуры установлена для всех поверхностей, благодаря чему одни и те же карты настилаются по всей стене комнаты.
13. Изменив размеры карт, выполните еще одну тестовую визуализацию, чтобы удостовериться: все исправлено верно. Поверхность должна быть похожа на ту, что представлена на рис. 3.31.
14. Теперь она выглядит намного лучше. Примените полученную поверхность для модели кирпичной стены комнаты. Есть два способа сделать это. Можно сохранить либо атрибуты поверхности в качестве файла ресурсов, что допускают многие программы, либо весь объект BrickTemplate с атрибутами новой поверхности. Предлагаю воспользоваться обоими способами. Сохраните сначала атрибуты поверхности под именем Bricks (Кирпичи), а затем сам объект BrickTemplate.
15. Загрузите объект Roomcomplete в программу рендеринга и сформируйте новую поверхность кирпичей. Можно выделить поверхность кирпичной кладки и загрузить атрибуты, которые вы только что записали, или просто загрузить объект BrickTemplate, в результате чего новая поверхность автоматически будет наложена на кирпичи. Годится любой вариант. Если вы примените объект BrickTemplate для модификации поверхности, не забудьте удалить его, когда закончите работу со сценой.



Рис. 3.30
Результат использования
неверных координат
при наложении карты

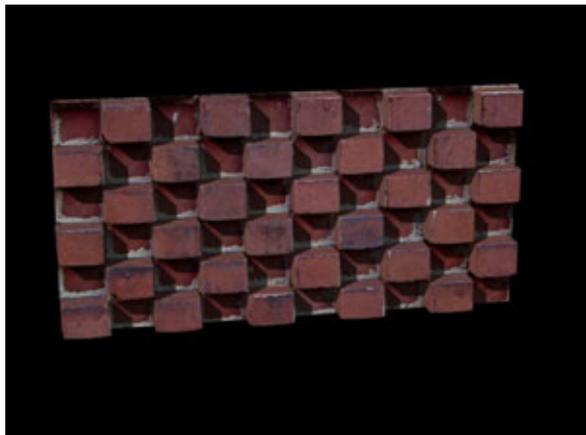


Рис. 3.31
Скорректированный вид
поверхности

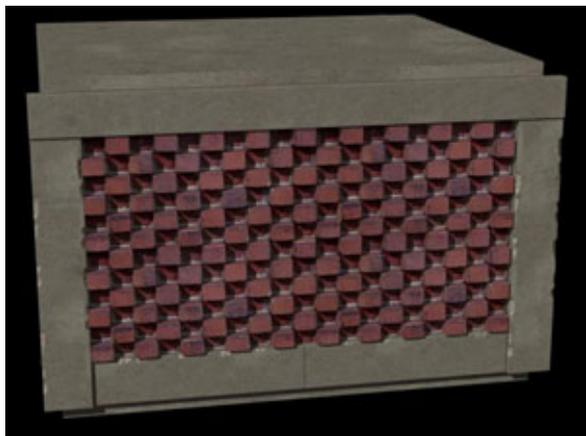


Рис. 3.32
Кирпичная стена
софрмленной поверхностью

16. Обновив поверхности, выполните тестовую визуализацию, чтобы проверить результат. На рис. 3.32 представлена кирпичная стена с оформленной поверхностью.

Получилось неплохо. Вам удалось сгенерировать поверхность новой кладки, не создавая специальную карту. Кроме того, вы существенно уменьшили размер карты, которая требуется для обработки плоскости всей стены. Дело в том, что фактически карта вчетверо меньше размера стены, благодаря чему вы сэкономили немало памяти, и вам не пришлось создавать новую карту. Вероятно, вы обратили внимание на бетонные стены комнаты, показанные на рис. 3.32.

Карта бетонной стены находится в файле cementtile.jpg в папке Chapter3 на прилагаемом к книге компакт-диске.

Наложите копию поверхности кирпичной кладки на бетонные блоки, а затем замените карту brick.jpg на cementtile.jpg в каналах цвета, неровностей и диффузного отражения. Следует нанести полученную поверхность и на выбоины в бетонных блоках. Рекомендую использовать в канале неровностей текстуру, имитирующую трещины, чтобы придать поверхностям вид сколотого бетона. Поэкспериментируйте с разными величинами параметров, чтобы добиться впечатления правдоподобности. Я обнаружил, > для имитации изъязнов хорошо подходит текстура с трехсантиметровыми трещинами и 100-процентным уровнем неровностей.

Как видите, бесшовные мозаичные модели годятся не только для создания весьма реалистичных сцен, но и значительно ускоряют процесс конструирования объектов и оформления их поверхностей. Такие модели незаменимы при фотореалистичной имитации промышленных объектов. Если вам потребуется спроектировать уличную сцену, смело обращайтесь к методу бесшовного мозаичного моделирования как к самому эффективному средству. А теперь давайте посмотрим, как используются более сложные мозаичные модели при создании элементов промышленных конструкций.

Сложные мозаичные модели

Применение бесшовных мозаичных моделей не сводится только к генерации таких простых объектов, как кирпичная стена или мощенная камнем мостовая. Этот метод используется также при конструировании более сложных объектов - например, той комнаты, с которой мы имели дело в предыдущем упражнении. Для создания городского пейзажа требуется

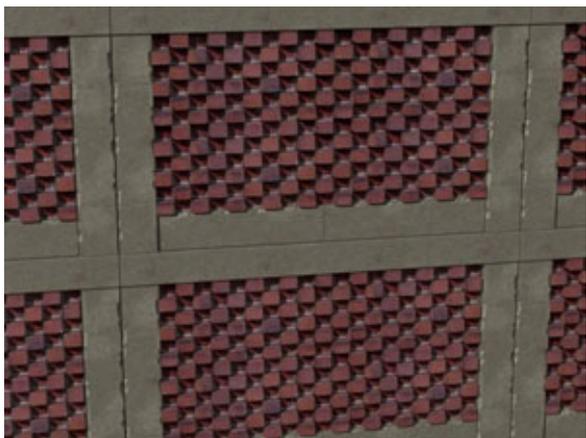


Рис. 3.33
Стена, скомпонованная
из фрагментов

большой объем памяти, чтобы обрабатывать изображения гигантских объектов. Проектируя такие сложные сооружения, как здания, проще и экономнее воспользоваться мозаичными моделями. Обычно в подобных случаях сначала создаются фрагменты строения, из которых затем составляется весь дом. Например, копируя ранее полученную модель комнаты, можно скомпоновать стену здания, как показано на рис. 3.33.

В считанные мгновения стена комнаты превратилась в стену здания. Идея неплохая, однако у полученного объекта оказалась двойная балка на месте стыка боковых сторон образца. Это выглядит странно, так как обычно здесь бывает только одна балка. Чтобы стены комнаты прилегали друг к другу без видимых швов, надо заняться редактированием изображения.

Разрабатывая модели, которые в дальнейшем будут использованы для сборки, необходимо следить за тем, чтобы они сочетались друг с другом так же хорошо, как фрагменты головоломки. В данном случае это означает, что нужно убрать одну боковую балку комнаты, и тогда при компоновке конечной модели кирпичная кладка ляжет впритык к балке другой комнаты. Давайте посмотрим, как модифицировать конструкцию, чтобы ее можно было использовать для «постройки» большого здания.

Модель комнаты



Упражнение

1. Загрузите объект Roomcomplete в программу моделирования.
2. Выполните операцию группировки, скопируйте объект и поместите копию слева от оригинала так, чтобы балки перекрывались, как показано

на рис. 3.34. Если ваша программа позволяет работать со слоями, рекомендую поместить эту копию на отдельный слой, чтобы облегчить процесс редактирования. Если же такой возможности нет, не беда: просто тщательно отбирайте многоугольники, которые подвергнутся модификации.

3. Удалите правую бетонную балку экземпляра комнаты, расположенного слева. Речь идет о том месте, где комнаты стыкуются друг с другом и где находится шов. На рис. 3.35 показано, как должно выглядеть место соединения.
4. Теперь надо подправить некоторые детали. Необходимо передвинуть многоугольники в месте соединения комнат таким образом, чтобы швы получились «чистыми», то есть детали объектов не накладывались бы друг на друга. Начните с редактирования верхних поперечных балок. Выделите многоугольники переднего края балок и переместите их так, чтобы стык поперечных балок приходился на середину вертикальной балки (см. рис. 3.36).
5. Осталось подправить место соединения потолков двух комнат. Выделите многоугольники по краям потолков так же, как вы это делали с поперечными балками, и состыкуйте их посередине вертикальной балки (см. рис. 3.37).
6. Аналогичным образом отредактируйте границы пола комнат. Ориентируясь на рис. 3.38, выделите многоугольники вдоль края пола и переместите их так, чтобы они соединялись посередине вертикальной балки.
7. Правая сторона комнаты готова. Чтобы завершить моделирование левой стороны, нужно зеркально отобразить те поправки, которые вы внесли в исходную модель, на левую сторону комнаты. Для этого поместите экземпляр комнаты, находящийся слева, непосредственно над правым экземпляром. Вы увидите, что поперечная балка, потолок и пол левой комнаты не соответствуют контурам правой. Нужно передвинуть края этих элементов таким образом, чтобы их форма совпала с аналогичными деталями комнаты на заднем плане. Начните с потолка и пола.
8. Выделите передний край потолка и пола и передвигайте их вправо до тех пор, пока они не совпадут с аналогичными краями комнаты на заднем плане (см. рис. 3.39).
9. Выделите передний край верхней балки и перемещайте его вправо, пока он не совпадет с тем же краем балки комнаты на заднем плане (см. рис. 3.40).

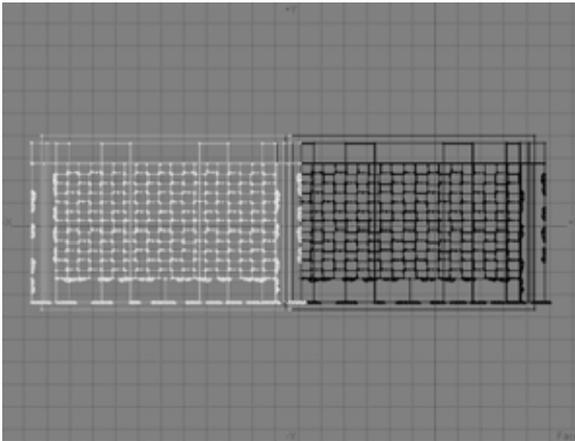


Рис. 3.34
Копирование модели комнаты

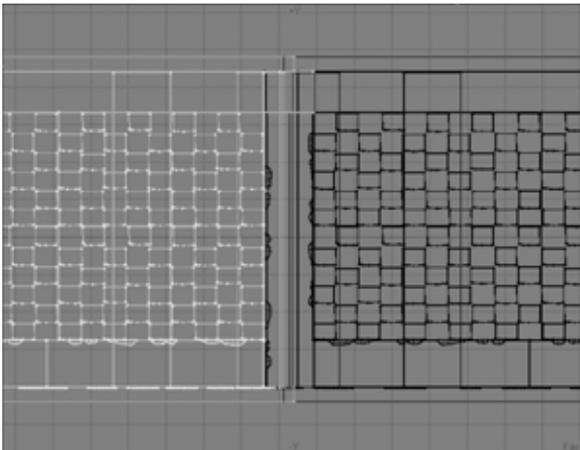


Рис. 3.35
Удаление одной балки
в месте соединения

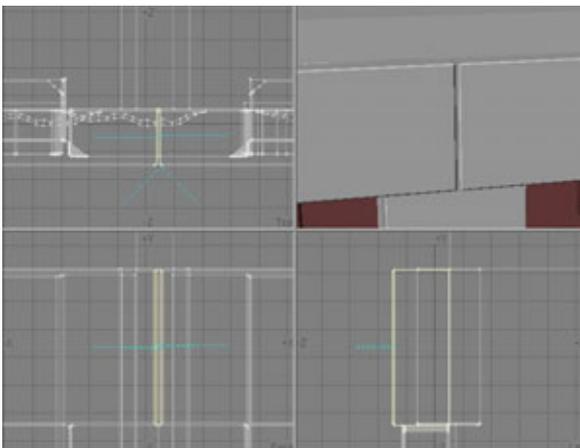


Рис. 3.36
Стыковка поперечных балок

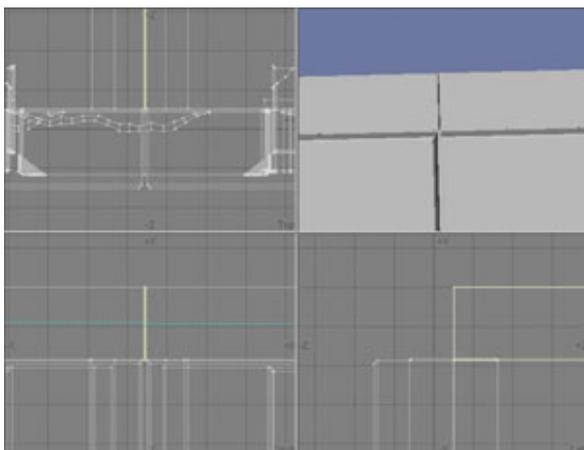


Рис. 3.37
Стыковка потолков

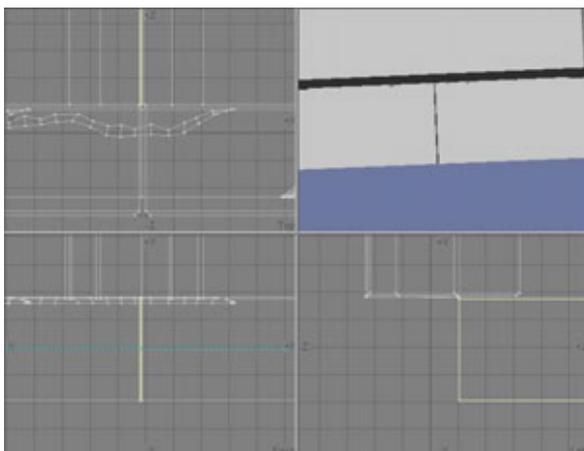


Рис. 3.38
Стыковка пола

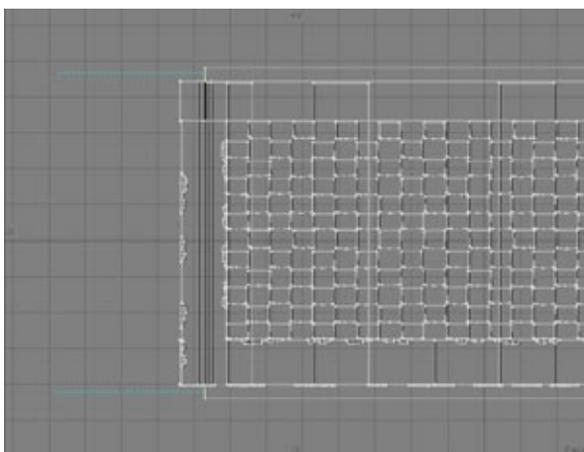


Рис. 3.39
Перемещение передних краев
потолка и пола

Итак, мы завершили редактирование модели комнаты. Ее левая и правая части без видимых швов соединяются друг с другом, как фрагменты мозаики-головоломки. Получившаяся у вас модель должна выглядеть так, как показано в окне предварительного просмотра на рис. 3.41.

Объект действительно похож на фрагмент трехмерной мозаики. При визуализации края разных частей модели соединяются, образуя идеальный шов. Давайте сохраним этот объект под именем Roomtile (Фрагмент комнаты), загрузим в программу рендеринга и посмотрим, как его использовать.

Сделаем пять копий полученной модели и расположим их так, как показано на рис. 3.42 (включен режим предварительного просмотра с показом контуров объектов).

Обратите внимание на то, как объекты накладываются друг на друга. Вертикальная балка с левой стороны модели выступает, поэтому бесшовная стыковка возможна только при пересечении объектов. На рис. 3.43 представлены каркасы моделей, и видно, как они перекрываются.

Протестируем нашу модель, чтобы посмотреть, как комнаты совмещаются друг с другом. У вас должно получиться изображение, похожее на рис. 3.44.

Итак, модели соединены безупречно. Кроме того, теперь между комнатами проходит одна вертикальная балка, что придает изображению большую убедительность.

Как видите, модели, допускающие бесшовный мозаичный настил, незаменимы при создании сложных промышленных объектов, в частности зданий. Этим же методом можно воспользоваться при изготовлении модели тротуара (см. рис. 3.45).

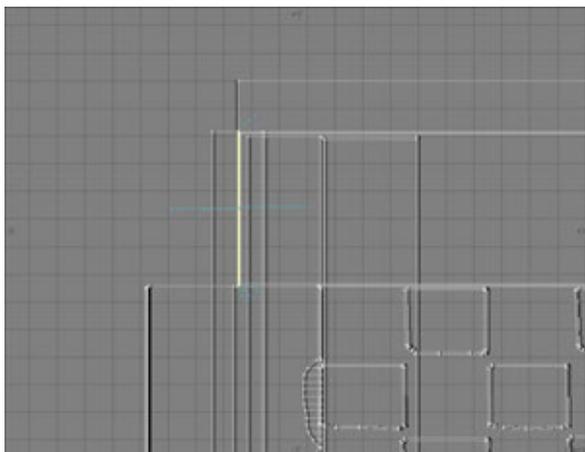


Рис. 3.40
Перемещение переднего края
верхней балки

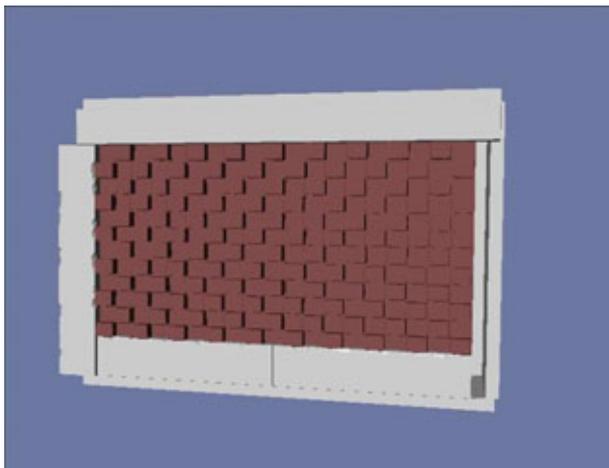


Рис. 3.41
Окончательный вид
модели комнаты

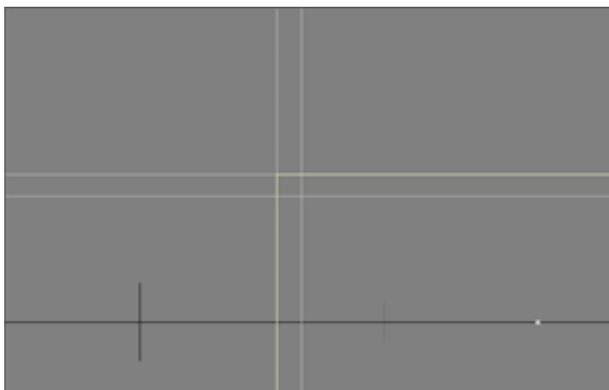


Рис. 3.42
Взаимное расположение
объектов-комнат

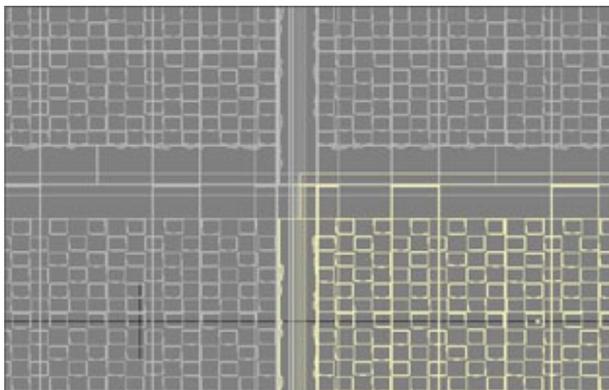


Рис. 3.43
Наложение моделей комнат
друг на друга

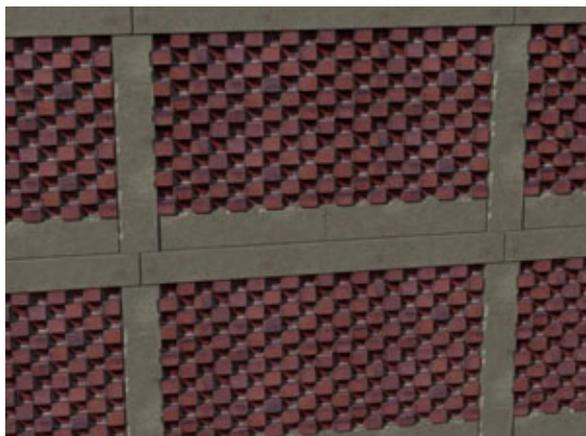


Рис. 3.44
Бесшовная стыковка моделей

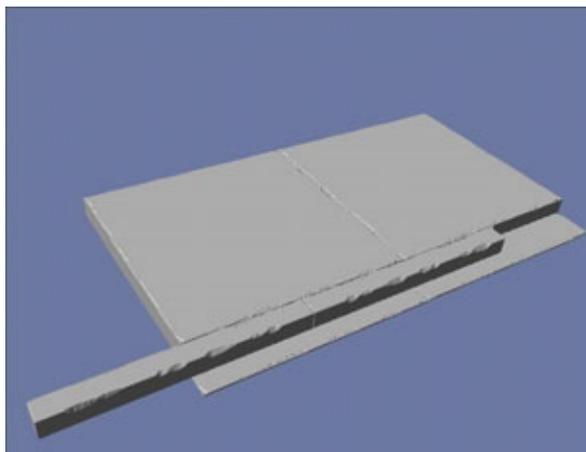


Рис. 3.45
Фрагмент бесшовной
мозаичной модели тротуара

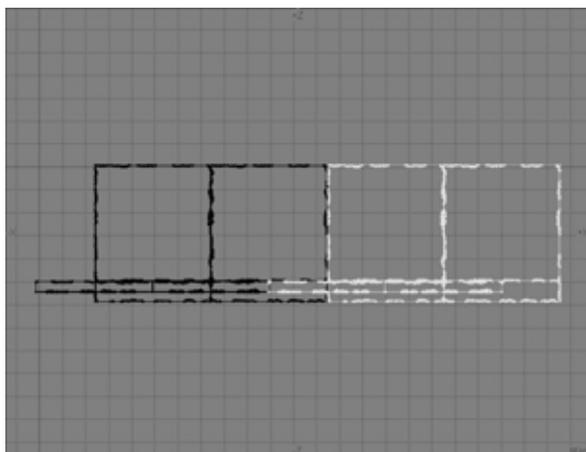


Рис. 3.46
Стыковка компонентов
тротуара

Ее сборку произвести довольно легко. Просто соедините левый бордюрный камень с правым так, чтобы они стыковались посередине плитки тротуара, как показано на рис. 3.46.

Обратите внимание, как плотно объекты прилегают друг к другу. На рис. 3.47 представлен окончательный вид тротуара с оформленной поверхностью. Кроме того, мы видим булыжную мостовую и часть здания с мозаичной кирпичной стеной.

Эта сцена, целиком составленная из простых и удобных для сборки мозаичных моделей, выглядит очень реалистично. Создавая подобные полиции, смело используйте мозаичные модели с целью экономии системных ресурсов. Например, конструирование тротуара, окружающего каждое здание в отдельности, может потребовать значительных вычислительных ресурсов и дополнительных усилий с вашей стороны. Чтобы избежать этого, рекомендуем изготовить два объекта: универсальную мозаичную модель тротуара, которая будет окружать любое здание по периметру, и одну общую модель угла для соединения отдельных частей мостовой.

Важно не только уделять должное внимание деталям фотореалистичной модели, но и оптимизировать свои усилия, чтобы за те же деньги добиться лучших результатов. Как известно, время - деньги, а их никогда не бывает слишком много.



Рис. 3.47
Готовый фрагмент улицы

Заключение

Безшовные мозаичные модели - настоящая палочка-выручалочка, когда речь идет о создании сложных объектов и интерьеров. Такие модели

незаменимы при детализированной имитации городской среды обитания, поскольку относительно просты в изготовлении и универсальны при разработке композиций. Кроме того, они являются основой любой индустриальной сцены.

Однако мир вокруг нас состоит не только из промышленных, но и из природных объектов. Мы переходим к новой теме - созданию мозаичных моделей для имитации растительного покрова. Это один из тех важных элементов фотореалистичной композиции, которые делают ее особенно убедительной. Правда, на сей раз перед нами более сложная в изготовлении модель, и поэтому ее редко используют. Однако в главе 4 мы рассмотрим ряд методов, позволяющих легко создать трехмерное изображение лужайки.

Глава

4 Моделирование растительного покрова



Клеверная лужайка

Сборка мозаичных моделей

Заключение...

139

151

162

Самая трудная задача дизайнера - моделирование естественной среды, особенно если планируется показать сцену крупным планом. Правда, существует несколько специальных программ - таких, как World Constructions Set, Bryce, View de Spirit и World Builder. Они позволяют формировать модели растений и естественных ландшафтов, однако созданные с помощью этих программ изображения выглядят не слишком достоверно. Вы можете получить великолепную картину гор, по склонам которых растут заснеженные леса, или тихого озера, отражающего небо. В то же время перечисленные программы не позволяют сгенерировать качественное, фотореалистичное изображение крупного плана - например, жука на листе или змеи в траве. Как поступать в таком случае?

Чтобы решить эту непростую задачу, вы должны хорошо знать окружающий мир. В природе все хаотично и насыщено разнообразнейшими деталями, из-за чего моделирование естественных объектов становится очень трудоемким делом. Если вы хотите, чтобы ваша работа выглядела убедительно, придется «вручную» воссоздавать мельчайшие элементы окружающей среды. Наверняка вы видели компьютерные пейзажи, но многие ли из них имели фотографическое сходство с оригиналом? К сожалению, обычно трехмерные миры кажутся бесплодными и скучными. Даже если там есть деревья, камни и земля, они не похожи на настоящие. Как правило, причина проста: в подобных композициях нет растительного покрова.

Выгляните наружу, и вы увидите, что голые участки земли встречаются довольно редко. Почти всегда на ней имеется какая-нибудь растительность, благодаря которой влага и питательные вещества удерживаются в почве. Не будь растений, мир превратился бы в одну огромную пустыню. Поэтому трава, кустарники, деревья абсолютно необходимы в трехмерных сценах иначе зритель не сочтет их правдоподобными. Простое наложение детализированной карты на поверхность земли не сделает изображение реалистичным, так как на переднем плане трава будет выглядеть плоской, а потому неестественной. Не стоит полагаться на карты; лучше самому заняться разработкой необходимых элементов сцены. К счастью, эта задача кажется трудной только на первый взгляд: справиться с ней помогает использование мозаичных моделей. Посмотрите на рис. 4.1.

Здесь изображен мяч, лежащий на лужайке с клевером. Думаю, вас немного удивляет вид игрушки, поэтому позволю себе сделать небольшое отступление, чтобы рассказать об этом спортивном снаряде. Таким мячиком играют дети гоблинов. Он похож на футбольный, только размером раза в три больше самих игроков, которые должны забить его в ворота соперников. На рис. 4.2 показано несколько малышей, возящихся с мячом

Как видите, это опасная и трудная игра, но не стоит переживать за детишек: с ними ничего не случится, даже если они ненароком попадут под



Рис. 4.1
*Реалистичное изображение
растительного покрова*



Рис. 4.2
Гоблины, гоняющие мяч

мяч. Однако вернемся к нашей непосредственной теме. Снова взгляните на рис. 4.1. Обратите внимание на то, как клевер устилает землю, благодаря чему изображение выглядит удивительно объемным. Хотя в данной сцене немного деталей, она великолепно иллюстрирует значение такого элемента, как растительный покров. Клевер придает композиции естественность



Рис. 4.3

Плоское изображение

и объем. На рис. 4.2 хорошо видно, как трава скрывает части тел игроков, поэтому сцена кажется более динамичной. Если бы не эти детали, изображение выглядело бы не столь реалистичным.

Клеверные заросли заставляют зрителя фантазировать. У него появляется желание рассмотреть, что находится под растениями. А вдруг там притаилась змея или сидит какое-нибудь любопытное насекомое? Несомненно, объемная картинка кажется более правдоподобной. Взгляните, на пример, на рис. 4.3.

Здесь представлена та же сцена, но без растительного покрова. Изображение земли, покрытой мхом, а не травой, тоже выглядит интересно, однако ему не хватает объемности, и поэтому оно проигрывает предыдущему. Использование такого элемента композиции, как клевер, позволяет решить две задачи: картинка становится более привлекательной и создает у зрителя ощущение глубины пространства. Нельзя забывать об этой важной детали при имитации естественной среды. Большая часть суши покрыта травянистыми растениями, которые, заметим, играют очень важную роль в природе (Любопытный факт: один только торфяной мох, или сфагнум, очень распространенный в Европе, поставляет в атмосферу около 80% всего кислорода.)

В данной главе будет рассказано о нескольких простых и быстрых способах мозаичного моделирования растительного покрова в трехмерных сценах. Обычно на них затрачивается много программных ресурсов, но это та цена, которую приходится платить за реалистичность изображения. Однако благодаря мозаичным моделям удастся уменьшить объем ресурсов,

необходимых для решения задачи. Итак, давайте посмотрим, как имитируется растительный покров при помощи мозаичных моделей.

Клеверная лужайка

Наверное, одним из наиболее распространенных и интересных растительных покровов, встречаемых в природе, являются клеверные поля. Поскольку клевер имеет относительно простую форму и на его воссоздание затрачивается не так много ресурсов компьютера, моделировать это растение - одно удовольствие. Правда, для изображения обычной травы требуется еще меньше системных ресурсов, но это верно только до тех пор, пока у нас не возникло желания создать густые заросли, под которыми совсем не видно земли.

Листья клевера оживляют картинку и являются идеальным элементом мерной сцены. Клевер загораживает значительную часть поверхности земли, поэтому нет необходимости изображать на ней много предметов. Однако на рис. 4.1 вы видите, что густой травяной покров все же не полностью скрывает под собой почву. Моделируя его, следует подбирать оптимальную плотность элементов. С одной стороны, она не должна быть слишком высокой (иначе для изображения потребуется много системных ресурсов), а с другой - чересчур низкой, так как в этом случае придется изображать еще какие-то объекты, чтобы прикрыть голую землю. Конечно, затрат не избежать, но лучше использовать дополнительные ресурсы только тогда, когда требуется показать очень крупный план.

Существует несколько способов имитации густого растительного покрова в трехмерных сценах, но самый быстрый и наиболее эффективный - метод изготовления мозаичных моделей, о котором говорилось в главе 3. Эти модели позволяют покрыть растениями поверхность земли, не прибегая к созданию одного огромного объекта. Такая попытка может буквально подкосить ваш компьютер, поглотив все его ресурсы с той же быстротой, с какой косяк пирааний объедает ступившее в воду животное. А вот создание небольшого участка лужайки, который затем используется для сборки модели нужного размера, наиболее логичное решение проблемы.

В этом случае вы не только экономите ресурсы, но и можете вручную проектировать поверхность, более тщательно прорабатывая ее отдельные участки. Кроме того, в процессе стыковки элементов мозаичной модели проще регулировать плотность травяного покрова. Подобный способ имеет множество преимуществ, и о них будет подробно рассказано в настоящей главе. А сейчас давайте посмотрим, как изготовить простую и вместе с тем эффектную модель клевера.

Модель клевера

Упражнение

1. Начните с одного листка и стебелька растения. Затем созданные объекты будет легко размножить и объединить в небольшие группы, имитирующие пучки клевера. После этого клонируйте один из них для получения модели лужайки. Чтобы изготовить листок, воспользуйтесь сегментированной плоскостью, состоящей из четырех строк и двух столбцов (см. рис. 4.4).
2. Руководствуясь рис. 4.5, придайте овальную форму листку, вытягивая его вершины.
3. Листок напоминает многоугольник, но это не будет заметно до тех пор, пока вы не наведете камеру непосредственно на него. В случае необходимости проведите сглаживание завершенной модели, чтобы можно было рассматривать ее с близкого расстояния.

Целесообразно создавать модели с низким разрешением для показа на «заднике» сцены и модели с высоким разрешением - для крупного плана. В таком случае незаменим инструмент Subdivision, поскольку он сглаживает модель с низким разрешением и делает ее пригодной для показа крупным планом, Чем меньше расстояние, с которого вы показываете объект, тем больше проходов надо выполнить при обработке изображения этим инструментом, чтобы модель не выглядела граненой.

4. Придайте естественную кривизну поверхности листка. Для этого выделяйте вершины, расположенные посередине, и вытягивайте их вверх (см. рис. 4.6).
5. Модель стала выглядеть лучше, однако для убедительности ей недостает некоторой хаотичности расположения деталей. Поэтому слегка изогните кончик листка. В окне, где представлен вид модели сбоку, выделите два сегмента, расположенных ближе к кончику, и поверните их (см. рис. 4.7).
6. Точка, на которую указывает стрелка, является центром вращения. Поверните два ближайших к концу листа сегмента так, чтобы кончик изогнулся еще больше. На рис. 4.8 показано, какой поворот следует выполнить и что является центром вращения.



Вместо того чтобы выделять сегменты, вращать их, а затем начинать операцию заново, можно сэкономить время, используя несколько центров вращения для одного и того же множества выделенных сегментов. Если приходится неоднократно повторять однотипные манипуляции с моделью, этот прием позволяет существенно сократить время работы.

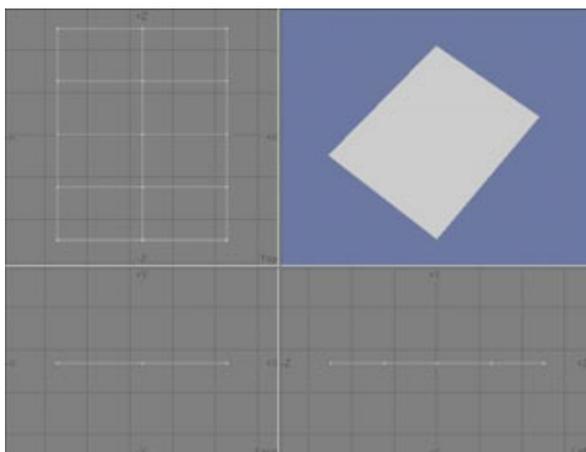


Рис. 4.4
Начальный этап
моделирования листа

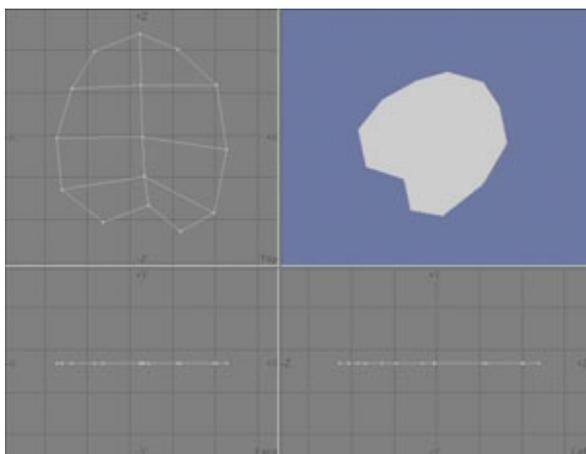


Рис. 4.5
Формирование листка

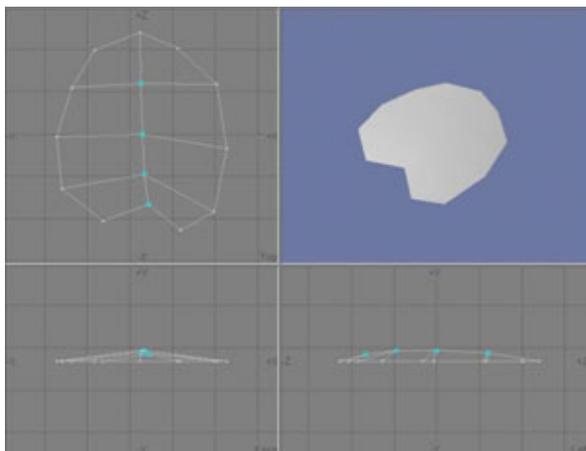


Рис. 4.6
Имитация объема модели

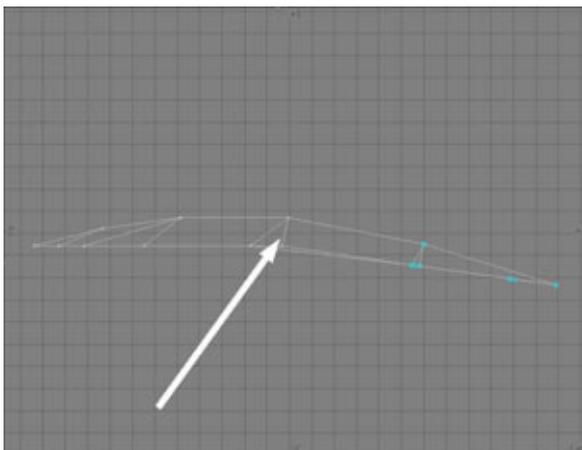


Рис. 4.7
Изгиб кончика листка

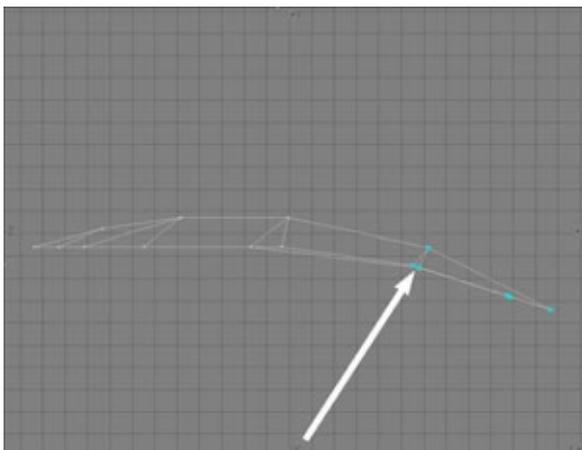


Рис. 4.8
Выполнение
еще одного поворота

7. Чтобы листок был похож на настоящий, придайте ему асимметричную форму. Для этого одну из его сторон надо немного изменить. Выделите два сегмента в правой части модели и поверните их по часовой стрелке (см. рис. 4.9).
8. Листовая пластинка готова. Теперь можно заняться моделированием стебелька. Расположите в основании листка элементарный плоский сегмент - многоугольник, как показано на рис. 4.10.
9. Взяв за образец рис. 4.1 1, экструдуйте многоугольник, создав пять сегментов.
10. Изогните стебелек так, чтобы модель (см. рис. 4.12) выглядела естественно. Ведь в природе практически нет идеально прямых линий.

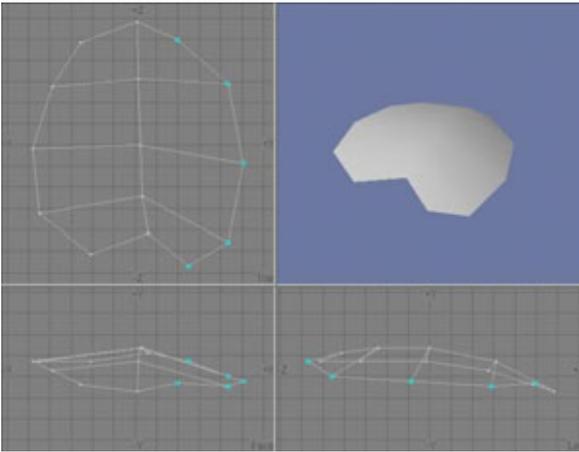


Рис. 4.9
Придание листку
асимметричной формы

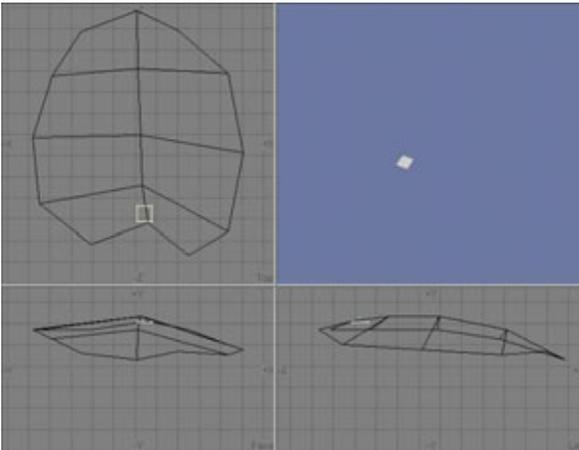


Рис. 4.10
Начало моделирования
стебелька

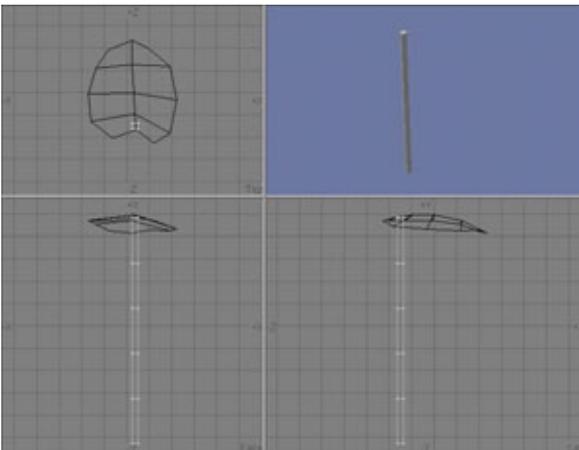


Рис. 4.11
Экструдирование
многоугольника

1. Вы завершили конструирование модели клевера! Теперь клонируйте ее, чтобы получить небольшой пучок растений, показанный на рис. 4.13.
12. Чтобы смоделировать пучок клевера, сделайте три клона растения, а затем поверните их, масштабируйте и подкорректируйте размеры. В результате стебли должны плотно прилегать друг к другу.
13. Полученный образец пучка можно скопировать для создания небольшой *мозаичной патч-модели*. Но прежде чем приступить к этому, сохраните модель пучка под именем *Clovercluster* (Пучок клевера). Кто знает- вдруг впоследствии она пригодится для какой-нибудь другой разработки.

Создать патч можно двумя способами - автоматически и вручную. Ниже рассмотрены оба варианта.

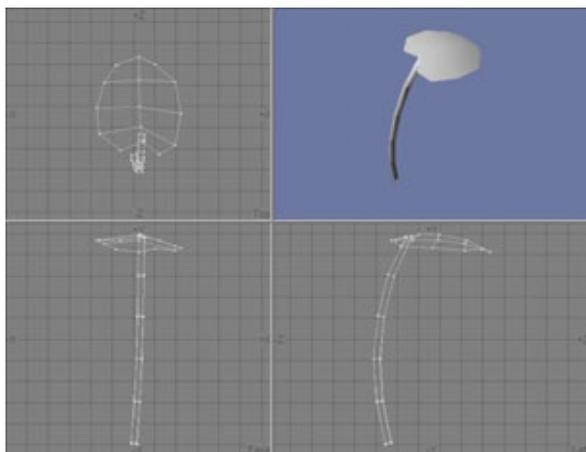


Рис. 4.12
Изгибание стебелька

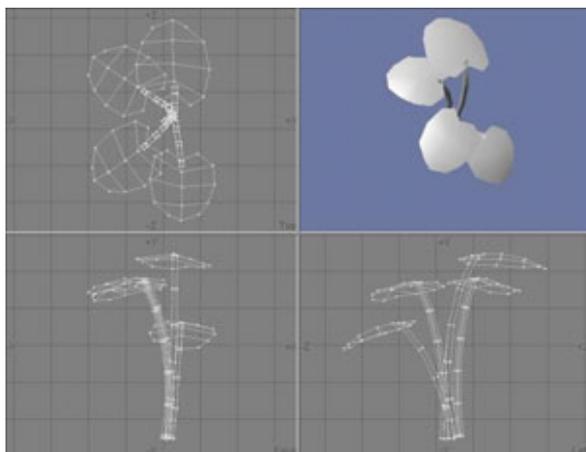


Рис. 4.13
Создание пучка клевера



Не забывайте регулярно сохранять объект. Недостаточно делать только резервную копию сцены, не менее важно записывать в файлах отдельные этапы работы, чтобы потом иметь возможность вернуться к любому из них. На основе промежуточного варианта модели можно получить несколько различных объектов в соответствии с решаемой задачей. У меня обычно хранится 20-30 таких заготовок.

Патч-модель участка лужайки

Для конструирования клеверного поля мы создаем патч-модель квадратной формы, на которой хаотично располагаются друг относительно друга пучки растений разного размера. Нам не нужна модель с однородными и упорядоченными элементами, поскольку в природе таких лужаек не бывает. Самый простой способ внести хаос - использование метода расположения автоматически создаваемых клонов исходного объекта в вершинах опорного объекта. Данный метод имеется в программах типа 3D Studio MAX и LightWave. Если у вас нет инструмента автоматического клонирования, можете сразу перейти к следующему упражнению, иллюстрирующему пошаговый метод. Итак, давайте посмотрим, как автоматически клонировать модель пучка клевера.

Автоматическое клонирование модели пучка клевера

Упражнение

- 1 Сначала создайте опорный объект, вершины которого будут ориентирами при клонировании. Обычно этим объектом служит квадратный патч — модель той почвы, где мы станем «выращивать» клевер. Сформируйте сегментированную плоскость, которая разделена на 15 рядов и 18 столбцов и расположена перпендикулярно оси Y (см. рис. 4.14).
2. Наш опорный объект имеет 304 вершины, каждая из которых соответствует местоположению клона пучка клевера. Прежде чем заняться копированием, внесите художественный беспорядок в размещение вершин, чтобы ряды пучков не были параллельными. Для этого воспользуйтесь инструментом случайного разброса (в системе 3D Studio MAX аналогичные действия позволяет осуществить модификатор **Noise** Шум). После его применения вершины непредсказуемым образом изменят свои координаты по всем трем осям. Величина перемещения выбирается в зависимости от размеров объекта. Необходимо переместить вершины так, чтобы пучки клевера лишь слегка отклонились от положения, при котором листки параллельны поверхности земли. На результат будет влиять

и размер плоскости. Поэкспериментируйте с параметрами разброса, чтобы найти нужное положение вершин. У вас должно получиться изображение, похожее на рис. 4.15.

3. Теперь займемся клонированием. Для выполнения этой операции потребуется известная долясообразительности, так как возможности инструментов клонирования в различных программах заметно отличаются. Рекомендую сначала потренироваться, используя средства клонирования, которые есть в вашем распоряжении, и лишь затем продолжать выполнение упражнения. Многие программы позволяют задавать размер и величину поворота копий, а также устанавливать максимальное и минимальное значения указанных параметров.
4. Создайте клон пучка клевера. Надо выделить модель пучка как объект копирования, только что созданную сегментированную плоскость - как опорный объект, а затем активизировать инструмент автоматического клонирования. Установите значения атрибутов клонирования в следующем диапазоне: **Scale/Size** (Масштаб/размер) — минимум 1, максимум 2, **Rotation** (Поворот) — минимум 0, максимум 360.
5. Выполните операцию клонирования. В результате должны получиться густо расположенные пучки растений, как показано на рис. 4.16.
6. Прежде чем продолжить моделирование, сохраните созданное изображение под именем CloverPatch (Патч-модель клевера).

Как видите, разработать патч-модель густого растительного покрова не так уж сложно. На рис. 4.17 представлен ее вид в окне предварительного просмотра.

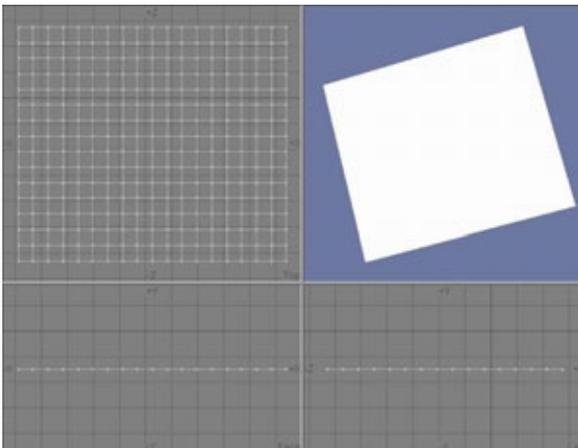


Рис. 4.14
Создание опорного объекта

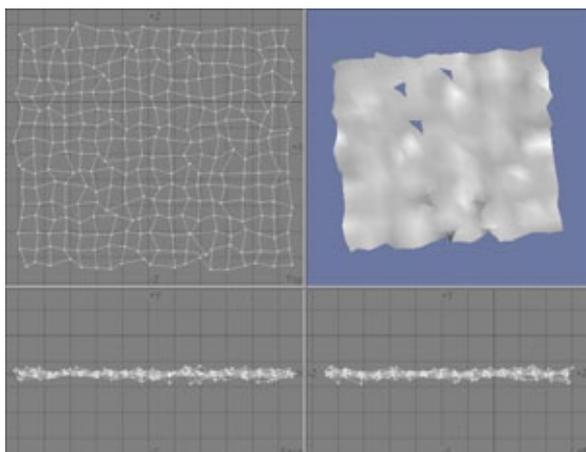


Рис. 4.15
Внесение хаоса
в расположение вершин
опорного объекта

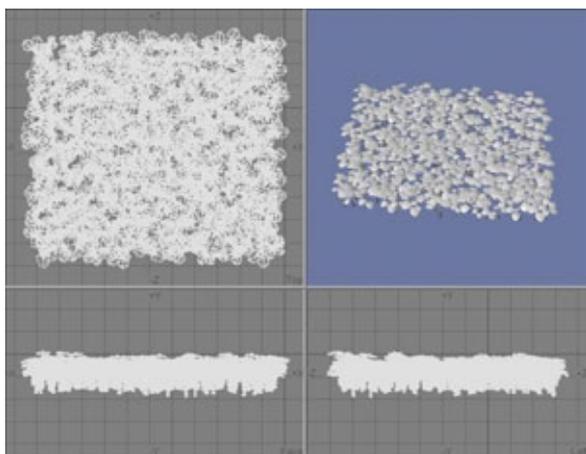


Рис. 4.16
Клонирование модели
пучка клевера

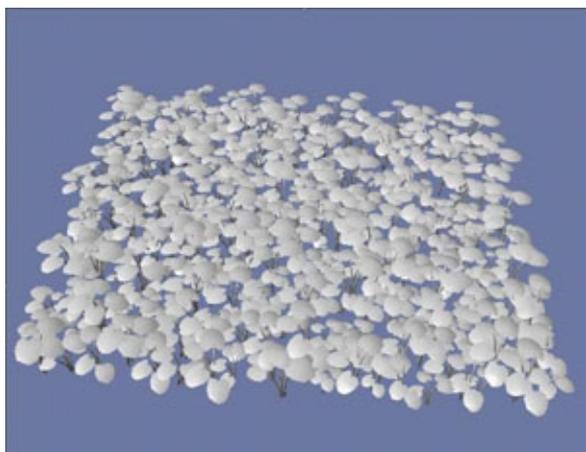


Рис. 4.17
Готовая модель участка
клеверной лужайки

Обратите внимание на то, что листки растений расположены хаотично друг относительно друга и имеют разные размеры. Благодаря такому размещению элементов модель не содержит повторяющихся рисунков. Это очень важно для достижения реалистичности изображения. Вы также заметили, наверное, что некоторые стебли словно прорастают через листки соседних растений. Поскольку мы не будем показывать клеверный покров крупным планом, можно оставить все как есть. Даже на переднем плане этот огрех будет очень трудно заметить из-за беспорядочного расположения растений.

Пришло время познакомиться с ручным методом клонирования пучков. На сей раз вам предстоит более трудоемкая работа. Если у вас нет инструментов автоматического клонирования, она неизбежна. Впрочем, не расстраивайтесь: все не так сложно, как кажется поначалу. Вам не придется вручную редактировать 304 модели, если вы научитесь некоторым профессиональным хитростям. Итак, приступим к упражнению.

Клонирование модели пучка клевера вручную



Упражнение

1. Начнем с тех же операций, которые выполнялись в предыдущем упражнении. Создайте опорный патч с вершинами, определяющими положение пучков. Он лежит в плоскости, перпендикулярной оси Y , и разделен на 15 рядов и 18 столбцов. Воспользуйтесь инструментом случайного разброса, чтобы хаотично разместить вершины.
2. Приступим к клонированию пучков. Сначала загрузите объект `Clover cluster`. Если в вашей программе предусмотрена работа со слоями, поместите его на новый слой; если нет, загрузите модель вместе с опорным объектом. Расположите пучок посередине опорного патча, как показано на рис. 4.18.
3. Сделайте 18 клонов пучка, поверните их относительно друг друга и измените размер каждого так, чтобы все копии были разной величины. Затем поместите клоны в центральные вершины опорного объекта, создав небольшой, почти квадратной формы патч, как показано на рис. 4.19.
4. Выделите все элементы полученного патча, сгруппируйте их и сохраните под именем `CloverPatch` (Патч-модель клевера). Это облегчит вам работу и сэкономит много времени, поскольку в дальнейшем вы клонируете данный фрагмент и сформируете с его помощью патч большего размера. Как уже говорилось, вам не придется вручную создавать все

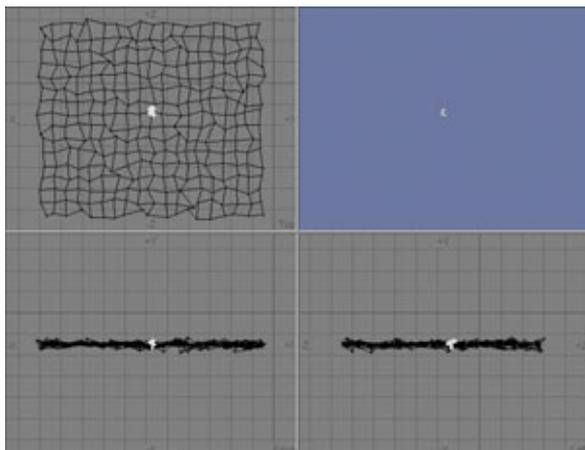


Рис. 4.18
Размещение первой
модели пучка

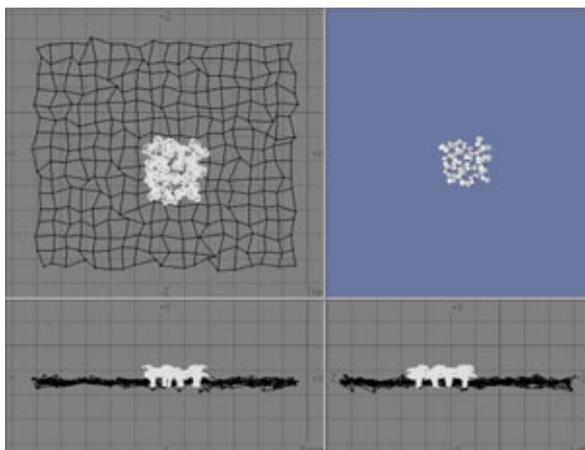


Рис. 4.19
Создание небольшой
патч-модели участка лужайки

304 клон: достаточно будет 26 (или около того) копий. Это, несомненно, спасет вас от лишней головной боли: ведь не стоит усложнять и без того нелегкую жизнь дизайнера. Всегда стремитесь отыскать наиболее разумный способ решения задачи, чтобы сэкономить время и силы. Правда, иногда и на коротком пути к цели все же возникают проблемы. Например, если бы мы просто использовали полученный фрагмент для создания «паркетного» настила, у нас образовался бы повторяющийся рисунок. Чтобы избежать такой неприятности, надо проявить изобретательность при размещении клонов. Давайте посмотрим, как это делается.

Переместите группу CloverPatch в верхний левый угол опорного объекта. Теперь создайте клон группы и расположите его справа от оригинала.

Видите повторяющийся рисунок в скомпонованной модели? Чтобы избавиться от него, поверните копию на 90° по часовой стрелке и поместите ее вплотную к первой группе. Повторяющийся рисунок исчез. **Сделайте** с оригинала еще одну копию, поверните клон на 90° против часовой стрелки и расположите непосредственно под первой группой. Создайте очередной клон, поверните его на 180° по часовой стрелке и поместите рядом с третьей группой. Формирование квадратного патча завершено (см. рис. 4.20).

6. Чтобы в полученной модели не было повторяющегося рисунка, проделайте описанные операции с патчем большего размера, пока не покроете травой всю площадь лужайки. Если вы не выполняли предыдущего упражнения, рекомендую вам сохранить готовую модель лужайки клевера под именем CloverPatch.

Как видите, изготовить ручную патч-модель клевера было не так уж и трудно. Просто потребовалась небольшая изобретательность, чтобы облегчить эту задачу.

Теперь у вас есть детализированная модель, которую можно использовать для изображения растительного покрова. Очень важно, чтобы мозаичные модели, имитирующие объекты природы, не имели заметных швов. В данном случае так и получилось, поскольку готовая модель не содержит повторяющихся узоров. Однако если вы покрываете отдельными фрагментами травяного покрова всю поверхность земли, за этим надо следить особенно тщательно. Хотя элементы моделей расположены хаотично, вероятность появления заметных повторов все-таки возникает, когда вы многократно накладываете одни и те же клоны. Поскольку фрагменты одинаковы, они случайно могут образовать некий повторяющийся рисунок,

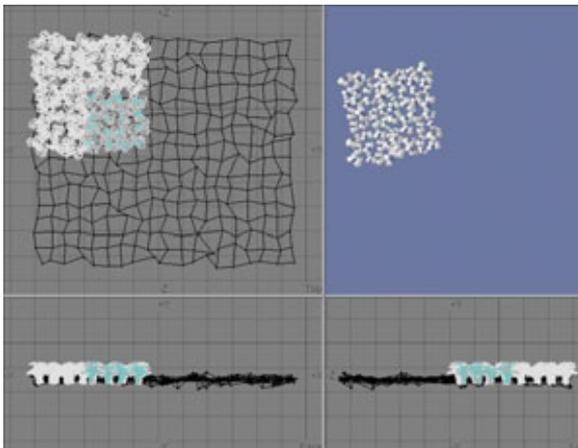


Рис. 4.20
Размещение патч-моделей
на шаблоне

Кроме того, не исключено, что подобный узор возникнет и на границе двух одинаковых патчей. Чтобы избежать таких проблем, нужно разворачивать копии относительно друг друга так, как это делалось при выполнении упражнения. А теперь поговорим немного о различных хитростях, которые можно применять при укладке элементов мозаичных моделей.

Сборка мозаичных моделей

Используя мозаичные модели для имитации растительного покрова в композициях, необходимо следовать определенным правилам. Сначала проверьте, хорошо ли стыкуются клоны и нет ли каких-нибудь швов или повторяющихся рисунков. Вы уже знаете, как бороться с повторами с помощью вращения клонов относительно друг друга. Это эффективный метод, но все же размещать копии всегда следует очень осторожно. Обратимся к рис. 4.21, где в режиме предварительного просмотра показано расположение габаритных прямоугольников модели.

Обратите внимание, что клоны повернуты под разными углами. Казалось бы, проблема предотвращения швов решена, однако это не так. Взгляните на каркас модели, который представлен на рис. 4.22.

Как видите, между фрагментами есть промежутки. Они появились из-за того, что у клонов неровные края, образованные выступающими листьями растений. Чтобы устранить зазоры, наложите края фрагментов друг на друга, как показано на рис. 4.23.

Теперь швов нет (см. рис. 4.24).

Модель выглядит значительно лучше и естественнее. Она не содержит повторяющихся рисунков и швов. Советую располагать патчи так, чтобы зазор между ними исчез, но клоны не накладывались друг на друга. Иначе

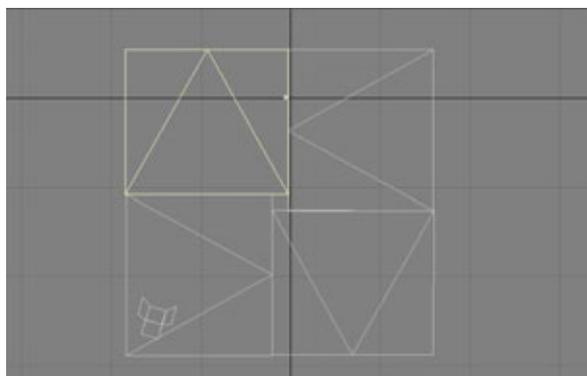


Рис. 4.21
Вариант расположения
элементов патч-модели
клевера

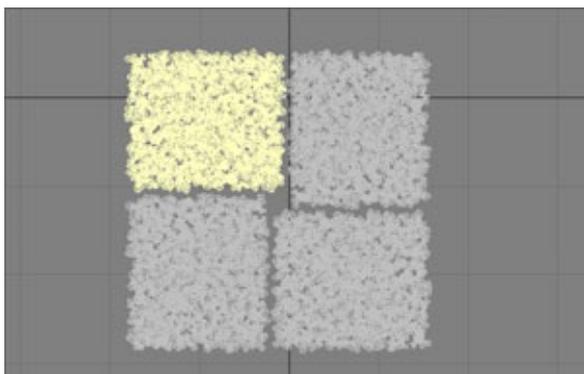


Рис. 4.22
Зазоры между моделями

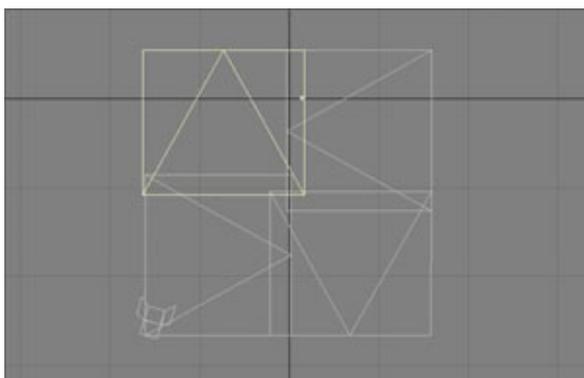


Рис. 4.23
Наложение краев фрагментом при размещении элементов мозаики

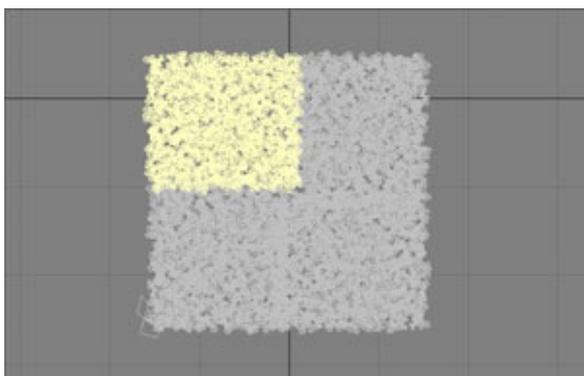


Рис. 4.24
Бесшовная модель

в месте такого наложения моделей плотность каркаса станет слишком большой, и стыки вновь будут заметны. На рис. 4.25 представлен окончательный вид лужайки.

Выглядит неплохо, правда? Швы не видны, растения расположены хаотично, изображение имеет объемность. Обратите внимание, что поверхность клевера также проработана во всех деталях.

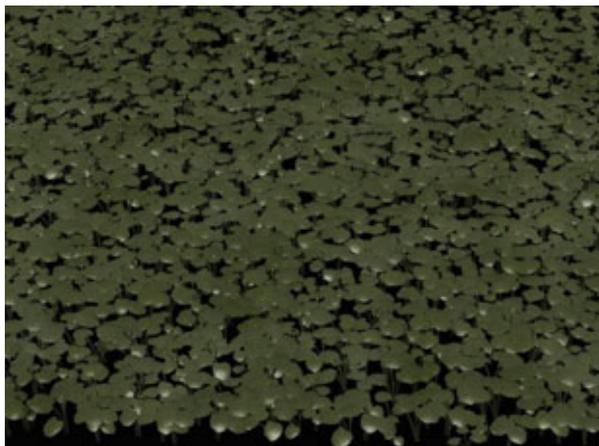


Рис. 4.25
Готовая модель лужайки



Если вы хотите использовать такую клеверную поверхность для своей модели, воспользуйтесь файлом clover.jpg из папки Chapter 4 прилагаемого к книге компакт-диска.

Для моделирования поверхности применялась простая карта, полученная с помощью изображения облаков и фрактального шума. Поверхность растительного покрова обычно не отличается большим разнообразием деталей, поэтому чаще всего для ее создания можно обойтись относительно простыми картами. Они должны содержать несколько оттенков основного цвета, которые иногда беспорядочно смешаны; этого достаточно.

Теперь займемся изучением методов моделирования объектов, которые надо поместить посреди лужайки. Наша задача заключается в том, чтобы растения не протыкали эти объекты.

Размещение объектов посреди лужайки

Изобразить какой-нибудь объект в гуще высокой травы так, чтобы она не проникала в него, довольно сложно. Предположим, вы поместили камень на клеверную лужайку. Если листки растений «проткнут» камень, сцена сразу потеряет достоверность. К сожалению, это частая проблема при моделировании природных объектов. Они содержат такое количество неупорядоченных деталей, что подчас становится очень трудно убедительно воспроизвести их в трехмерном представлении. Во-первых, при компоновке сцены часто нарушаются законы физики. Во-вторых, мы не всегда можем проверить, не пересекаются ли элементы изображения, так как соответствующие программные средства несовершенны.

Например, в реальном мире помещенный на траву камень просто придал бы ее к земле, однако в трехмерном мире само по себе это не происходит. А еще мне вспоминается один персонаж с воздушными шариками, созданный в системе Maya, которого я видел на обложке журнала Computer Graphics World. Сам персонаж получился неплохо, только вот нитка пронизывала его пальцы. Не знаю, как отреагировали бы вы, но я поморщился словно от физической боли. Маленькая оплошность перечеркнула все изображение, сделав его примитивным, искусственным. В фотореализме нет ничего важнее детали. Имитируя объекты природы, всегда думайте о том, как они взаимодействуют друг с другом в конкретной сцене.

Размещая объект в гуще травы, удалите из-под него растения. Это не всегда легко сделать из-за специфики среды, которую вы воссоздаете. Просто удалить растения из-под камня можно было бы при двух условиях, если бы травяной покров являлся целостным объектом, а место расположения камня было точно известно. Однако все обстоит иначе.

Увы, наш мир несовершенен, и вы не можете использовать для имитации растительного покрова один объект: он был бы слишком велик и неудобен в работе. Кроме того, мы строим сцену из заготовок и обычно не знаем их точного расположения до тех пор, пока окончательно не скомпонуем ее. Камню тоже надо подыскивать подходящее место среди других объектов. Чтобы экономить системные ресурсы, дизайнеры пользуются мозаичными моделями. В результате камень приходится размещать на одном из фрагментов мозаики, если не на нескольких одновременно. Что же делать? Необходим творческий подход к решению задачи. Из описанной сложной ситуации, к счастью, есть простой выход. Вам понадобятся изобретательность и умение экспортировать модели.

Большинство дизайнерских пакетов позволяет экспортировать измененную модель. Это значит, что вы можете сохранить объект после того, как задали для него новые параметры масштаба, положения и поворота. Например, вы сначала передвинули и повернули фрагмент лужайки, а потом сохраняете его в трансформированном виде. Предлагаю воспользоваться данным средством. Загрузите модель камня и поместите ее на лужайку. Затем экспортируйте камень и расположенные под ним фрагменты растительного покрова в программу, подходящую для дальнейшего редактирования. Давайте посмотрим, как применять экспорт преобразованных моделей для размещения объектов среди растительности.



Упражнение

1. Прежде всего изготовьте патч-модель клевера. Для этого загрузите объект CloverPatch в программу рендеринга, сделайте три копии и разместите их вокруг первого фрагмента, разворачивая каждый раз так, как

в предыдущем упражнении. Чтобы между моделями не было зазора, их края должны слегка накладываться друг на друга.

2. Загрузите модель камня в сцену, как показано на рис. 4.26.



Вы найдете эту модель на прилагаемом к книге компакт-диске в папке Chapter4 в файле под названием rock.3ds.

3. Данный объект не имеет оформленной поверхности, но если вы хотите наложить на нее соответствующую карту, то найдете ее в той же папке Chapter4 под названием rock.jpg.
4. На следующем этапе работы расположите камень так, чтобы можно было надлежащим образом отредактировать фрагмент клевера. Чтобы не пришлось править несколько фрагментов, объект следует размещать в пределах одного из них. Всегда старайтесь сводить к минимуму число редактируемых моделей в целях экономии системных ресурсов. Конечно, такая возможность есть не всегда, но к этому надо стремиться. В данном упражнении вы будете корректировать единственный участок мозаичного покрытия, поэтому поместите камень посередине верхнего правого фрагмента модели, как показано на рис. 4.27.
5. Сохраните модели камня и участка клевера под ним с заданными параметрами положения и поворота, чтобы затем отредактировать их. Сначала выделите модель камня и экспортируйте ее как преобразованный объект под именем RockTrans (Трансформированный камень). Производя экспорт, следите за именами сохраняемых файлов, чтобы не записать модифицированный объект поверх исходного. Теперь экспортируйте модель участка клевера, находящегося под камнем. Пусть этот файл называется CloverTrans (Трансформированный клевер).

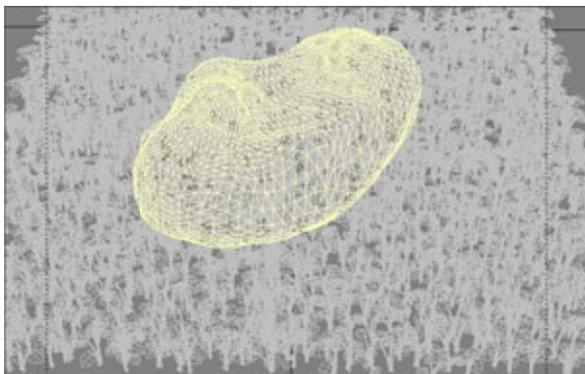


Рис.4.26

Загрузка модели камня

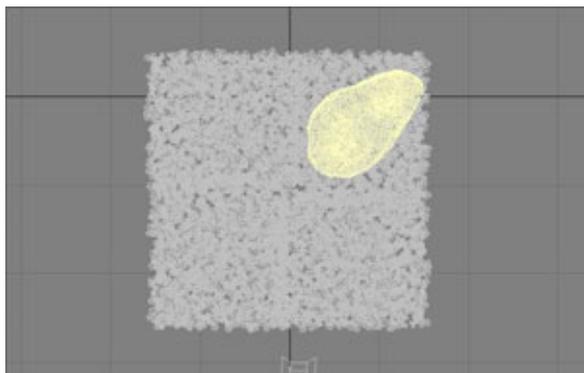


Рис. 4.27

Размещение модели камня

6. Загрузите объекты RockTrans и CloverTrans в программу моделирования, а затем выделите многоугольники, расположенные под камнем (см. рис. 4.28).
7. Удалите многоугольники. В модели должна появиться «дырка», как показано на рис. 4.29.
8. Отверстие в модели, которое вы создали, по очертаниям соответствует камню. Теперь растения не будут пронизывать его, снижая достоверность изображения. На рис. 4.30 показано, как выглядят камень и окружающий его клевер в окне предварительного просмотра.
9. Теперь придется немного повозиться с моделью клевера. Поскольку вы экспортируете уже измененный объект, возникают некоторые трудности. Главная из них заключается в том, что прежняя карта может ему не соответствовать. В данном конкретном случае такой проблемы нет, потому что используется простая плоская карта, не привязанная к каким-либо особенностям модели. Но что делать, если текстура карты зависит от конкретных деталей объекта? Метод морфинга здесь не поможет, потому что в новой модели изменилось количество вершин. Значит, для правильного наложения карты вам придется вручную устанавливать фрагмент в изначальное положение.
10. Загрузите исходный объект и используйте его в качестве ориентира при расположении преобразованной модели клевера. Оба фрагмента представлены на рис. 4.31.
11. Как видите, размещение трансформированной модели незначительно отличается от положения первичной. Поскольку новая модель была повернута на 90° по часовой стрелке, расположите ее на прежнем месте, развернув на 90° против часовой стрелки. Затем поместите модель непосредственно над исходным фрагментом, как показано на рис. 4.32.

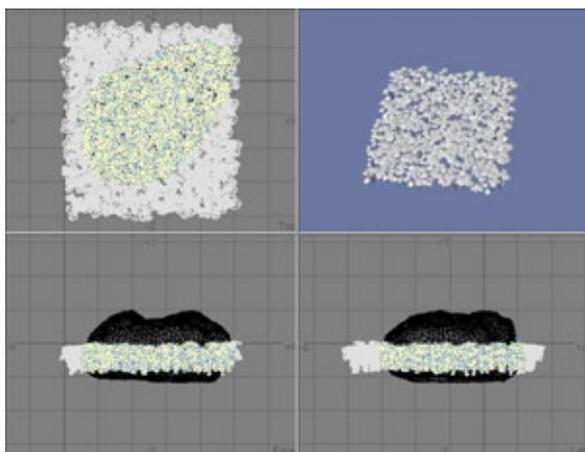


Рис. 4.28
Выделение многоугольников
под моделью камня

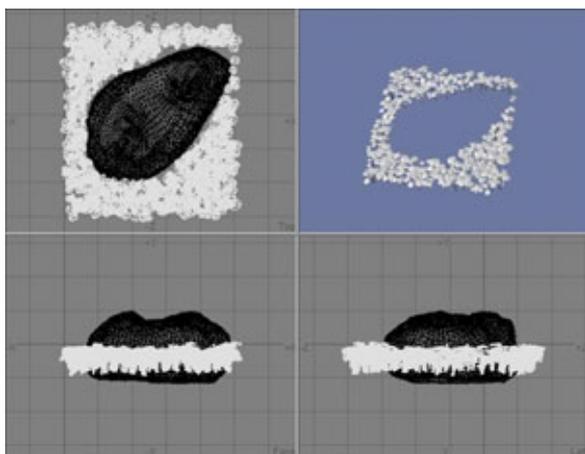


Рис. 4.29
Удаление многоугольников



Рис. 4.30
Камень среди клевера

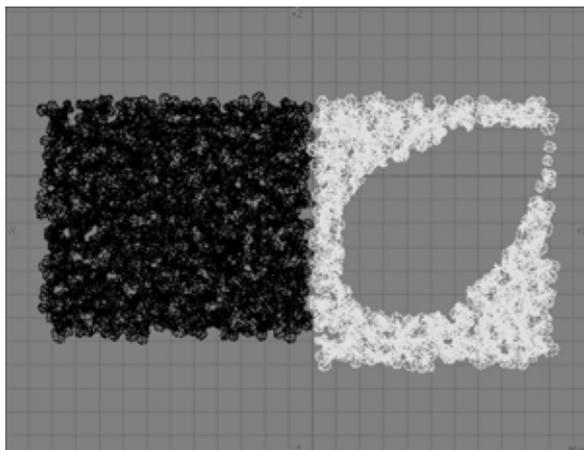


Рис. 4.31
Загрузка исходной модели
клевера

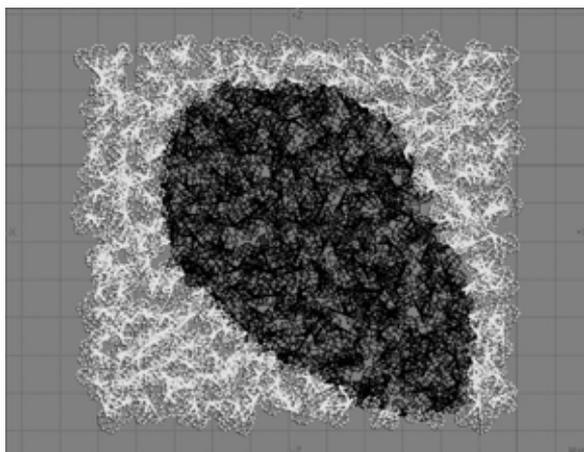


Рис. 4.32
Возвращение
преобразованного фрагмента
в начальное положение

12. Сохраните объект под именем CloverRock (Клевер с камнем).
13. Замените участок клевера в верхнем правом углу сцены на объект, который только что сохранили. Многие программы содержат опцию, позволяющую заменять один объект на другой. Если у вас именно такая программа, выделите фрагмент клевера в верхнем правом углу и замените его объектом CloverRock. Если же подобной возможности нет, загрузите объект CloverRock, поверните его на 90° по часовой стрелке и поместите прямо над исходной моделью в верхнем правом углу. Теперь выделите ее и удалите. Получившаяся сцена должна быть похожей на рис. 4.33.
14. Выполните тестовую визуализацию, чтобы посмотреть, устраивает ли вас новая модель. Она должна соответствовать изображению рис. 4.34.

Теперь клевер совершенно естественно касается камня, не прорастая через него. Хотя ради этого нам пришлось повозиться, а не просто «бросить» камень на лужайку, результат стоит затраченных усилий: сцена несомненно стала более правдоподобной. Привыкайте работать над каждой деталью, если хотите добиться эффекта реалистичности, потому что в мире трехмерной графики каждая мелочь значима. На рис. 4.35 показан прекрасный пример объекта, расположенного в самой гуще растительности. Растения располагаются вокруг камня, но не проходят сквозь него. Камень, который выглядывает из устилающей землю клевера, помогает создать эффект необычайной глубины. Сцена получилась не только занимательной, но и очень живой. А теперь рассмотрим более сложный пример взаимного расположения растительного покрова и других персонажей сцены, На рис. 4.36 изображен воин-гоблин Ворчун, сидящий верхом на комодозавре. Он охотится на троллей в тропическом лесу на острове, который находился посреди озера Виктория. Дело в том, что гоблины не очень-то дружны с троллями. По правде сказать, они даже частенько воюют друг

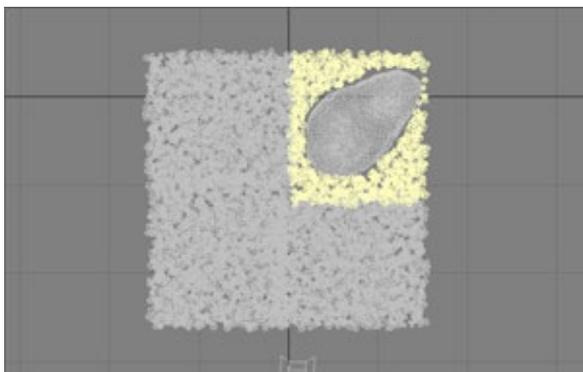


Рис. 4.33
Размещение
нового фрагмента в сцене



Рис. 4.34
Окончательный вид сцены



Рис. 4.35
*Очень реалистично
выглядящий растительный
покров*

с другом. Гоблины используют детей троллей как оружие, привязывая их к концам палок. Знаю, многие читатели уже пожалели малюток, но доводилось ли вам их когда-нибудь видеть? Они далеко не ангелочки. Если честно, это те еще штучки! Они кусают все, что только увидят, поэтому служат в руках гоблинов грозным оружием.

Присмотревшись к рис. 4.36, вы заметите, что растительный покров прижат мощными лапами и хвостом комодозавра. Стебли и листья прижаты к земле так, что создается полное впечатление, будто монстр только что прошел по ним. Вы уже знаете, как добиться подобного эффекта. Сначала модели комодозавра и вьющегося растения были сохранены в трансформированном виде. Затем в том месте, где стоит зверь, растения были отодвинуты в разные стороны от тела и ног животного. Наш комодозавр пробирается сквозь чащу, он не является неподвижным объектом, как камень в предыдущем примере. Поэтому мы не удаляли траву, а лишь прижали и «притоптали» ее. Таким образом, создается ощущение, будто по ней только что прошло грузное животное. Помимо этой реалистичной детали обратите внимание на еще одну существенную подробность: листья растений плотно «прижаты» ногами и хвостом комодозавра. С помощью такого приема достигается эффект глубины сцены.

В данном примере присутствует еще одна немаловажная деталь, редкая для трехмерных композиций. Речь идет о комбинированном растительном покрове, благодаря которому изображение становится более объемным



Рис. 4.36
*Следы тяжелой поступи
комодозвra*

и подобным. Мы уменьшили плотность пучков клевера, поскольку решила отдать больше места ползучему растению: оно должно стать основным компонентом растительного покрова в этой сцене. Кроме того, кое-где под травой видна земля, поскольку растительность примяли лесные обитатели. Очевидно, здесь нет проторенной тропы, однако некоторое передвижение происходит. Важно изучить все детали изображаемой среды и заранее спланировать, как она будет выглядеть. Возможно, работа над каждой мелочью кому-то покажется излишней, но поверьте: именно такой подход дает убедительные результаты.

Помните, как в главе 3 мы обсуждали исключительную роль детали в создании реалистичного изображения? Так вот, растительность - тот самый бесценный элемент, без которого не обойтись при моделировании мира природы. Травяной покров изобилует деталями, благодаря чему обычная сцена становится запоминающейся. Кроме того, устилающие почву растения относительно просто изображать. Например, получить модель ползучего вьюнка было довольно легко. Сначала был создан первый стебель (см. рис. 4.37).

Затем мы сделали несколько копий, которые были повернуты друг относительно друга так, чтобы получилась модель почти квадратной формы (см. рис. 4.38).

Модель выглядит сложной, верно? Действительно, изготовить ее было несколько труднее, чем модель клевера, так как в этот раз пришлось следить



Рис. 4.37
Исходная модель лозы

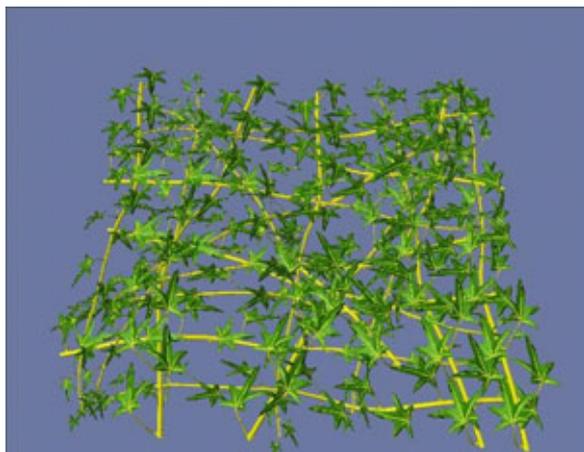


Рис. 4.38
Фрагмент мозаичной модели лозы

за тем, чтобы лоза не проросла сквозь другие объекты. Каждый элемент модели вращали вручную, отдельные стебельки нельзя было группировать и клонировать, как в случае с клевером.

И тем не менее вы увидите, что получить довольно сложную модель травяного покрова не очень трудно. Требуется лишь немного терпения и внимания к деталям; эти качества дизайнера всегда лежат в основе успешной работы по созданию фотореалистичного изображения.

Заключение

Итак, нам удалось с помощью мозаичных моделей растительного покрова придать изображению правдивости и убедительную глубину. Удивительно

насколько обогащают сцену деталями простые мозаичные модели растения. Обычное изображение становится запоминающимся. Оно прекрасно смотрится с близкого расстояния, не говоря уже об использовании на заднем плане. Конечно, во всем следует знать меру, поэтому в среднем сцена должна содержать не более десяти моделей, иначе компьютер перегрузится. Помните: каждый дополнительный многоугольник увеличивает продолжительность визуализации. Однако справедливости ради отметим, что визуализация именно этих моделей не требует много времени. Большая часть примеров, использованных в настоящей главе, была просчитана на Pentium 200 менее чем за полчаса. На Pentium II такая работа была бы сделана еще быстрее.

Итак вы научились создавать модели растительного покрова и узнали, как их следует применять. Теперь пора более подробно изучить правила, по которым в расположение деталей объектов надо вносить беспорядок. Это делается с помощью карт смещения. Вы будете удивлены, узнав, как можно добавить реалистичные детали к трехмерным изображениям, используя такие карты. Впрочем, прежде чем перейти к следующей главе, почему бы не потратить некоторое время на эксперименты с мозаичными моделями растительного покрова? Эта область таит в себе неисчерпаемые возможности. Советую потренироваться в изображении сосновых иголок.

Глава

5

Применение карт смещения



<i>Внесение хаоса в изображение растительного покрова.....</i>	<i>165</i>
<i>Использование растровых карт смещения... 176</i>	
<i>Карты смещения и анимация.....</i>	<i>181</i>
<i>Заключение.....</i>	<i>184</i>

Внесение хаоса в изображение растительного покрова

Воссоздать хаос, присущий природной среде, бывает непросто. Это может оказаться особенно трудной задачей, если вы пытаетесь изобразить такие объекты с повторяющимися элементами, как разные типы растительного покрова. Не стоит проектировать сцену, сплошь состоящую из клонов. Как бы вы ни изменяли их размеры и местоположение в композиции, сходство объектов по-прежнему будет бросаться в глаза. Природа-матушка намного изобретательнее. Пытаясь справиться с монотонностью и однообразием, вы можете даже создать несколько видов объектов. Однако подобная операция потребовала бы больше времени, сил и системных ресурсов, а я твердо придерживаюсь правила не усложнять и без того трудную задачу. Поэтому для увеличения хаотичности в фотореалистической сцене я пользуюсь картами смещения.

Эти карты незаслуженно редко применяются в трехмерном дизайне.

Обычно к ним прибегают для создания ландшафта или необычной детали сплайновой модели какого-нибудь животного. На самом деле область их возможного использования значительно шире. В частности, карты смещения особенно хороши, когда надо передать хаос, творящийся в природе. С их помощью можно нарушить излишнюю плавность линий растительного покрова или развернуть листья куста под разными углами так, чтобы в их расположении появился естественный беспорядок. Иногда карты смещения позволяют создавать потрясающие эффекты - например, передать колыхание травы на ветру.

В этой главе мы расскажем об использовании карт смещения при разработке фотореалистичного изображения. Давайте посмотрим, как с их помощью можно воспроизвести естественный беспорядок в расположении элементов растительного покрова.

Внесение хаоса в изображение растительного покрова

В главе 4 был описан метод создания мозаичных моделей для имитации растительного покрова. В данной главе речь пойдет о том, как улучшить изображение, используя карты смещения. Ручной способ создания мозаичных моделей растений хорош тогда, когда предполагается, что на эти растения не воздействовали ни животные, ни сильный ветер. Помните композицию с комодозавром, которую мы обсуждали в предыдущей главе? Чудовище топало по траве, раздвигая ее и приминая лапами. Вы вручную редактировали модели ползучих растений, убирая их с пути зверя,

чтобы они не «прорастали» через его ноги. Но как быть, если придется показывать сцену, которую комодозавр только что покинул? Как изображать мятую траву, по которой прошло животное? Очевидно, придется переместить отдельные элементы растительного покрова, отразив беспорядок, произведенный на лужайке комодозавром. В такой ситуации редактирование вручную займет слишком много времени. Зато карта смещения позволит быстро внести в изображение хаотичность и сделать его более естественным.

Давайте сформируем модель растительного покрова, а затем применим к ней карту смещения. Допустим, требуется создать траву, которая очень подвержена внешним воздействиям и отличается от вьюнка и клевера повышенной ломкостью. Трава должна быть достаточно высокой, чтобы можно было нагляднее показать следы животных или создать у зрителя впечатление, что по ней гуляет ветер. Подобного эффекта гораздо сложнее добиться, если в сцене изображены сосновые иголки, рассыпанные по земле, или невысокий клевер. В таком случае следует показать, что растения или опавшая хвоя раздавлены лапами зверей. Но о том, как это делается, мы поговорим несколько позже. А пока давайте посмотрим, как конструировать мозаичную модель травы.

Мозаичная модель травы



Упражнение

1. На первом этапе создайте одну травинку. Это важный этап моделирования, так как у травы очень своеобразная форма. Во многих трехмерных изображениях травинка представляет собой просто сегментированную плоскость, сходящуюся в точку. К сожалению, для реалистичного изображения этого недостаточно: необходимо показать больше деталей. Создайте сегментированную плоскость, которая разделена на четыре строки и два столбца, а также расположена перпендикулярно оси Z. Затем выделите три вершины самого верхнего ряда и сведите их в одну. В результате основа листовой пластины станет заостренной, как показано на рис. 5.1.

Стрелка А на том же рисунке направлена на сформированный кончик травинки, а стрелка В указывает, куда следует переместить еще три вершины, чтобы листок стал асимметричным. Хотя мозаичная модель содержит множество листков, избегайте идеальной симметрии форм: в природе ее нет. Каждая мелкая деталь имеет значение.

2. Теперь выделите три вершины в средней части травинки и вытяните их так, чтобы растение приняло форму каное (см. рис. 5.2). Это наиболее важный этап в создании модели травы, поскольку объект приобретает глубину. Совершенно плоская травинка выглядит ненатурально, особенно при показе крупным планом.
3. Настоящая травинка слегка изогнута. При моделировании эту незначительную кривизну обязательно нужно учесть. Воспользуйтесь инструментом **Magnet** и вытяните центральную часть травинки вдоль оси Z. У вас должно получиться изображение, похожее на рис. 5.3.



Воссоздавая природные объекты, не делайте их абсолютно плоскими, потому что такие модели выглядят неправдоподобно. Кроме того, плоские объекты обладают сильным зеркальным отражением благодаря большой и ровной поверхности, а их слегка искривленные «оригиналы» дают лишь незначительные блики. Чтобы трехмерные объекты выглядели правдиво, они должны иметь естественную форму.

4. Скопируйте травинку, а затем методом автоматического клонирования, описанным в предыдущей главе, создайте на основе полученной копии мозаичную модель. Разумеется, если в вашей программе не предусмотрена подобная возможность, операцию можно выполнить и вручную. Если вы еще не прочли главу 4, сделайте это прямо сейчас, поскольку в ней подробно описан метод клонирования с использованием опорного объекта. Итак, создайте опорную плоскость с 35 рядами и 35 столбцами сегментов, перпендикулярную оси Y (см. рис. 5.4).

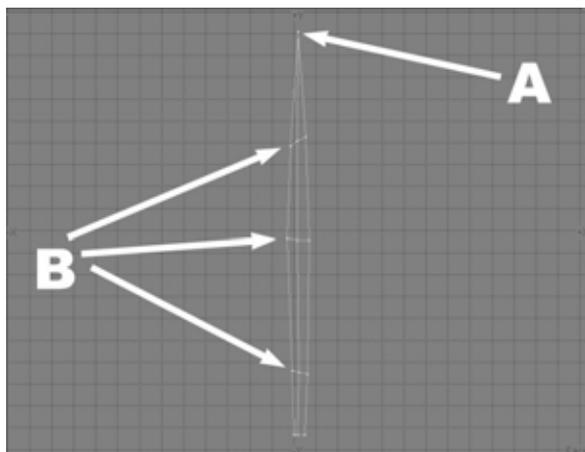


Рис. 5.1
Создание модели травинки

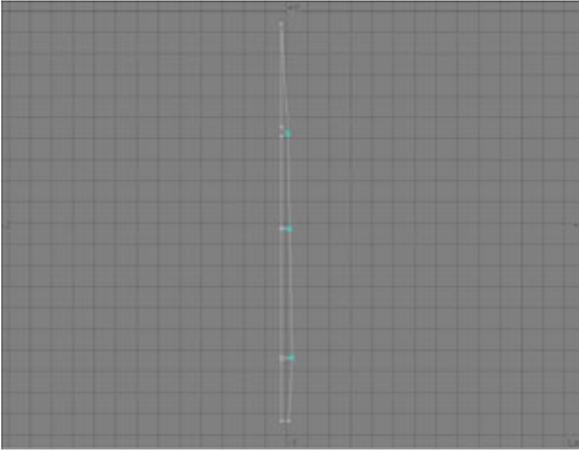


Рис. 5.2
Придание травинке глубины

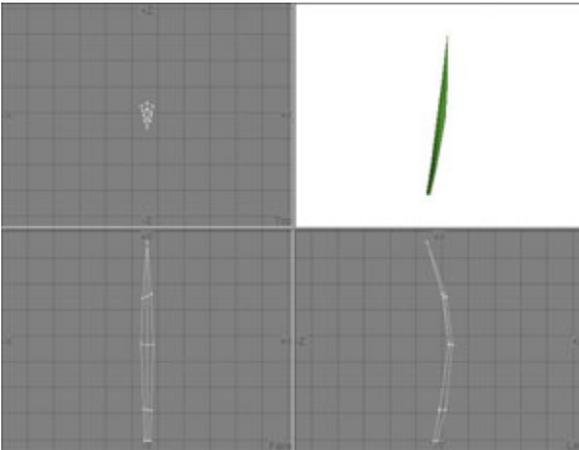


Рис. 5.3
Формирование изгиба травинки

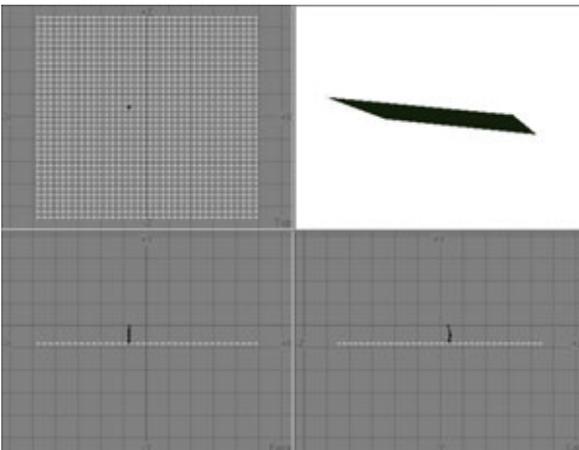


Рис. 5.4
Создание опорного объект

5. Внесите беспорядок в расположение вершин сегментированной плоскости, чтобы зрителю не казалось, будто трава растет на правильных грядках. Подобную операцию можно проделать с помощью инструмента **Jitter** (Разброс) или **Noise** (Шум), в зависимости от того, какая у вас программа. Задайте небольшое значение параметра шума, чтобы точки лишь незначительно изменили свое положение. Рекомендую вам поэкспериментировать с величиной данного параметра, чтобы добиться нужного результата. Советую также установить большую степень разброса точек по осям X и Z, чем по оси Y, чтобы поверхность не получилась пузырячатой. Окончательный вид опорного объекта представлен на рис. 5.5.

6. В опорном объекте недостаточно вершин для того, чтобы получился густой растительный покров. Увеличьте их количество с помощью инструмента сглаживания, который в разных программах называется **MeshSmooth** или **Metaform**. Сглаживание повысит плотность сетки и одновременно скруглит углы. Набор параметров операции сглаживания в различных программах неодинаков. При выполнении данного упражнения лучше согласиться со значениями по умолчанию. В результате сетка будет выглядеть так, как показано на рис. 5.6.

Вероятно, вы подумали, что стоило с самого начала выбрать сетку большей плотности, а не увеличивать ее потом путем сглаживания. Не совсем так. Присмотревшись к сетке, вы заметите на ней множество участков с большей плотностью вершин. Эти фрагменты появились в результате произведенной операции. Если бы мы сразу выбрали частую сетку, то не решились бы задачу: вершины распределялись бы слишком равномерно. Теперь же у нас есть беспорядочно разбросанные участки,

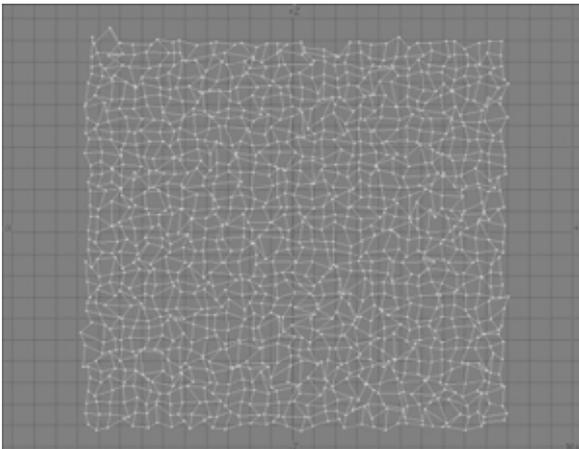


Рис. 5.5
*Внесение беспорядка
в расположение вершин*

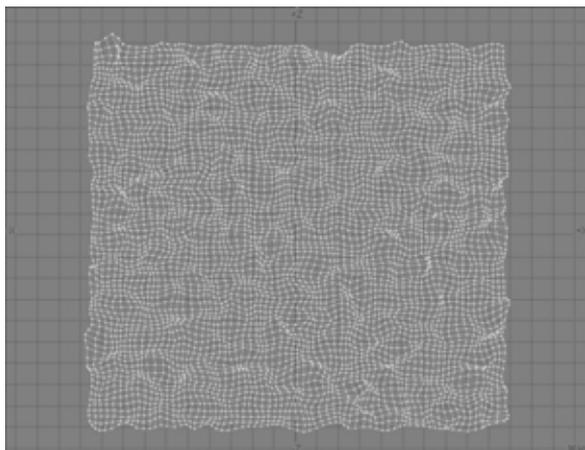


Рис. 5.6
Уплотнение сетки

на которых появятся густые пучки травы после клонирования исходной модели.

Автоматическое клонирование по-разному производится в различных программах. Чаще всего при этой операции за основу берутся форма и плотность сетки опорного объекта. В одних программах можно задать число клонов, в то время как другие ориентируются на количество вершин «основы». Годится любой способ, но для данного упражнения предпочтительнее использовать метод автоматического размещения клонов в вершинах опорного объекта, который позволяет создавать плотные пучки травы. В какой бы программе вы ни работали, не забудьте переместить концевую вершину оси травинки в самый низ опорного объекта, так как от расположения этой точки зависит результат всей операции. Если нижний конец оси окажется выше, травинка «вывернется» из земли, когда мы зададим случайные значения для функции клонирования.

7. Чтобы создать клоны, прежде всего выделите модель травинки. Теперь у вас есть два варианта. Вы можете либо воспользоваться инструментом **Scatter** (Рассеивание) и «заказать» 5000 копий, либо применить метод размещения клонов в вершинах опорного объекта. В любом случае сначала необходимо выделить сформированную сетку как опорный объект. Кроме того, внесите некоторый беспорядок в размещение травинок: разверните модели под разными углами, чтобы нарушить их слишком правильное расположение. Для этого установите значения следующий параметров в диапазоне: поворот вокруг оси Y - минимум 0, максимум 360; поворот вокруг осей X и Z - минимум -25, максимум 25; размер - от 1 до 1,3.



Рис. 5.7. Готовая модель участка травы

Поэкспериментируйте с указанными параметрами, чтобы добиться необходимого результата. В итоге вы получите 5000 хаотически расположенных травинок, как показано на рис. 5.7.

8. Сохраните объект под именем GrassTile (Фрагмент травы) и приступайте к следующему упражнению, в котором применяется эффект смещения.

Созданная растительность выглядит достаточно убедительно, не правда ли? Обратите внимание, что травинки беспорядочно торчат в разные стороны. Модель похожа на настоящую траву, растущую во всевозможных направлениях.

Создание беспорядка с помощью карт смещения

Карты смещения - мощное средство создания хаоса в трехмерном пространстве. Они представляют собой растровые карты изображения или карты фрактального шума, которые воздействуют на конфигурацию сетки, то есть меняют форму объекта. Карты изображений являются более гибким инструментом, потому что путем их раскраски дизайнер может воспроизвести весьма специфические детали. С другой стороны, если вам необходимо создать эффект случайного смещения элементов растительного покрова, очень пригодятся карты фрактального шума. Это настоящая трехмерная текстура, на которую к тому же затрачивается мало ресурсов памяти. Поскольку фрактальный шум реализуется при помощи математического алгоритма, смещение сетки происходит по всем трем осям, а при использовании карты изображения - только по двум. В настоящей главе мы рассмотрим оба метода. Начнем с фрактального шума. Давайте создадим правдоподобный беспорядок в расположении элементов травы.

Использование карт фрактального шума



Упражнение

1. Загрузите объект GrassTile в программу рендеринга. Не забудьте наложить карту на поверхность модели, чтобы тесты были более точными.



На прилагаемом к книге компакт-диске в папке Chapters вы найдете файл grass.jpg, предназначенный для оформления поверхности травяного покрова.

Загрузите эту карту и наложите ее на объект в качестве плоской цветовой карты перпендикулярно оси Z. Данная карта предназначена для многократного использования, поэтому следует уменьшить ее размер, чтобы она могла десять раз разместиться вдоль оси X. Если в программе предусмотрен канал диффузного отражения, вновь примените эту карту с теми же значениями параметров, что задавались для цвета, но величину **Opacity** (Непрозрачность) сделайте равной 25%. Установите следующие значения других параметров: **Specularity** (Зеркальное отражение) - 35%, **Hardness** (Твердость) - 30%.

2. На данном этапе сформируйте рельеф поверхности травяного покрова с помощью фрактального шума. Это необходимо, чтобы она была освещена неравномерно. Рекомендую установить значение параметра неровностей равным 50%, что позволит создать небольшую шероховатость. Наша задача заключается в том, чтобы поверхность не блестела, а не в том, чтобы она покрылась безобразными наростами (хотя такая трава пришлась бы по душе гоблинам).
3. Чтобы растительный покров выглядел естественнее, наложите на модель почвы, которая расположена под травой, карту с изображением мха.



Модель поверхности земли и карту с изображением мха можно найти на прилагаемом к книге компакт-диске в папке Chapter5 под именами ground.3ds и moss.jpg соответственно.

Размер участка почвы должен в два раза превышать размер фрагмента травы, причем карта с изображением мха должна полностью покрывать землю. Установите такое значение параметра неровностей, чтобы мох был слегка виден из-под травы.

4. Выполните тестовую визуализацию модели травы и посмотрите, как она выглядит без применения карты смещения (см. рис. 5.8).

Как вы думаете, получилось неплохо? Но зачем тогда использовать карту смещения? Дело в том, что картинка вышла слишком безукоризненной. Травинки наклонены в разные стороны, однако в их расположении не хватает беспорядка. В окне, где представлен вид модели спереди, трава кажется аккуратно остриженной (см. рис. 5.9).

Травяной покров смотрится так, будто его обработали газонокосилкой. Но даже в этом случае трава выглядела бы иначе. Если предположить, что по ней ходили, должны быть видны примятые участки волнообразной формы, в центре которых не осталось вертикальных пучков. Похожую картину можно наблюдать, рассматривая ковер с высоким ворсом: в тех местах, где он смят, заметны темные пятна. Чтобы трава выглядела правдоподобно, надо показать такие вмятины, а на рис. 5.8 их нет. Для их создания воспользуйтесь картой смещения. Размер волнообразного



Рис. 5.8
Модель лужайки, созданная без карты смещения



Рис. 5.9
Идеальный газон

участка и глубина вмятин зависят от того, насколько часто по траве ходили. Растительность на рис. 5.8 кажется идеальной, и можно с уверенностью сказать, что по ней не ступала нога человека или животного. Итак, добавим немного фрактального шума, чтобы создать примятые участки.

5. Выделите первый фрагмент травы и наложите на него карту фрактального смещения. Установите его величину равной 0,1 ширины модели. Например, ширина всего растительного покрова составляет 100 см., следовательно, величину фрактального шума по осям X, Y и Z я делаю равной 10 см. Эти параметры могут быть неодинаковыми в разных программах и обычно зависят от физических размеров моделируемого объекта. Чтобы трава выглядела примятой, но не вытопанной, установите величину смещения равной 10% от высоты растений. В моей модели высота травы - 20 см, поэтому величина смещения должно равняться 2 см. Результат представлен на рис. 5.10.
6. Обратите внимание на волнообразный верхний край травы. Теперь она выглядит так, словно по ней ходили. Выполните тестовую визуализацию, чтобы проверить, как смотрится травяной покров после смещения его элементов (см. рис. 5.11).
7. Прежде чем двинуться дальше, сохраните сцену под именем *Grass (Трава)*: позже вы сможете к ней вернуться. Сохраните также все другие созданные вами объекты, чтобы работа по наложению карт не пропало даром.

Посмотрите на едва заметные темные участки, находящиеся примерно в середине патча и в его верхнем правом углу. Это те самые незначительные детали, благодаря которым создается иллюзия, будто по траве ходили

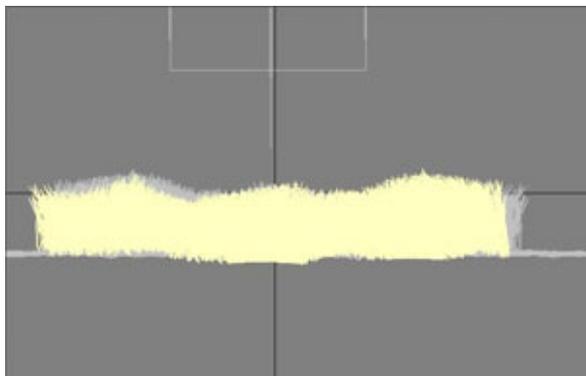


Рис. 5.10
Каркасная модель после
применения карты смещений



Рис. 5.11
Вид лужайки после
использования карты
смещения

В повседневном жизни мы не раз наблюдали тонкие, едва различимые оттенки цвета на лужайке с густой травой. Если наши трехмерные изображения претендуют на реалистичность, без подобных деталей не обойтись. Снова взгляните на примятую траву (см. рис. 5.11). Показав согнутые травинки, вы добились того, что картинка выглядит естественно. И пусть в данном случае речь не идет о броских эффектах - именно мелкие подробности, как вы уже знаете, в конечном счете определяют достоверность всего изображения.

Правда, оно кажется довольно-таки заурядным. Что ж, снова воспользуйтесь картами смещения, чтобы внести в картинку некоторые интересные детали. Тогда с ее помощью мы расскажем зрителю целую историю. Историю? Да, следы на траве поведают или, по крайней мере, намекнут о том, что здесь случилось. Предположим, кое-где траву сильно примяли два резвившихся в ней щенка. Поскольку она достаточно быстро распрямляется, возвращаясь в нормальное положение, можно ожидать, что наиболее заметные следы щенячьей возни остались лишь на значительно вытоптаных участках. К счастью, этот эффект легко воссоздать, используя фрактальное смещение. Нужно только модифицировать соответствующую карту.

Модель сильно примятой травы

Итак, измените заданные ранее параметры смещения. Необходимо показать, что трава вытоптана только в отдельных местах, а соседние с ними участки не затронуты. Если установленные значения параметров будут слишком велики, трава исчезнет под моделью грунта. Рекомендую немного поэкспериментировать, чтобы найти самый подходящий вариант. На мой взгляд, в данном примере хороший результат даст значение 5 см, или 0,25 высоты



Рис. 5.12
Вид сильно примятой травы

травы. Таким образом, отдельные участки растительного покрова будут примяты, но не «провалятся» сквозь землю. На рис. 5.12 показана модель травы, полученная с использованием нового значения смещения.

Как вы считаете, изображение выглядит убедительно? Обратите внимание на вытоптаные участки, которые появились в траве. Такие вмятины, очевидно, возникли в результате щенячьих прыжков. Этот пример иллюстрирует преимущества использования фрактального шума, поскольку подобного эффекта нельзя добиться с помощью двумерной карты смещения. А вот карта фрактального шума имеет три измерения и позволяет перемещать элементы модели травы вниз и вперед, как будто по ней катали трехмерный мяч!

Чтобы знать, каким инструментом воспользоваться для достижения нужного спецэффекта, хорошенько потренируйтесь. Как видите, карты фрактального смещения оказались весьма ценным средством создания естественного беспорядка в расположении элементов растительного покрова. Можно было бы внести в изображение хаос и с помощью двумерных карт смещения, однако в данном случае это неудачная идея: трава просто прижалась бы к земле, не сдвинувшись вперед. В то же время бывают ситуации, когда лучше использовать растровую карту смещения. Давайте рассмотрим такой вариант.

Использование растровых карт смещения

Подобные карты идеально подходят в том случае, если вы модифицируете объект в двух измерениях. Например, нужно примять траву под мячом,



Рис. 5.13

Травинки, протыкающие мяч

лежащим посреди лужайки. В главе 4 рассказывалось, как расположить камень в клевере. Мы взяли за правило удалять растения из-под объекта тогда, когда предполагается, что он не будет менять свое местонахождение. А мяч, скорее всего, лишь временно лежит на данном участке, поэтому траву под ним следует прижать к земле, а не убрать. Тут нам и пригодится двумерная карта смещения, которая «придавит» растения вдоль оси Y . Если же не выполнить операцию смещения, травинки проткнут мяч, нарушив достоверность изображения (см. рис. 5.13).

Не очень убедительно, да? И мяч, и трава выглядят правдоподобно, но из-за того, что растения проходят сквозь мяч, реалистичность сцены нарушается. Это типичный недостаток многих трехмерных моделей, однако устранить его просто. Нужно только воспользоваться картой смещения, чтобы примять траву. Посмотрим, как это делается.

Представьте, что гоблины-дети играли в мяч на лужайке. В результате пучки травы приобрели то самое хаотичное расположение, которое мы уже наблюдали в сцене с резвившимися щенками. Предположим, после игры малыши ушли на обед или отправились терроризировать своих мамочек.

На беспорядочно вытоптанной траве остался мяч. Вы уже научились изображать ее. А сейчас надо положить на траву мяч и примять растительность под ним с помощью карты смещения.

Создание областей произвольной формы



Упражнение

1. Сначала введите в сцену модель мяча.



Модель мяча вы найдете на прилагаемом к книге компакт-диске в папке Chapters под именем lunchball.Sds.

- Загрузите этот объект и модель поверхности земли из сцены с лужайкой в программу моделирования. Разместите на грунте мяч и подберите для него размер с учетом высоты растительности (см. рис. 5.14).
2. Сохраните объект Ball (Мяч) и загрузите его в картинку с лужайкой. Чтобы создать растровый шаблон для карты смещения, в программе моделирования скопируйте в файл изображение в плоскости XZ. Конечно, можно было бы выполнить визуализацию ортогональной проекции модели, но предлагаемый метод быстрее и проще. Кроме того, визуализация здесь не нужна: нас интересуют не конкретные детали, а лишь расположение мяча на траве. Создайте в программе Photoshop (или в любой другой программе художественного редактирования) новый файл и поместите в него полученное изображение. Обрежьте модель травы по краям, как показано на рис. 5.15.
 3. Добавьте новый слой, активизируйте инструмент выделения и с помощью области эллиптической формы очертите мяч. Чтобы размыть края выделенного участка, задайте значение параметра **Feather** равное 20 пикселям. Теперь закрасьте маркированный фрагмент черным цветом. Полученное изображение должно быть похожим на рис. 5.16.
 4. Обратите внимание, что пятно, в сердцевине совершенно черное, светлеет ближе к краям. Благодаря этому трава на участке приметется не одинаково, а в соответствии с формой и давлением мяча. Добавьте новый слой под текущий и закрасьте его цветом, все RGB-компоненты которого имеют значение 65. Такая комбинация соответствует темно-серому оттенку. Здесь он используется для того, чтобы смещение было не слишком сильным. Задав белый цвет, вы получили бы максимально возможное

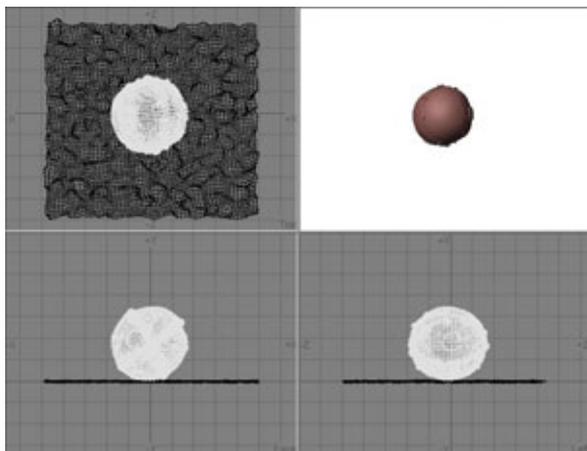


Рис. 5.14

Определение размера мяча

смещение, и трава просто исчезла бы. Рекомендую вам немного поэкспериментировать, чтобы найти оптимальный вариант серого. Как вы наверняка уже заметили, при создании фотореалистичной детали постоянно требуется всевозможная подгонка. Чтобы добиться стоящего результата, необходимо большое терпение и любовь к деталям: совершенство легко не дается.

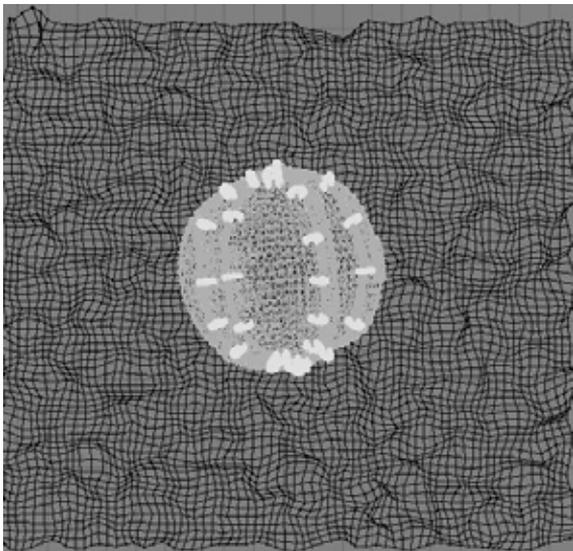


Рис. 5.15
Создание шаблона

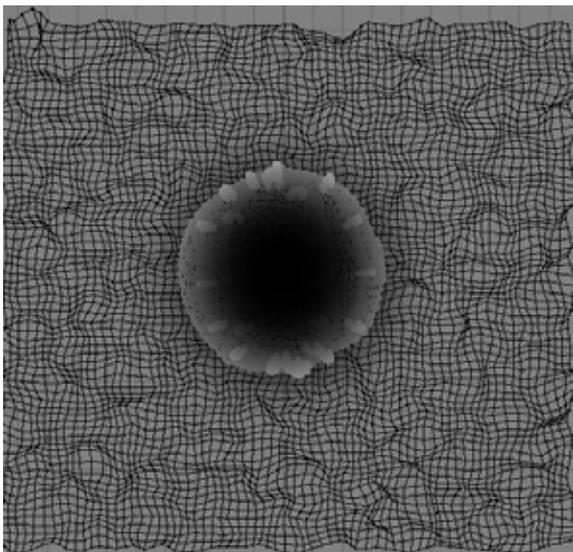


Рис. 5.16
*Подготовка участка
для примятой травы*

5. Готовая карта смещения представлена на рис. 5.17.
6. Сохраните копию карты в виде отдельного файла с именем grassdisp.jpg и загрузите ее в программу рендеринга.



Изображая на белых картах черные детали, мы получаем слишком большой показатель смещения. Иногда такой результат действительно нужен (например, при создании модели отвесных скал), но совершенно недопустимо пользоваться контрастными цветами, имитируя примятую траву: вы просто «выроете» колодец.

7. Выделите объект GrassTile и откройте канал смещения. Теперь наложите на фрагмент лужайки перпендикулярно оси Y плоскую карту из файла grassdisp.jpg, подогнав ее по размеру травяного участка и установив величину смещения равной 75% от высоты растений, то есть в данном случае 15 см. Советую задать такое значение параметра, поскольку под мячом трава должна быть сильно примята. В результате перемещения отдельные растения пройдут сквозь модель почвы; это не страшно, так как непосредственно под мячом этого не видно.
8. Теперь загрузите в сцену объект Ball. Его следует расположить посередине мозаичного фрагмента, который вы отредактировали раньше.

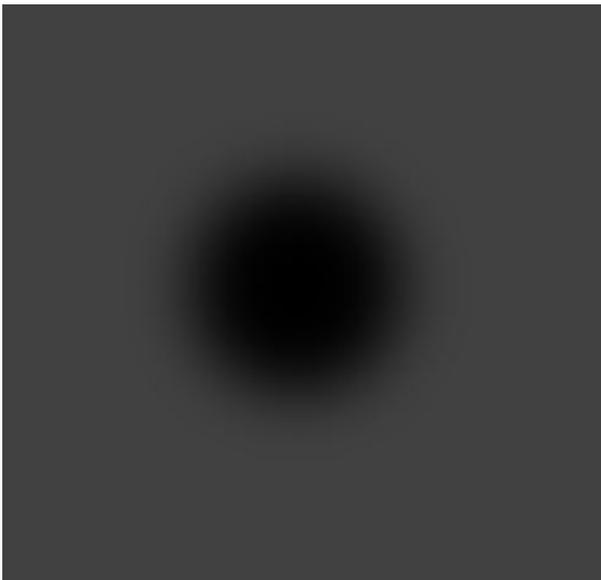


Рис. 5.17

Готовая карта смещения



Рис. 5.18

Примята мячом трава



Мы не оформляли поверхность мяча, но если вы захотите это сделать, то найдете все необходимые карты на прилагаемом к книге компакт-диске в папке Chapter5/lunchball. Там же содержится несколько карт, часть которых предназначена для послойного размещения.

Чтобы проверить результаты наложения карты смещения, выполните тестовую визуализацию. Вы должны получить изображение, похожее на рис.5.18.

Что ж, вышло неплохо. Обратите внимание на траву, примятую вокруг мяча. Создается впечатление, будто он упал в это место. Потребовалось всего несколько минут, чтобы сделать изображение реалистичным. В данной сцене мяч выглядит намного убедительнее, чем на рис. 5.13.

Двухмерные карты смещения - очень мощный инструмент создания естественных эффектов. С помощью таких карт можно быстро имитировать следы человека и животного, вмятины на земле, образованные упавшими плодами, и множество других деталей.

Теперь, когда вы подробно ознакомились с двумя типами карт смещения, предлагаю вам оценить их истинные возможности, используемые в анимации.

Карты смещения и анимация

Если вы хотите показать траву, по которой гуляет ветер, или трепещущие листья на деревьях, без карт смещения не обойтись. В анимации применяются карты фрактального шума, и обычные растровые карты смещения,

хотя работать с первыми проще. Предположим, вам надо анимировать траву. Давайте посмотрим, как использовать для этой цели смещение, полученное с помощью фрактального шума.

Анимация травы с помощью фрактального шума



Упражнение

1. Намомделетаякаяоперацияосуществляетсядовольнопросто. Необходимо подобрать только значения нескольких параметров. Поскольку вы хотите показать колышущуюся траву, достаточно применить эффект фрактального смещения, который мы исследовали ранее в этой главе. Загрузите файл со сценой Grass и откройте канал смещения для объекта GrassTile.
2. Набор параметров для анимации смещения в различных программах неодинаков, но принципы везде одни и те же. Итак, задача заключается в том, чтобы использовать для анимации эффект смещения, произведенный с помощью карты фрактального шума. В вашей программе обязательно должен быть параметр, который называется **Motion** (Движение), **Distance** (Расстояние) или **Velocity** (Скорость). Оно определяет расстояние, на которое перемещается фрактальный шум по всем трем осям. Конкретная величина данного параметра зависит от скорости анимации (количества кадров в секунду). Для определения значения параметра **Velocity** нужно разделить расстояние, которое ветер пролетает за секунду, на число кадров в секунду. Расстояние зависит от размера участка травы. Ширина лужайки составляет 100 см. Допустим, я хочу показать легкое колыхание травы на ветру, который пробегает от одного края лужайки к другому в течение секунды. Итак, за одну секунду ветер проходит расстояние в 100 сантиметров. Теперь, чтобы узнать значение параметра **Velocity**, разделите путь, проделанный ветром за секунду, на число кадров в секунду. В нашем случае скорость анимации составляет 30 кадров в секунду; значит, надо разделить 100 сантиметров на 30 кадров. Полученное значение - 3,3 сантиметра на кадр - я присваиваю параметру **Velocity**. Разумеется, ветер не дует с одинаковой силой по всем трем осям, иначе это был бы настоящий смерч. Нет, по двум остальным направлениям он лишь слегка шевелит траву.

Не следует задавать одинаковую скорость фрактального смещения по всем трем осям, иначе получится анимация урагана. Задавайте большую скорость по одному направлению и едва заметную - по двум другим. Помимо прочего, это позволит смягчить чересчур линейный характер движения объекта.

3. Итак, пусть ветер перемещается по оси Z со скоростью 3,3 сантиметра на кадр, а по осям X и Y - со скоростью 0,5 сантиметра на кадр. Как всегда, здесь необходима подгонка параметров, чтобы найти верное соотношение значений, но она не займет много времени.

Теперь выполним тестовую визуализацию анимации, состоящей из 60 кадров, и посмотрим, как колыхнется трава.

На прилагаемом к книге компакт-диске в папке Chapters вы найдете файл клипа под названием grass.mov. Это 60-кадровый двухсекундный тест, который я создал с использованием своей модели.

Загрузите файл анимации и просмотрите его. Получилось очень неплохо. Обратите внимание, как трава волнуется на ветру, покачиваясь одновременно в нескольких направлениях. Такой результат применения карты фрактального смещения! Оно действует на объект по всем трем осям, создавая полную иллюзию движения. Того же самого эффекта можно добиться при анимации листьев, качающихся на дереве, и даже веток.

Если вы зададите слишком маленькое значение смещения, ветер в вашей анимации получится порывистым, а изображение — дерганым. Рекомендую устанавливать достаточную величину смещения, чтобы объекты раскачивались величественно, словно по ним проходят огромные воздушные волны.

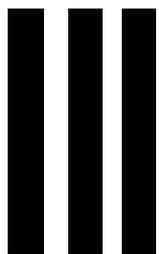
Анимация на основе фрактального смещения - очень мощный метод создания реалистичных эффектов. Этот способ обычно используется для анимации поверхности воды. Многие дизайнерские программы позволяют имитировать рябь и движение волн - нужны только желание и неутомимая готовность экспериментировать. Неотчаивайтесь, если не все получится сразу. Чтобы научиться искусству анимации, потребуется какое-то время, зато потом вы наверняка войдете во вкус подобной работы и начнете анимировать все подряд с помощью фрактального смещения.

Заключение

Карты смещения совершенно необходимы при имитации естественной среды. Они просты в использовании и помогают передать тот беспорядок, который царит в природе. Поэтому область их применения очень широка, Фрактальный шум позволяет внести хаотичность в расположение элементов растительного покрова, заставляет трепетать листья на кустах, придает неправильную форму веткам деревьев и даже дает возможность имитировать дуновение ветра. К смещению на основе двумерных растровых карт прибегают в тех случаях, когда требуется совместить в одном изображении две модели - допустим, показать упавшее в траву яблоко или следы животного в лесу. Кроме того, эти карты удобны для изображения некоторых объектов - например, кротовых нор, кратеров, озер и гор. Конструируя любые объекты природы, подумайте заранее, как они выглядят, кто мог оставить на них свои следы. Если в сцене нет персонажей, это еще не значит, что должны отсутствовать и свидетельства их пребывания.

Итак, мы рассмотрели в этой части книги множество важных вопросов, Прежде чем обратиться к следующему разделу, давайте сделаем перерыв и немного расслабимся. Чтобы лучше разобраться во всех тонкостях работы над созданием трехмерных изображений, нужно приступать к делу на свежую голову, иначе успеха не видать.

ЧАСТЬ



Моделирование поверхностей сложных объектов

Несмотря на неоспоримую сложность создания фотореалистичных детализированных объектов, нет более трудной задачи, чем моделирование их поверхностей. Одним из основных препятствий на пути наложения такой поверхности является проблема «обертывания» карты вокруг объекта произвольной формы. В распоряжении дизайнера имеются лишь плоские, сферические, цилиндрические и кубические карты. К сожалению, зачастую для получения удовлетворительной поверхности объекта произвольной формы бывает недостаточно одного метода, и в таких случаях приходится использовать комбинацию нескольких. Дело в том, что применение лишь одного из основных методов отображения может привести к искажению текстуры, сводящему на нет все наши усилия по созданию фотореалистичной модели.

Помимо трудностей, связанных с вопросами правильного отображения, мы сталкиваемся с проблемой копирования элементов поверхности при воспроизведении объектов естественного происхождения. Природа создает творения, внешний вид которых характеризуется огромным количеством уникальных деталей. Их имитация отнимает у дизайнера много времени и сил. Изображать поверхности промышленных изделий (как правило, однотонные) значительно легче, чем разноцветные, максимально детализированные объекты природного происхождения.

В этой части мы познакомимся с несколькими методами наложения реалистичных поверхностей на объекты сложной формы. Начнем с методов имитации беспорядка в расположении и виде поверхностных элементов, а затем перейдем к наложению поверхности путем преобразования формы объекта - уникальному и чрезвычайно эффективному решению задачи отображения карты на модель нестандартной формы.

Давайте для начала посмотрим, как создаются детализированные растровые карты.



Цветные иллюстрации к данной главе хранятся на прилагаемом к книге компакт-диске в папке Chapter06/Figures.

Глава

6

Создание подробных карт изображения



<i>Имитация ржавчины.....</i>	188
<i>Создание карт поверхности растений.....</i>	203
<i>Заключение.....</i>	226

Создание фотореалистичной поверхности основано на работе с деталями. В самом деле, оглянитесь вокруг: поверхности всех предметов, которые окружают нас в повседневной жизни, наделены различными особенностями. Даже обычная крашеная дверь имеет какие-то отличительные свойства. Чтобы имитировать фактуру реального предмета, необходимо воссоздать множество деталей, особенно если речь идет об объектах естественного происхождения.

Как правило, промышленное изделие имеет типовой и достаточно простой внешний вид, не перегруженный подробностями. А вот поверхность природного объекта насыщена хаотично расположенными деталями. Посмотрите на офисную мебель: большинство поверхностей представляют собой плоскости. Они могут отличаться по цвету, хотя даже в этом случае трудно говорить о разнообразии, поскольку обычно промышленные изделия выкрашены в один основной тон: черный или темно-серый - для мультимедийного оборудования, бежевый - для компьютеров и т.д. Правда, промышленные изделия тоже обладают фактурой, однако она слабо заметна и практически однородна, поэтому воссоздать ее довольно просто, имитировать детализированные поверхности природных объектов гораздо сложнее.

Текстуры естественного происхождения включают в себя все, что только есть в природе, в том числе и ржавчину. Да-да, ржавые поверхности имеют естественное происхождение, хотя мы ассоциируем их с промышленными изделиями. Конечно, металл, из которого они сделаны, выплавляется на заводе. Однако ржавчина на предметах промышленного производства появляется именно в результате естественных процессов окисления и коррозии железа. Таким образом, природа в конце концов берет свое, отнимая у человека вещи, созданные его руками.

Поверхности естественного происхождения привлекают внимание, поскольку изобилуют деталями. Сказанное в полной мере относится и к ржавой поверхности - одной из самых живописных природных текстур. Она содержит невероятное количество хаотически расположенных элементов и имеет своеобразный землистый оттенок. Поэтому не относитесь слишком критично к обычной ржавчине, а присмотритесь к ней. Окружая себя многочисленными продуктами промышленного производства, современный человек тем не менее испытывает безотчетную тягу к природным объектам. Однако ему кажется, будто он заранее знает, как они должны выглядеть. Когда мы видим трехмерную модель подобного объекта, то интуитивно оцениваем его текстуру с точки зрения достоверности, даже если не можем сказать точно, в чем кроется отход от реальности. Поэтому дизайнеру следует сосредоточить все усилия на имитации естественного хаоса природной текстуры, чтобы убедить зрителя в подлинности изображений.

В настоящей главе мы рассмотрим несколько способов, позволяющих получить весьма детализированные карты изображения, которые впоследствии пригодятся для создания трехмерных моделей природных объектов. Наши упражнения будут выполняться в Photoshop, но те же методы можно использовать в большинстве других программ рисования и художественного редактирования, включая Painter, Photopaint и Paintshop Pro. Начнем с имитации ржавой поверхности.

Имитация ржавчины

В композициях, которые создаются с помощью средств компьютерной графики, ржавые поверхности очень распространены. Почему? Да просто потому, что с ними интересно работать. Похоже, дизайнеры зачарованы старыми проржавевшими вещами. Моих коллег можно понять: поверхности новых предметов выглядят скучно и незамысловато, там не на что смотреть. Зато объекты, подвергшиеся коррозии, вызывают интерес; землистые оттенки и беспорядочное расположение элементов текстуры привлекают взгляд. Если вы стремитесь правдоподобно воссоздать вид ржавчины, уделите ее деталям самое пристальное внимание. Например, основу ржавчины составляет хаотичная шероховатая фрактальная текстура, поверх которой располагается несколько слоев с незначительно меняющимся цветом. Эту деталь тоже придется учесть. Итак, приступим.

Ржавая поверхность



Упражнение

1. Сначала откройте программу художественного редактирования и при помощи команды **File => New** (Файл => Новый) создайте новое изображение размером 1024x1024 пикселей.



При создании бесшовных текстур с помощью фильтров Photoshop лучше использовать размеры, кратные 256 пикселям, чтобы автоматически получается бесшовный мозаичный рисунок. К примеру, можно задать следующие параметры: 512x512 пикселей. Такой подход экономит вам драгоценное время.

2. Задайте для слоя **Background** (Фоновый слой) белый цвет и присвойте RGB-компонентам тона **Foreground Color** (Цвет переднего плана)

значения 86, 53, 13. Теперь закрасьте фоновый слой цветом переднего плана, то есть базовым цветом ржавчины.

3. Введите исходную фрактальную текстуру - основу изображения ржавчины. Для этого последовательно выберите следующие элементы меню: Filter => Render => Difference clouds (Фильтр => Изображение => Разностные облака). Фильтр Difference clouds позволяет генерировать узор, напоминающий облака, с помощью случайно выбранных оттенков в диапазоне от основного до фонового цвета. Фильтр смешивает этот узор с пикселями картинки, над которой вы работаете. Так же происходит смешение тонов при рисовании в режиме Difference (Разность). После первого наложения фильтра получится изображение тучек. Используя фильтр несколько раз, вы добьетесь более ярко выраженного эффекта. Белый фоновый цвет добавляется к изображению облаков, которые похожи на синтетические, а их рисунок напоминает текстуру ржавеющей поверхности. Прежде чем применить фильтр, создайте дубликат слоя, назовите его Corrosion (Коррозия) и выделите. Примените фильтр Difference clouds один раз. Ожидаемый результат представлен на рис. 6.1. Поскольку в работе фильтра используются случайные величины, ваше изображение не будет точно соответствовать рисунку, но не волнуйтесь: это нормально.

4. Теперь вы располагаете базовой «облачной» текстурой, с помощью которой смоделируете ржавчину. Не обращайте внимания на цвета: пока

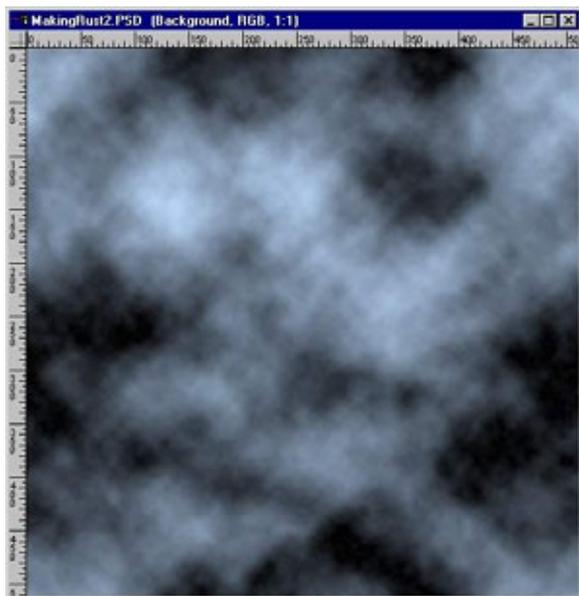


Рис. 6.1
Результат первого применения
фильтра

что они второстепенны, важен только рисунок текстуры. У вашей картинке хорошая основа, но для имитации поверхности, покрытой ржавчиной, требуется более хаотичное расположение элементов. Поэтому еще раз воспользуйтесь фильтром **Difference clouds**. Результат должен быть похожим на рис. 6.2.

5. Как видите, на изображаемой поверхности появилось несколько ярких пятен. Они обозначают области, сильнее всего пораженные коррозией. Это участки, откуда ржавчина начала распространяться по всей поверхности. Степень коррозии пока невелика, поэтому вновь наложите фильтр, чтобы внести еще больший беспорядок в элементы текстуры (см. рис. 6.3).
6. Итак, несколько фрагментов поверхности наиболее активно затронута ржавчиной, а степень коррозии остальных частей незначительна. Теперь измените цвет ржавчины. Для этого создайте дубликат фонового коричневого слоя и поместите его прямо под слой Corrosion. Затем выделите сам слой Corrosion, задайте режим **Soft Light** (Мягкий свет) и установите значение параметра **Opacity** (Непрозрачность) равным 100%. Цвет слоя Corrosion изменится на красновато-коричневый (см. рис. 6.4).
7. Объедините слой Corrosion с новым фоном, задав команду **Merge (Слияние)**. Обязательно отключите настоящий фоновый слой, чтобы он не смешивался с указанными двумя.

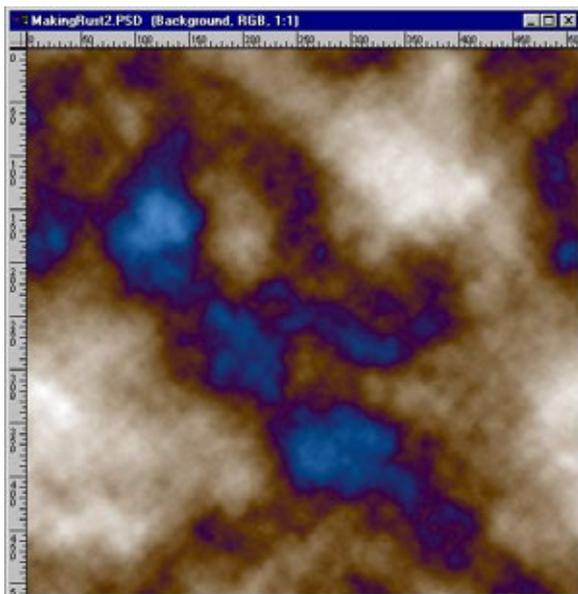


Рис. 6.2
Результат вторичного
применения фильтра

3. Для придания ржавчине реалистичного вида необходимо изобразить на ней крапинки оксида железа. Это области, где идет процесс окисления. Их тон варьируется от почти белого до темно-коричневого. Чтобы получить разноцветные точки, воспользуйтесь операцией **Dissolve**

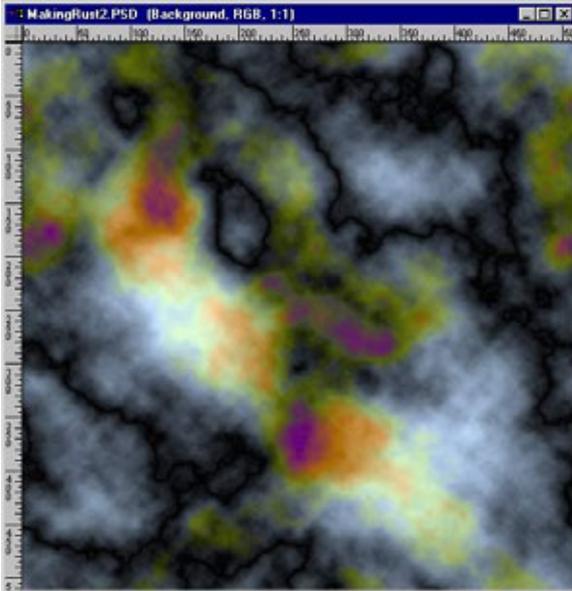


Рис. 6.3
Результат последнего применения фильтра

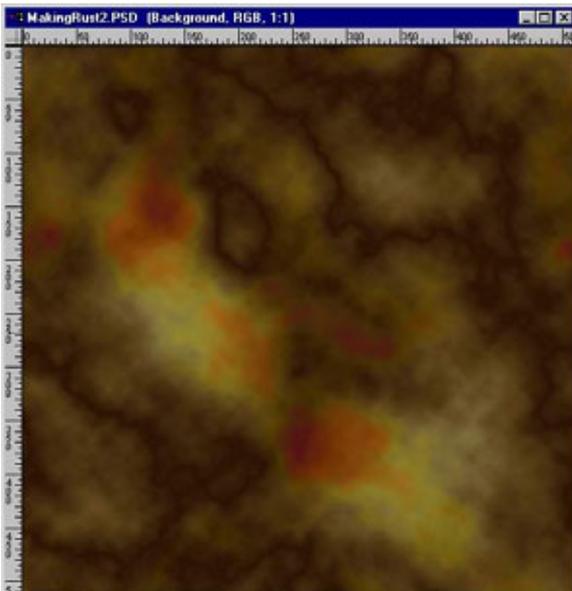


Рис. 6.4
Изменение цвета
слоя *Corrosion*
на красновато-коричневый

- (Растворение). Создайте новый слой **Burgundy** (Цвет красного вина) поверх слоя Corrosion и закрасьте его цветом, который имеет следующие значения RGB-компонентов: 91, 0, 18. Теперь выберите режим **Normal** (Нормальный) и установите значение показателя **Opacity** равным 100%.
9. Создайте еще один новый слой поверх последнего и присвойте ему имя **Orange** (Оранжевый). Чтобы окрасить этот слой, установите следующие значения RGB-компонентов: 144, 63, 0. Затем выполните применительно к слою операцию растворения, для чего задайте значение непрозрачности равным 65%. Результат работы должен выглядеть так, как показано на рис. 6.5.
10. Обратите внимание на крошечные оранжевые пятнышки на темно-красном фоне. Теперь создайте еще два слоя с крапинками, которые соответствуют разным степеням коррозии и окисления. Добавьте новый слой **Brown** (Коричневый) и окрасьте его цветом, RGB-компоненты которого имеют значения 86, 53, 13. Растворите цвет, задав значение параметра **Opacity**, равное 50%. Полученное изображение должно быть похожим на рис. 6.6.
11. Показатель непрозрачности слоя Brown был снижен, чтобы новый слой не закрыл крапинки предыдущего. Как видите, мы последовательно уменьшали значение параметра Opacity для каждого нового слоя,

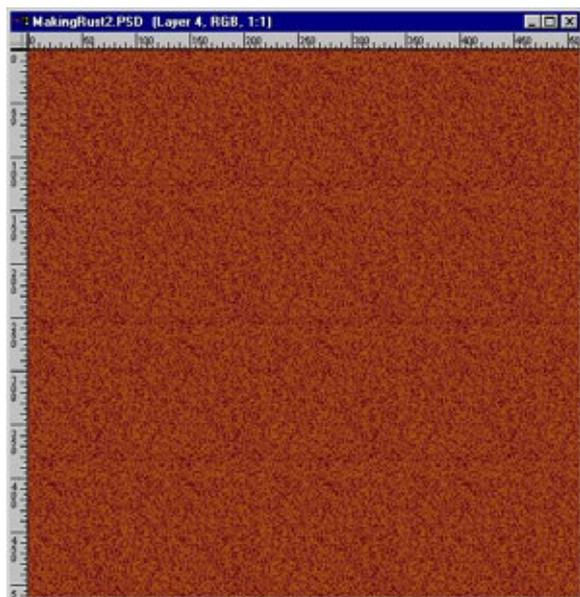


Рис. 6.5
Первый слой крапинок

Наконец, сформируйте последний слой крапинок - **Beige** (Бежевый) - и выполните операцию **Dissolve**, задав значение непрозрачности равным 3%. Результат вашей работы должен выглядеть так, как показано на рис. 6.7.

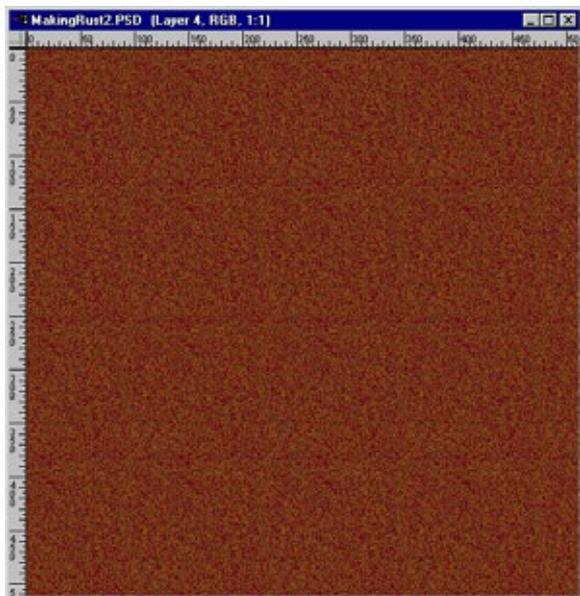


Рис. 6.6
Второй слой крапинок

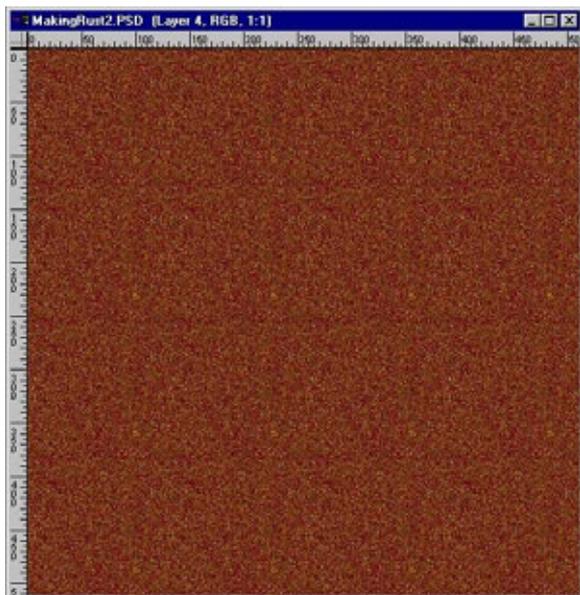


Рис. 6.7
Последний слой крапинок

12. Получилась неплохая комбинация цветовых пятен. Слой *Beige* позволяет воспроизвести цвет тех хлопьев ржавчины, которые соответствуют максимальной степени окисления. А вот для параметра непрозрачности этого слоя лучше установить очень низкое значение. В противном случае ржавая поверхность будет выглядеть так, словно она припорошено снегом. Теперь совместите слои *Burgundy*, *Orange*, *Brown* и *Beige*, чтобы получить результирующий слой с изображением крапинок. Сохраните новый слой под именем *Flecks* (Крапинки) и объедините его со слоем *Corrosion*, причем последний должен обязательно находиться внизу, Затем выделите слой *Flecks*, установите для него значение показателя *Opacity* равное 75% и режим *Screen* (Экран). Результат вашей работы должен быть похожим на рис. 6.8.
13. Перед нами довольно правдоподобное изображение ржавой поверхности. Единственное, чего в нем не хватает, - это шероховатость, созданием которой мы и займемся. Сделайте дубликат слоя *Flecks* и присвойте ему имя *Bump* (Неровности). Теперь задайте для него режим **Normal** и значение параметра *Opacity* равное 100%. Наложите на слой *Bump* фильтр *Find Edges* (Выделение границ). Полученный результат показан на рис. 6.9.
- Фильтр *Find Edges* применяется к тем изображениям, отдельные участки которых резко контрастируют между собой по цвету, и подчеркивает этот контраст: инструмент обводит края областей темными линиями, имеющими белый фон. Благодаря применению фильтра фактура слоя *Bump*

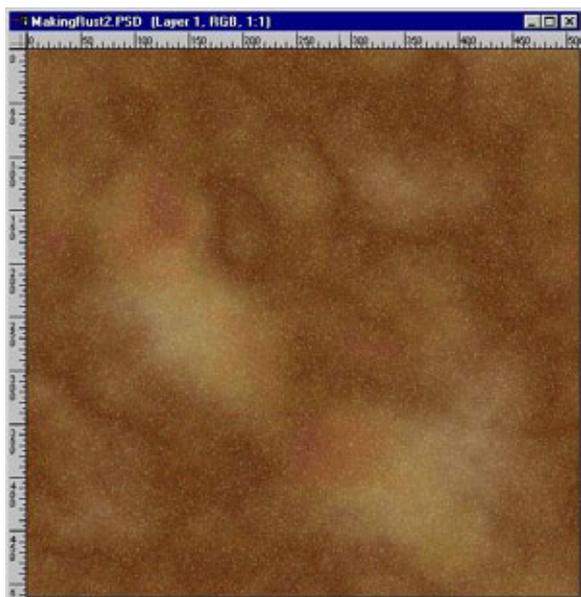


Рис. 6.8
Вид ржавчины с краплениями

становится похожей на клетки, рассматриваемые под микроскопом. Именно такой вид имеет настоящая ржавая поверхность, покрытая тысячами мелких точек.

14. На очередном этапе работы надо совместить готовый слой Bump со слоем Flecks для получения шершавой текстуры. Сначала скопируйте оба слоя. Поместите копию Flecks под копию Bump, затем выделите последнюю и установите для нее режим Luminosity (Свечение), оставив значение параметра Opacity равным 100%. Объедините копии и сохраните полученный новый слой под именем CorrosionBump (Неровности ржавчины). Наконец, сделайте картинку полутоновой, чтобы можно было модифицировать текстуру изображаемой поверхности. Для этого задайте следующий ряд команд: Image => Adjust => Desaturate (Изображение => Настройка => Отключение насыщенности). Результат должен быть похож на рис. 6.10.
15. Поместите слой CorrosionBump поверх слоя Flecks, задайте для него режим Soft Light и значение параметра Opacity равное 100%. Таким образом, снизу вверх слои расположены в следующем порядке: Corrosion, Flecks и CorrosionBump. В результате их комбинирования образуется текстура ржавчины (см. рис. 6.11).
16. Итак, перед вами реалистичное изображение ржавчины. Обратите внимание на разнообразие цветов, ярко выраженные участки коррозии и пятнышки оксида на бугорках текстуры. Поверхность выглядит

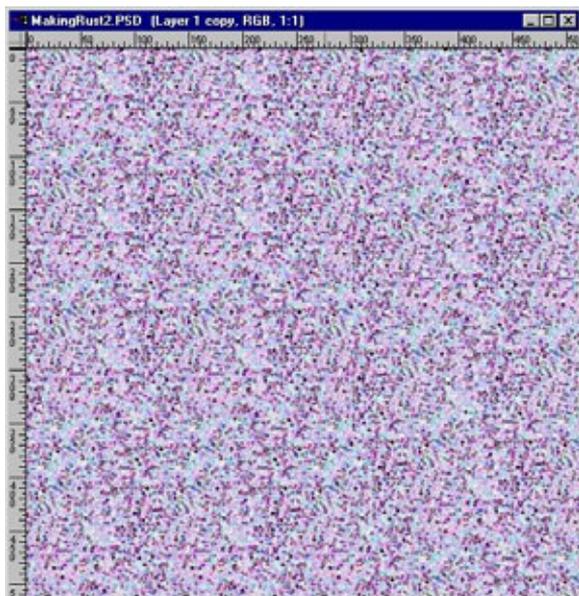


Рис. 6.9

Создание слоя неровностей

Создание подробных карт изображения

правдоподобной, хотя, пожалуй, слишком однородной. Неровности похожи друг на друга, а ведь фрагменты текстуры должны иметь различную степень рельефности. Поэтому необходимо модифицировать слой Vmap. Выделите его и сделайте изображение полутоновым с помощью



Рис. 6.10
Добавление крапинок
в изображение поверхности,
покрытой ржавчиной

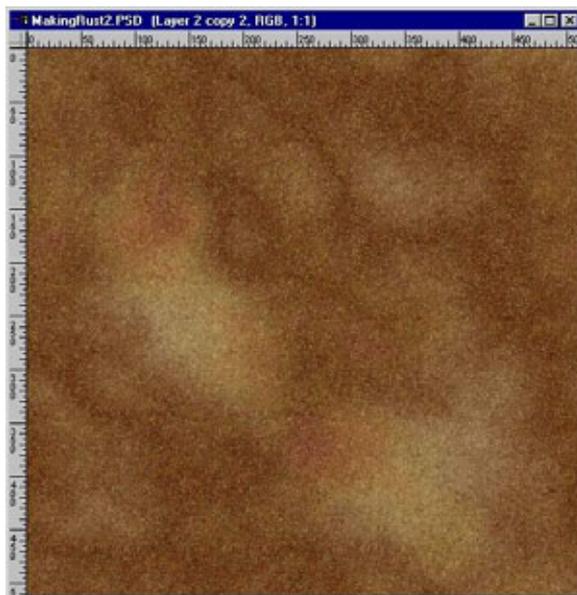


Рис. 6.11
Текстура ржавчины

уже известного вам ряда команд: **Image** => **Adjust** => **Desaturate**. Затем активизируйте фильтр **Emboss** (Тиснение) и установите следующие значения его параметров: **Angle** (Угол) - 171; **Height** (Высота) - 2; **Amount** (Количество) - 81%.

Теперь изображение напоминает лунную поверхность (см. рис. 6.12).

17. Полученная текстура кажется достаточно хаотичной, но лунная поверхность - не совсем тот результат, к которому вы стремились. Давайте несколько смягчим текстуру, понизив степень ее рельефности. Для этого надо использовать фильтр **Gaussian Blur** (Размытие по Гауссу), установив значение параметра **Radius** (Радиус) равным 1,0. Получится сглаженная поверхность, показанная на рис. 6.13.

18. Наконец-то неровная текстура выглядит безукоризненно. Переместите этот слой наверх и установите режим **Overlay** (Наложение). Величину **Opacity** сделайте равной 100%. Активизируйте слои **Corrosion**, **Bump** и **CorrosionBump**, которые находятся под новым споем. Полученная текстура ржавчины представлена на рис. 6.14.

Эта текстура выглядит очень правдоподобно, гораздо лучше предыдущей, поскольку имеет крупные бугорки, на которых есть мелкие хаотичные неровности. Разумеется, у ржавчины много тонов и оттенков, и в данном случае перед нами лишь один из вариантов. Кстати, вы можете и сами модифицировать цвет ржавчины, изменив тона слоев **CorrosionBump** и **Bump**. Например, если придать слою **Bump** цвет

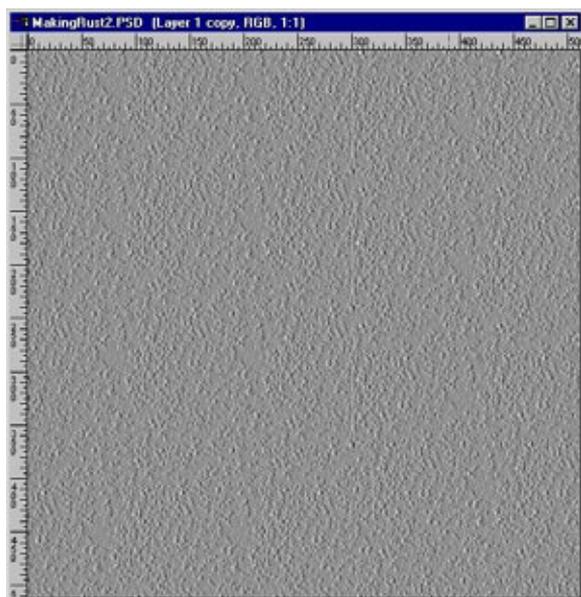


Рис. 6.12
Тисненный слой *Bump*

Создание подробных карт изображения

красного вина, ржавчина приобретет бордовый оттенок. Поскольку ржавчина моделируется с использованием нескольких слоев, вы можете быстро вносить необходимые поправки в ее изображение. Есть и другой способ модификации ржавчины — изменение уровня насыщенности в слое Corrosion. Чем ниже этот показатель, тем менее

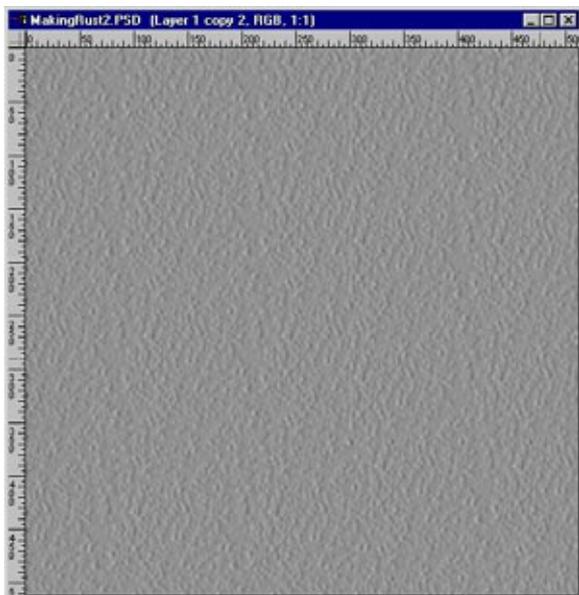


Рис 6.13
*Умеренно шероховатая
поверхность*

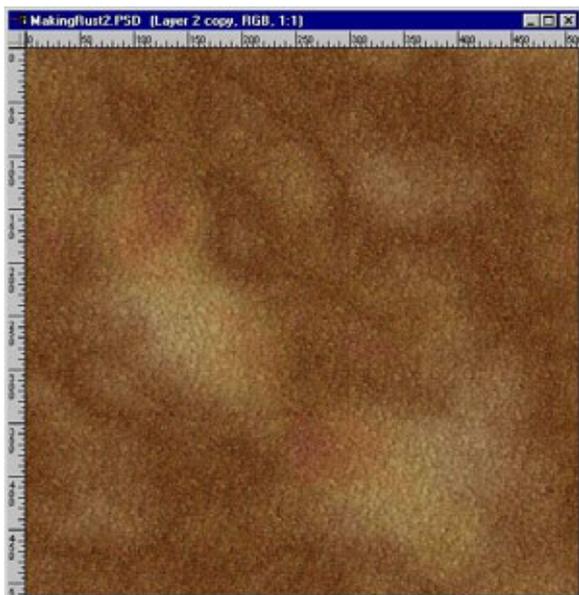


Рис. 6.14
*Окончательный вид
заржавленной поверхности*

ярким становится цвет. Чтобы воссоздать типичную ржавую поверхность, которую вы сможете использовать почти во всех композициях, уменьшите насыщенность до 50%. Ведь в реальности ржавчина со временем блекнет.

19. Сохраните полученный файл под именем **RustLayers** (Слои ржавчины), а затем - его копию под названием `rust.jpg`. Что ж, пора наложить ржавую поверхность на какой-нибудь подходящий объект. Правда, я подозреваю, что вы собираетесь использовать при этом цветовую карту для канала неровностей. Предлагаю другое решение. Чтобы ржавчина выглядела максимально правдоподобно, следует создать специальную карту рельефа. Дело в том, что отдельные участки обычной ржавчины имеют разную высоту: где-то коррозия вызывает образование ямок, а где-то появляются наслоения.
20. Сначала отключите слои `CorrosionBump` и `Bump`. Неровности в них невелики, поэтому для создания новой карты они не понадобятся. Нам нужна текстура, имеющая явно выраженный рельеф. Итак, отключите лишние слои и сохраните копию изображения под именем `rustbump.jpg`.
21. Загрузите файл `rustbump.jpg` и сделайте цветное изображение полутоновым.

В программах трехмерной графики для определения высоты неровностей используются только оттенки серого. Поэтому нет необходимости растрачивать системные ресурсы на цветную карту шероховатостей. Помните, что цветное изображение занимает в три раза больше памяти на жестком диске, чем полутоновое.

22. Выполните команды **Image => Adjust => Levels** (Изображение => Настройка => Уровни), после чего установите в окне `Levels` следующие значения параметров: **Input Levels** (Входные уровни) - 56; 1,00; 149; **Output Levels** (Выходные уровни) - 0; 255.
Как видите, контраст между светлыми и темными областями изображения стал более заметным (см. рис. 6.15).
23. Получилось неплохо, но контрастность все-таки необходимо повысить. Откройте окно **Brightness/Contrast** и установите значение параметра **Contrast** (Контраст) равным +40. Результат представлен на рис. 6.16. Разница между этим и предыдущим изображениями, возможно, не сразу бросается в глаза, однако карта неровностей получилась другой. Усилив контрастность, подчеркнув границы между светлыми и темными участками, вы создаете текстуру более правдоподобного вида.

24. Сохраните файл `rustbump.jpg` и посмотрите, как выглядят новые карты ржавой поверхности.
25. Загрузите в программу визуализации модель банки из-под масла, а также файлы `rust.jpg` и `rustbump.jpg`.

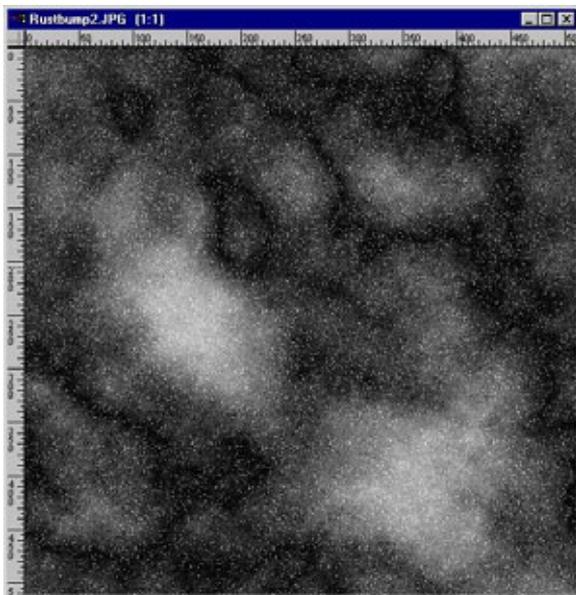


Рис. 6.15
*Усиление контрастности
изображения*

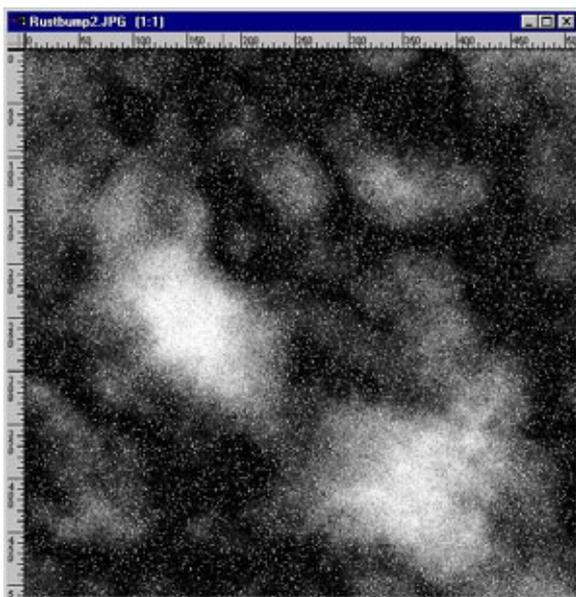


Рис. 6.16
*Окончательный вид
карты неровностей*



Модель банки содержится на прилагаемом к книге компакт-диске в папке Chapter06/Ch06 под названием oilcan.3ds.

26. Выделите поверхность банки и наложите на нее изображение rust.jpg в канале цвета как цилиндрическую карту вдоль оси Y. Количество повторов по ширине задайте равным 2, чтобы карта была «обернута» вокруг банки дважды.
27. Используйте ту же карту с аналогичными параметрами в канале неровностей. Их уровень должен составлять 100%. Если в вашей программе предусмотрен канал диффузного отражения, примените в нем карту rust.jpg и задайте значение непрозрачности 50%. Благодаря этому ржавчина обретет насыщенный цвет, свойственный всем поверхностям, подвергнутым коррозии. Выделите канал неровностей и добавьте к нему новый слой. Затем расположите изображение rustbump.jpg в качестве цилиндрической карты вдоль оси Y. Установите двойное значение ширины, чтобы карта была обернута вокруг банки дважды. Пусть уровень неровностей составит 100%, а если программа позволяет, то и 200%. В результате рельеф ржавеющей поверхности станет более заметным.
28. Наконец, установите зеркальное отражение на уровне 35%, а показатель глянцеваемости/твердости — 25%. Теперь ржавчина выглядит более естественной.
29. Сделайте копию полученной поверхности и наложите эту копию на колпачок и боковую поверхность банки. Рекомендую воспользоваться кубической картой, чтобы изображение не растягивалось. В таком случае не исключено появление швов, но это маловероятно из-за хаотичной текстуры ржавчины. Если шов все-таки возникнет, советую наложить на колпачок плоскую карту, а на боковую поверхность банки — цилиндрическую. На данном этапе эти проблемы второстепенны. Главное — добиться того, чтобы ржавчина выглядела реалистично.
30. Сохраните объект, а затем и всю сцену под именем **Oilcan** (Банка из под масла). Выполните ее тестовую визуализацию. Результат работы должен быть похожим на рис. 6.17.

Банка смотрится совсем как настоящая. Обратите внимание на выступающие крупинки на светлых фрагментах текстуры. В верхних точках поверхности идет процесс окисления, чего нельзя сказать о нижних участках. Следовательно, чтобы сделать ржавчину фотореалистичной, необходимо «приподнять» светлые участки окисляющейся поверхности.



Рис. 6.17

Тестовый рендеринг текстуры ржавчины

Как видите, мелкие детали помогают придать достоверность текстуре объекта. Если бы мы просто создали поверхность с несколькими участками разных оттенков, не показали бы хлопьев оксида и фрагментов с наиболее ярко выраженной коррозией, текстура бы выглядела примитивной, совершенно не похожей на настоящую. Итак, вы освоили методы имитации ржавчины. Теперь можно приступать к моделированию конкретных объектов, которые подверглись разрушительному влиянию коррозии, например, швов на дверце автомобиля или какой-нибудь дренажной трубы. Давайте посмотрим, как это делается на практике.

Создание пятен ржавчины

Чтобы показать на объектах пятна ржавчины, воспользуйтесь только что полученной моделью поверхности. С помощью бесшовной текстуры воссоздадим ржавчину только на нижней части банки.



Упражнение

1. Откройте программу рисования и загрузите цилиндрическую карту изображения, представленную на рис. 6.18.



Эта карта находится в папке Chapter06/Ch06 на прилагаемом к книге компакт-диске в файле oilcan.jpg.

2. Нанесите ржавчину на нижнюю часть окислившейся металлической поверхности, которая показана на карте. Воспользуйтесь для этого ранее созданной текстурой ржавчины. Загрузите файл `rust.jpg` и выделите целиком все изображение. Чтобы сформировать образец, необходимый для закрашивания поверхности, выполните команды **Edit => Define Pattern** (Правка => Определить шаблон). Затем выделите изображение `oilcan.jpg` и добавьте новый слой под именем **Rust** (Ржавчина). Поместите на него только что созданный образец. Полученный результат - слой ржавчины - должен выглядеть так, как показано на рис. 6.19.
3. Само по себе изображение ржавчины смотрится неплохо, но для банки оно слишком яркое. Задайте последовательность команд **Image => Adjust => Hue/Saturation** (Изображение => Настройка => Оттенок/насыщенность) и установите значение **Saturation** равным **-50**, благодаря чему цвета становятся менее яркими. Кроме того, надо немного смягчить оттенки оранжевого. Задайте следующий ряд команд: **Image => Adjust => Variations** (Изображение => Настройка => Варианты). Выберите вариант **More Cyan** (Больше голубого). Красные оттенки ржавчины стали мягче, и текстура старой банки выглядит правдоподобнее.
4. Теперь выделите в нижней части банки область, которая тоже затронута коррозией. Воспользовавшись инструментом **Lasso** (Лассо), прочертите волнистую линию вдоль нижней части изображения. На рис. 6.20 выделенный фрагмент имеет белый цвет.



Рис. 6.18. Цилиндрическая карта поверхности банки



Рис. 6.19. Слой ржавчины

5. Чтобы размыть края выделенной области, установите значение параметра **Feather** равным 12 пикселям. В результате граница между краем ржавого пятна и металлической поверхностью банки станет незаметной. Сохраните выделенный фрагмент: позже он еще пригодится. Затем инвертируйте выделение и нажмите клавишу **Delete**. Теперь **изображение** банки покрыто слоем ржавчины (см. рис. 6.21).
6. В нижней части карты появился бросающийся в глаза слой ржавчины. Чтобы казалось, будто она естественным образом возникла на поверхности



Рис. 6.20. Пятно ржавчины



Рис. 6.21. Удаление ржавчины с верхней части карты

банки, надо смешать две текстуры: металла и ржавчины. Выделите слой Rust, установите режим Hard Light (Жесткий свет) и величину параметра **Opacity** 70%. Текстура ржавчины смешивается с текстурой поверхности банки, как показано на рис. 6.22.

7. Ржавчина на банке выглядит совсем как настоящая. Вы завершили разработку карты цвета. Сохраните результат под именем Oilcan, а также его копию в виде файла oilcanrust.jpg. Теперь создайте альфа-карту для карты неровностей rustbump.jpg, полученной в предыдущем



Рис. 6.22. Готовая карта ржавой банки

- упражнении. Выступающие бугорки должны присутствовать только на пятне ржавчины. Следует избегать наложения неровностей на металлическую текстуру банки, поэтому для фильтрации придется применить альфа-карту в канале неровностей.
8. Добавьте в изображение новый слой под названием **Alphamap** и загрузите туда выделенную область, которую только что сохранили. Залейте этот участок белым цветом, выполните операцию инвертирования и закрасьте полученный фрагмент черным. Готовая альфа-карта представлена на рис. 6.23.
 9. Белая область альфа-карты непрозрачна на 100%, тогда как черный участок, наоборот, на 100% прозрачен. Таким образом, вы отфильтруете часть карты неровностей при наложении ее на металлическую текстуру банки. Сохраните сначала сам файл, а затем его копию. Последнюю назовите `oilcanalpha.jpg`.
 10. Выполните тестовую визуализацию модели банки. Для этого откройте программу рендеринга и загрузите объект `Oilcan`, который вы ранее сохранили. Затем загрузите следующие изображения: `oilcan.jpg`, `oilcanrust.jpg` и `oilcanalpha.jpg`.
 11. Выделите тот фрагмент поверхности банки, где обычно находится наклейка, и замените карту `rust.jpg` новой картой `oilcanrust.jpg`. Оставьте прежними координаты отображения, но оберните карту во круг поверхности банки один раз, а не два. Повторите те же действия в каналах неровностей и диффузного отражения. Во втором слое канале

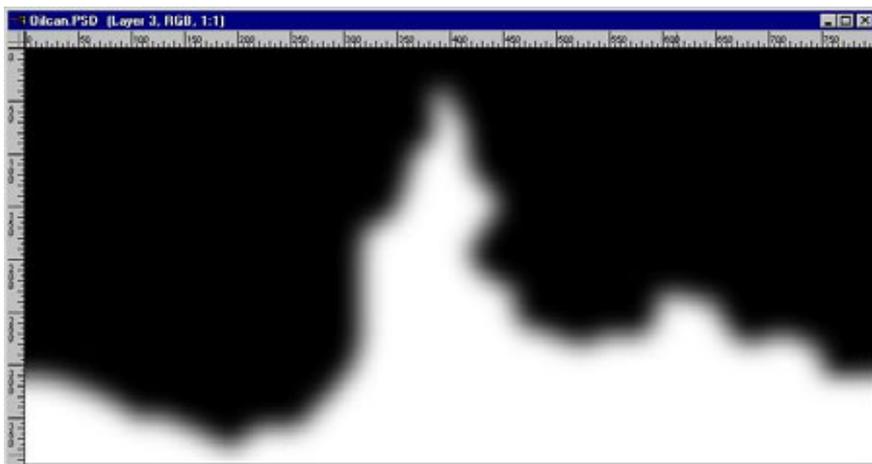


Рис. 6.23. Готовая альфа-карта

неровностей оставьте изображение `rustbump.jpg`, но оберните его вокруг банки один раз. Затем примените `oilcanalpha.jpg` в качестве альфа-карты.

12. Итак, вы наложили карты на область этикетки. Теперь пора сделать то же самое с крышкой и остальной частью поверхности банки. Это несложная операция. Замените карту `rust.jpg` на `oilcan.jpg`. Затем удалите `rustbump.jpg` из канала неровностей обеих поверхностей: ведь вам не нужно, чтобы металлическая часть банки была шершавой и бугристой, как ржавая поверхность. Выполните тестовую визуализацию, чтобы посмотреть на результат работы. Он должен быть таким, как показано на рис. 6.24.

Ржавчина вокруг основания банки выглядит очень убедительно. Пятно имеет грубую фактуру, в то время как остальная часть поверхности более гладкая. Банка приобрела такой вид благодаря применению альфа-карты, с помощью которой было отфильтровано изображение `rustbump.jpg` на уровне неровностей.

Как видите, используя бесшовную текстуру ржавчины, довольно просто создавать на поверхности объектов ржавые пятна: надо только загрузить готовую карту и приступить к работе.

Итак, вы освоили искусство имитации ржавых поверхностей. Однако в природе существует множество других текстур, которые небесполезно научиться. Одним из наиболее распространенных типов поверхностей обладают растения. Элементы их текстур расположены довольно хаотично,



Рис. 6.24. Ржавая банка

поэтому изображение такого рода поверхностей - непростая задача. Например, самый обыкновенный лист имеет не один, а несколько оттенков зеленого. Однако отметим: несмотря на многообразие цветов и хаотичность их сочетания этот беспорядок является в известной мере организованным. Элементы поверхности ржавого пятна расположены произвольно, однако на листе те или иные оттенки присущи строго определенным его участкам. Давайте посмотрим, как создается упорядоченный хаос при имитации объектов растительного мира.

Создание карт поверхности растений

Фотореалистичная имитация поверхности растений - одна из самых сложных задач для дизайнера, поскольку требует самого пристального внимания к подробностям. Никто не поверит в подлинность листа, если закрасить его одним зеленым цветом. Возможно, для заднего плана такая модель и сойдется, но при увеличении она не выдержит никакой критики. Следовательно, вы должны научиться разрабатывать детализированные карты поверхности, чтобы цифровой мир растений выглядел естественно. Прежде чем приступить к действию, предлагаю исследовать некоторые детали растительных поверхностей. Например, возьмем лист - наиболее часто встречающийся объект с множеством различных элементов. Их вид зависит от состояния растения. Давайте посмотрим, какие детали содержит поверхность здорового листа, показанного на рис. 6.25, и подробно изучим каждую из них.

Детали поверхности здорового листа

Пункты приведенного ниже списка соответствуют обозначениям на рис. 6.25,

- A. *Более темные внешние участки.* Фрагменты поверхности, расположенные ближе к средней части листа, обычно имеют более светлый оттенок, чем периферийные участки: центральные области получают больше влаги, идущей по жилкам. Края листа стареют быстрее,
- B. *Светлая окраска черешка и главной жилки.* Черешок и главная жилка здорового листа имеют равномерную светлую окраску. Боковые жилки тоже светлого тона, хотя ближе к краям листа их цвет постепенно переходит в цвет листовой пластинки.

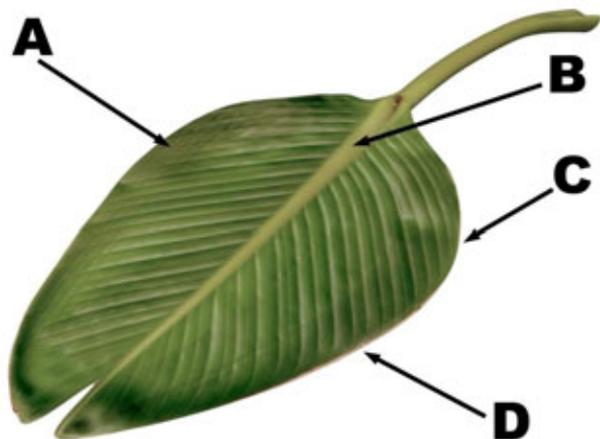


Рис. 6.25
Трехмерная модель
здорового листа

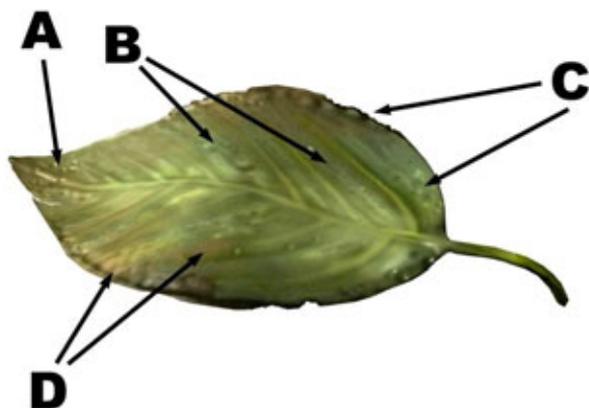


Рис. 6.26
Трехмерная модель
больного листа

- С. *Гладкий край.* Край здорового листа гладкий и не имеет зазубрин, которые обычно остаются в результате объедания листка насекомыми.
- Д. *Светло-коричневая часть края.* Это нетипичная деталь здорового листа, но все же она иногда встречается. Коричневатый край придает листку некоторую индивидуальность.

Как видите, здоровый лист имеет относительно гладкую поверхность с небольшими изъянами и окрашен довольно равномерно. Хотя от избытка или недостатка влаги отдельные участки могут быть желтоватыми, в целом поверхность однотонная.

Теперь, обращая внимание на каждую деталь, исследуем поверхность больнолисточка, изображенного на рис. 6.26.

Детали поверхности больного листа

Пункты приведенного ниже списка соответствуют обозначениям на рис. 6.26,

- A. *Выеденные участки.* Увы, в некоторых местах листок был проеден до дыр прожорливыми насекомыми.
- B. *Темные и светлые повреждения.* Старые и больные листья обычно покрыты темными и светлыми пятнами. Они появились в результате болезней и высыхания листа.
- C. *Ломкие края.* У больного листа ломкие зазубренные края - участки, над которыми потрудились гусеницы. В отличие от здорового листа, отмирающий имеет края темно-коричневого, местами черного цвета,
- D. *Солнечные ожоги.* Эта деталь часто встречается на таких листьях. Отдельные участки поверхности высыхают из-за длительного воздействия солнца. Изменения касаются всей листовой пластинки: она покрывается желтыми, коричневыми и темно-зелеными пятнами.

Поскольку больной лист содержит больше деталей, его труднее изобразить. Однако подобную модель гораздо интереснее рассматривать: в отличие от гладкой и ярко-зеленой поверхности здорового листа, текстура больного изобилует оригинальными изгибами.

Очевидно, если вы хотите создать превосходную фотореалистичную поверхность, вам необходимо научиться превращать свежие листья в увядающие. В следующем упражнении мы займемся разработкой карт поверхности больного листа.

Создание карты поверхности больного листа



Упражнение

1. Откройте программу редактирования и загрузите шаблон листа (см. рис. 6.27).



Этот шаблон находится в папке Chapter06/Ch06 на прилагаемом компакт диске в файле leafemp.jpg.

2. Добавьте к нему новый слой под названием BaseColor (Основной цвет) и закрасьте его цветом, значения RGB-компонентов которого равны 96, 108, 58. Это основной цвет листа. Прежде чем вы приступите к изображению деталей определенного оттенка, необходимо создать карту неровностей. Почему она нужна в первую очередь? Дело в том, что карта неровностей ляжет в основу изображения. Вы будете использовать ее не

только для имитации рельефа поверхности, но и для формирования цветовой карты. Итак, приступим к делу.



*Для разработки текстуры наиболее важна карта неровностей, поскольку с ее помощью дизайнеру легче будет построить соответствующие картинки для каналов цвета, зеркального и **диффузного** отражений. Детально проработав рельеф с самого начала, вы сэкономите время, необходимое для воссоздания аналогичных элементов на других картах. Рекомендую сразу изготовить карту неровностей, а затем наложить ее отдельным слоем в режиме *Soft Light* на слой, содержащий карту цвета. Ручаюсь, что результат будет превосходным.*

3. Создайте над слоем BaseColor новый слой и назовите его Bump (Неровности). С помощью команды **Fill** (Залить) закрасьте его серым, активизировав опцию **50% Gray** (50% серого). Установите значение параметра **Opacity** (Непрозрачность) равным 75%. У вас должно получиться «затуманненное» изображение, похожее на рис. 6.28.

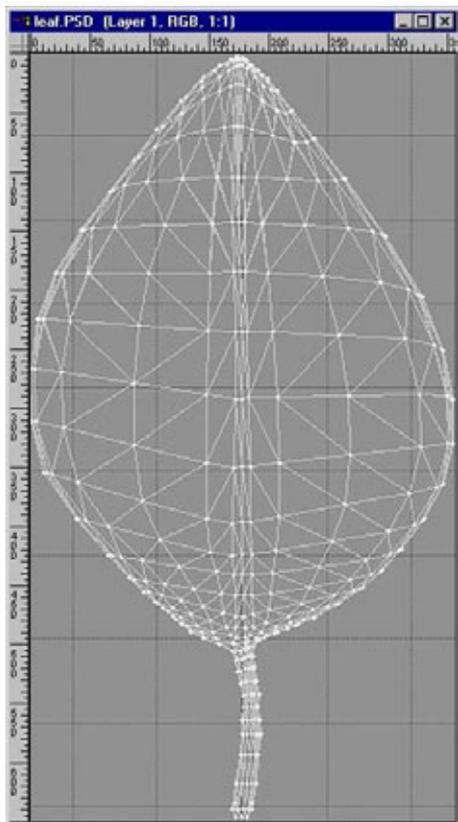


Рис. 6.27. Шаблон листа

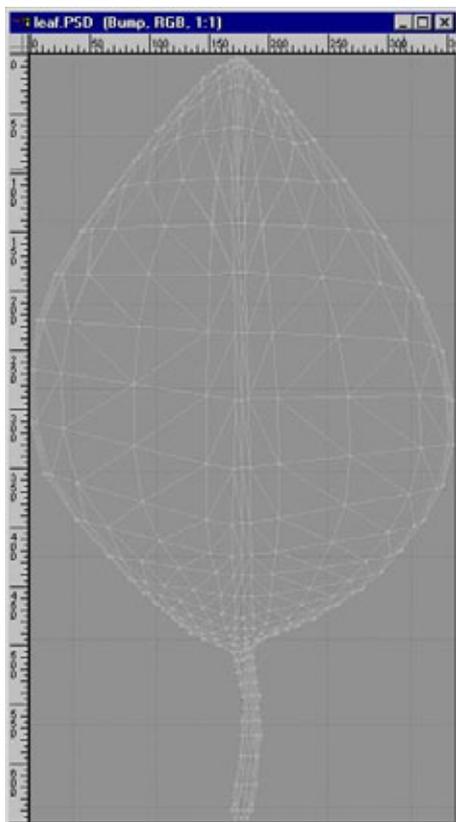


Рис. 6.28. Слой карты неровностей

4. Цвет, которым мы заполнили карту неровностей, соответствует нулевому уровню высоты, поскольку координата этого цвета находится точно посередине полутоновой шкалы. Существует множество разных способов формирования рельефа, однако самый универсальный и быстрый - использование инструментов Dodge (Осветление) и Burn (Затемнение). Они позволяют изменить оттенки слоя, закрашенного цветом 50% Gray. Таким образом, вам не придется менять цвета, и вы сможете более точно контролировать результат. Конечно, при работе необходимо видеть шаблон листа, поэтому задайте значение непрозрачности равным 75%. Этого достаточно, чтобы видеть, в каком месте вы рисуете.
5. Теперь приступайте к разработке карты неровностей. Щелкните по кнопке Toning (Тонирование), а затем на всплывающей панели выберите инструмент Dodge. В открывшемся окне активизируйте режим Midtones (Средний тон) и установите значение параметра Exposure (Экспозиция) равным 40%. Создайте кисть со следующими характеристиками: Diameter (Диаметр)- 21 пиксел, Hardness (Резкость)- 0%, Начнем с верхушки листа. Проведите посередине листа линию сверху вниз, до основания листовой пластинки, чтобы главная жилка получилась выпуклой. Нанесите еще один мазок прямо поверх первого, чтобы он выглядел четче. Поскольку заданное значение непрозрачности равно 75%, контуры листа нечеткие. Вам придется часто менять значение этого параметра, делая его равным 100%, чтобы контролировать процесс. В результате должна получиться белая линия (см. рис. 6.29).

Главная жилка стала выглядеть убедительнее, так как приобрела округлую форму. Вы убедились, что создавать выпуклые детали с помощью кистей разного размера совсем несложно. Таким же способом вы сформируете всю карту неровностей. Приступим к изображению первой боковой жилки.
6. Что ж, для начала неплохо. Однако нужно слегка изменить эту линию, чтобы она выглядела правдоподобно. Сделаем ее более широкой внизу. Выберите кисть диаметром 27 пикселей и сделайте несколько мазков на нижней трети линии. Данный участок слегка «расплющится», однако требуется еще немного поработать, чтобы придать главной жилке определенную округлость. Выберите кисть диаметром 16 пикселей и нанесите четыре мазка вдоль центральной части линии. В результате она станет светлее, как показано на рис. 6.30.
7. Снова установите для слоя Burn значение непрозрачности равным 75%. Чтобы создать боковую жилку, нанесите той же кистью диаметром 16 пикселей короткий мазок вправо от основного стебля. Чтобы осветлить полученную линию, повторите операцию дважды. Затем выберите кисть

диаметром 11 пикселей и сделайте несколько дополнительных мазков, пока у вас не получится изображение, похожее на рис. 6.31.

8. Конец первой жилки слишком округлый, из-за чего она выглядит нереалистично. Чтобы подправить ее, активируйте инструмент Smudge (Палец). Затем выберите на панели опций режим Normal (Нормальный); установите значение параметра Pressure (Нажим) равным 45% и задайте для диаметра кисти значение 16 пикселей. Вытяните конец жилки, сделав на нем несколько мазков. Теперь проведите кистью вдоль внешних краев линии так, чтобы свести ее конец в точку (см. рис. 6.32).
9. Изображение смотрится гораздо лучше. Выпуклые детали с округлыми концами - обычный недостаток многих карт неровностей. Инструмент Smudge помогает сделать плавным переход конечных участков

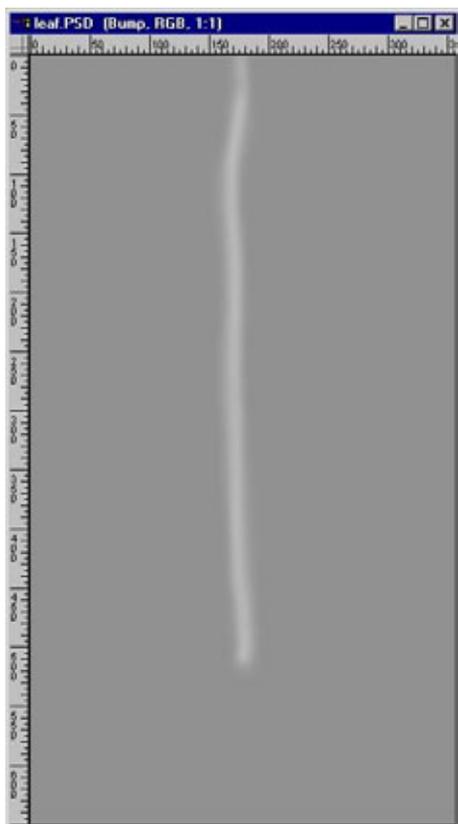


Рис. 6.29. Выпуклость на месте расположения главной жилки

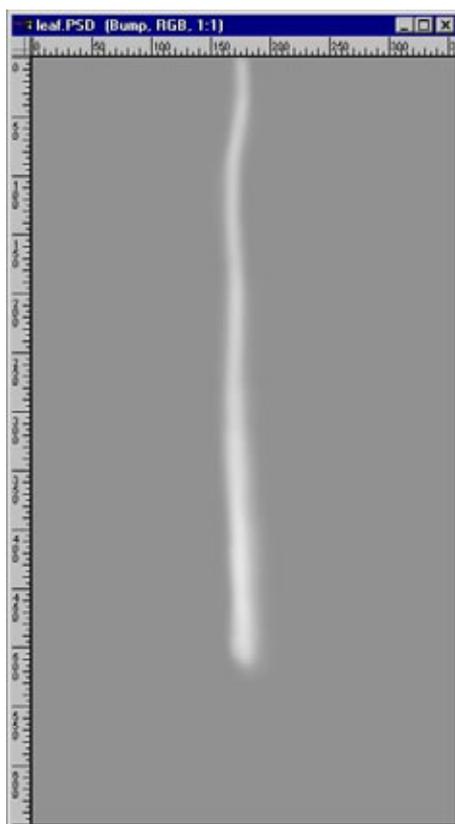


Рис. 6.30. Придание округлой формы главной жилке листа

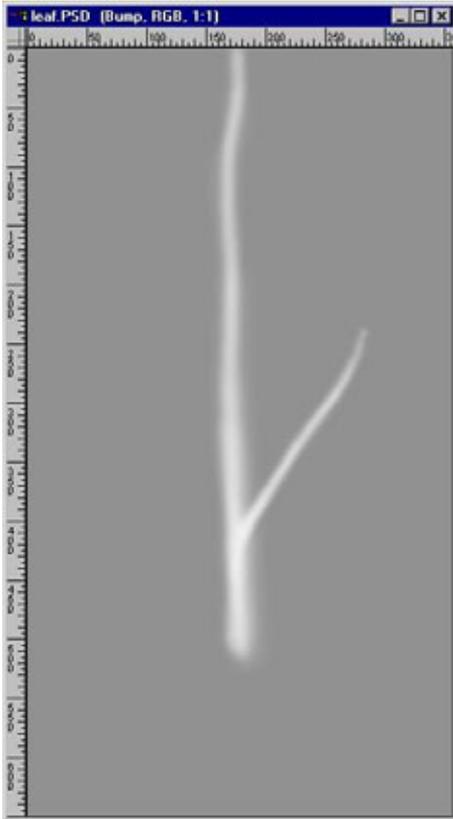


Рис. 6.31. Создание боковой жилки

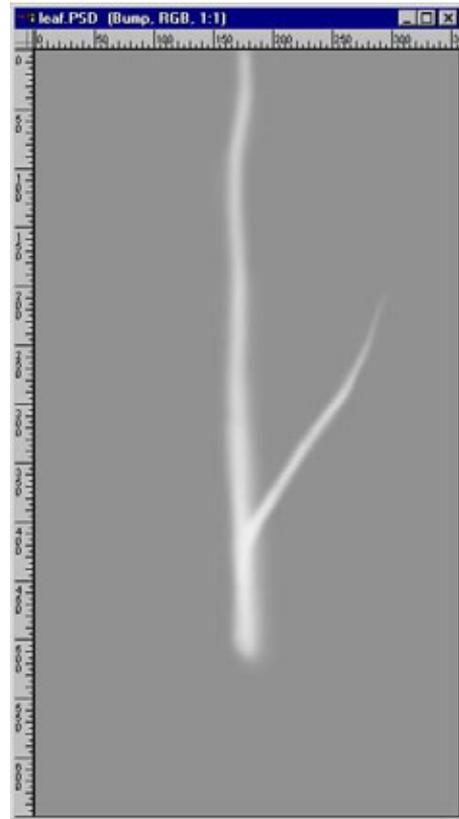


Рис. 6.32. Заострение верхней части боковой жилки

выступающих деталей в фоновый цвет. Закончите создание жилок, сформировав еще по семь штук с каждой стороны (см. рис. 6.33).

- Карта неровностей листа начинает приобретать четкие очертания. Разумеется, работа над жилками еще не закончена. Нужно, чтобы они явственно выступали прямо из поверхности листовой пластинки так, как они выделяются на настоящем листе. Есть очень простой способ подчеркнуть рельефность жилок: затемните непосредственно прилегающие к ним участки поверхности. Эти области будут казаться ниже, и на их фоне выступающие детали станут еще заметнее. Активизируйте инструмент **Burn** (Затемнить) и установите значение параметра **Pressure** (Нажим) равным 20%. Затем выберите кисть диаметром 11 пикселей и нанесите мазки вдоль внешних краев жилок. Поскольку их концы плавно переходят в поверхность листа и видны не так отчетливо, как основания,

Создание карт поверхности растений

затемните края жилок лишь до половины длины. Полученный результат должен быть аналогичным рис. 6.34.

11. На этом этапе слегка измените высоту некоторых участков листа. Области, которые находятся между жилками, относительно здоровы, поэтому их следует приподнять, а увядающий внешний край листа — понизить. Начнем с затемнения внешних краев. Установите в слое Bump значение параметра Opacity (Непрозрачность) равное 75%. Выберите кисть диаметром 45 пикселей и задайте значение параметра **Pressure** равным 10%. Теперь начинайте наносить мазки по внешним краям листа. Сначала нарисуйте однородную темную кайму, затем кое-где добавьте темные пятна, как показано на рис. 6.35.
12. Активизируйте инструмент **Dodge** и с помощью кисти диаметром 16 пикселей создайте хаотичный узор в промежутках между жилками.

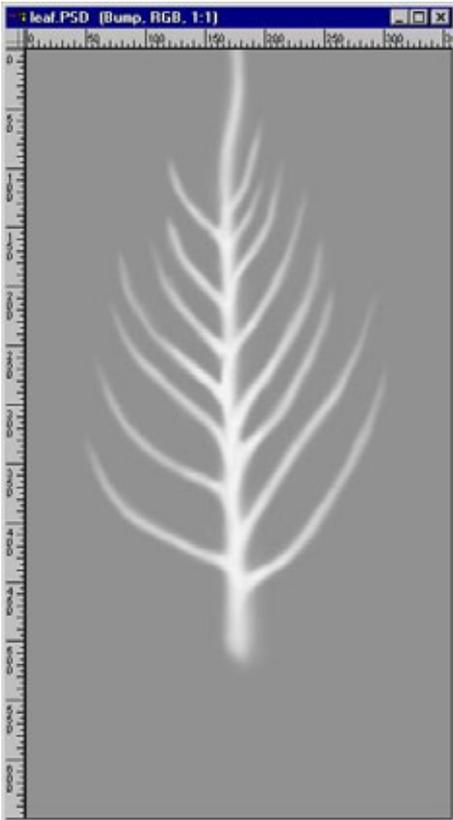


Рис. 6.33. Формирование жилок листка

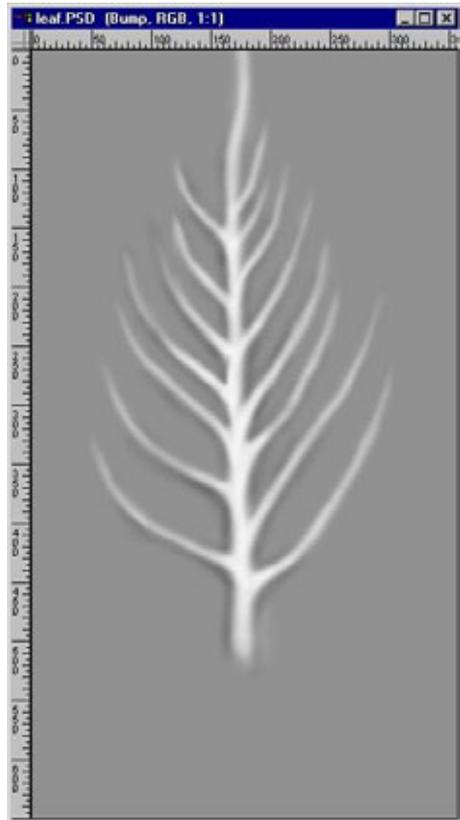


Рис. 6.34. Затемнение участков, прилегающих к жилкам

Необходимо несколько раз коснуться кистью этих мест, пока на каждом из них не образуются пятна, по форме напоминающие облака (см. рис. 6.36).

13. Мы почти закончили изготовление карты неровностей. Осталось только изобразить больные участки на поверхности листа. При помощи инструмента Dodge и кисти диаметром 11 пикселей нанесите на произвольновыбранноместалистовойпластинкинесколькобелыхпятен. Обратитевнимание, чтонакраяхлистапятнарасполагаютсяплотнее (см. рис. 6.37).
14. Активизируйте инструмент **Burn** и задайте значение параметра **Pressure** равное 50%. Теперь начинайте вслучайном порядке размещать точки на листе. Плотность вкраплений накраяхлистовойпластинки настолько велика, что из них образовались целые области, затронутые болезнью

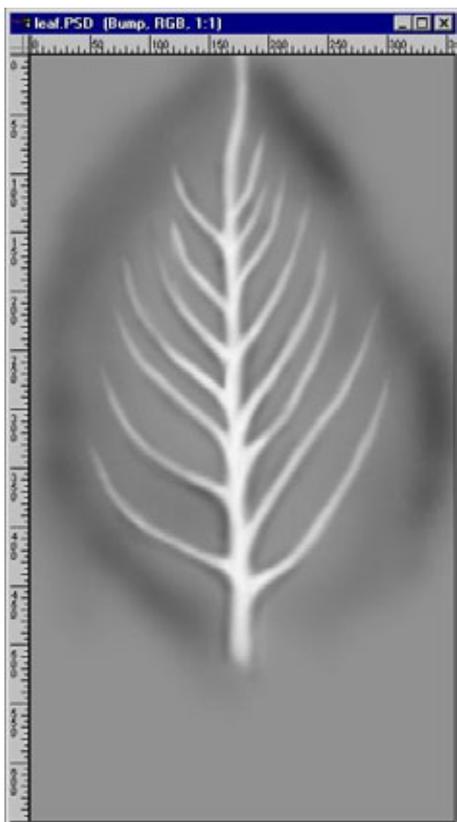


Рис. 6.35. Затемнение краев листа

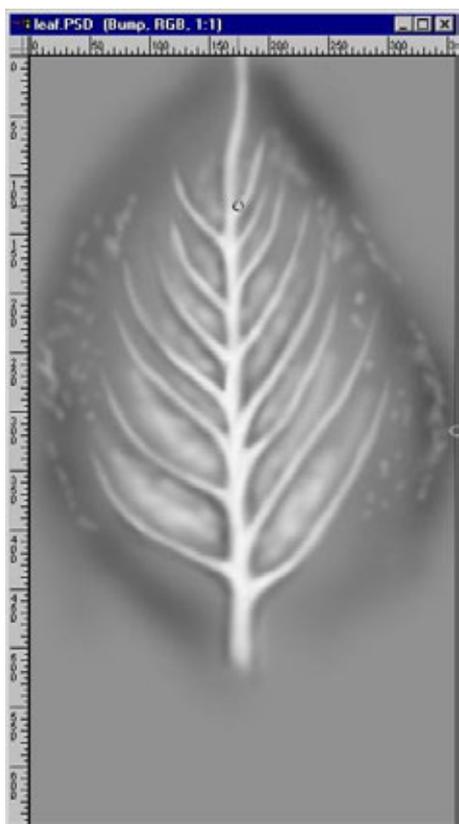


Рис. 6.36. Создание приподнятых участков между боковыми жилками

Затем установите значение параметра **Pressure** равное 15% и нарисуйте участки гниения, хаотично расположенные по всей поверхности (см. рис. 6.38).

15. Теперь изображение содержит множество беспорядочно расположенных элементов. Модель постепенно приобретает вид настоящего листа, а ведь вы пока задействовали только оттенки серого цвета. Вот наглядное подтверждение того, как важно создавать детализированные карты: они действительно повышают фотореалистичность объекта. Завершив работу в слое **Bump**, сохраните копию картинку под названием **leafbump.jpg**. Далее необходимо на основе карты неровностей задать цвет изображения.

16. Для модификации оттенков слоя **BaseColor** вам понадобится слой **Bump**, однако сначала его нужно доработать. Чтобы на фоне цветового слоя



6.37 Добавление белых пятнышек

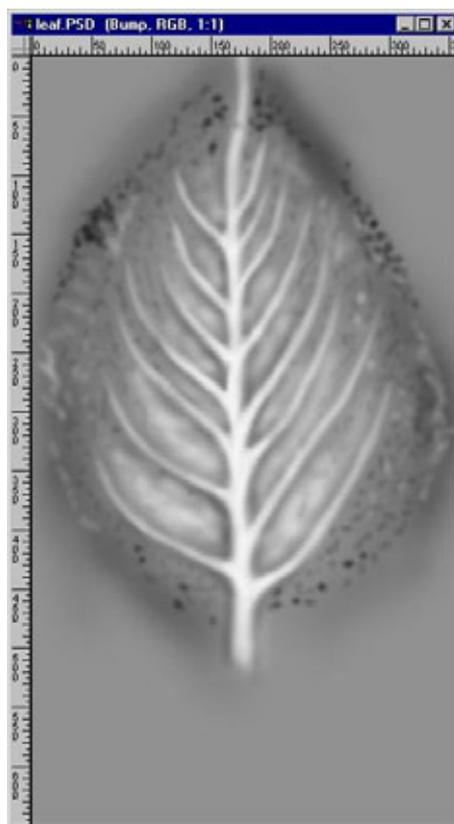


Рис. 6.38. Добавление хаотично расположенных участков гниения

жилки не выглядели слишком яркими, затемните их. Для этого создайте дубликат слоя Bump и присвойте ему имя Modifier (Модификатор). Затем активизируйте инструмент Airbrush (Аэрограф), установите для него значение параметра Pressure равное 20% и выберите кисть с диаметром 45 пикселей. Проведите этой кистью в слое Modifier по белым жилкам, как показано на рис. 6.39.

17. Теперь жилки не будут чересчур выделяться при объединении слоев BaseColor и Modifier. Не забудьте установить для последнего режим **Soft Light** и убедитесь в том, что слой Bump отключен. У вас должен получиться зеленый лист, похожий на рис. 6.40.
18. Выглядит неплохо, правда? Пока все идет по плану. На следующем этапе работы надо внести некоторый беспорядок в окраску листа. Для этого под слоем Modifier создайте очередной слой - Green (Зеленый). Новые компоненты изображения следует размещать под слоем Modifier,

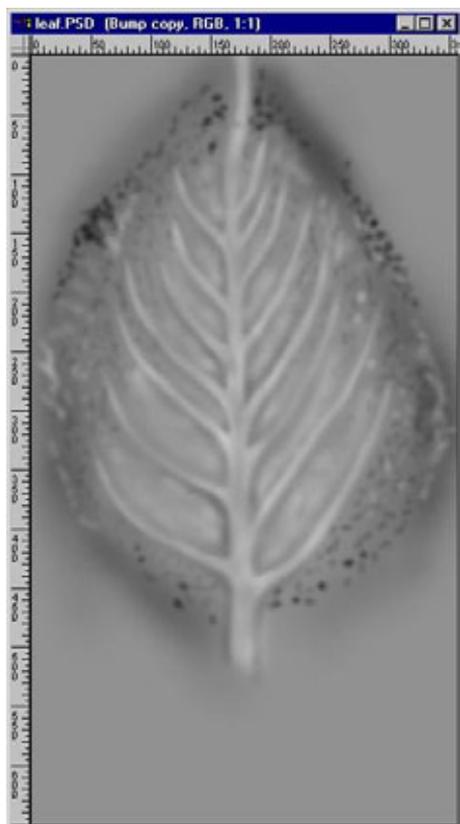


Рис. 6.39. Затемнение жилок



Рис. 6.40. Объединение двух слоев

чтобы можно было с его помощью вносить необходимые изменения, В слое Green немного перемешайте оттенки цвета, чтобы лист приобрел естественный вид. Активизируйте инструмент Airbrush, установите значение параметра Pressure равное 20%, а также следующие значения RGB-компонентов: 71,81,54. Нанесите широкие мазки на левую и правую стороны листа (см. рис. 6.41).

19. Вы видите, как лист начинает «оживать» — вернее, «умирать». Добавьте немного желтого цвета в изображение жилок, чтобы показать, что они погибают от недостатка воды. Выберите кисть диаметром 16 пикселей и задайте для цвета следующие значения RGB-компонентов: 100, 106, 36. Теперь нанесите мазки вдоль жилок. Полученный результат должен быть похож на рис. 6.42.



Рис. 6.41. Придание листу бледно-зеленого оттенка



Рис. 6.42. Окрашивание жилок

20. Жилки следует сделать более рельефными. Для этого расположите вокруг них в случайном порядке темные пятна, похожие на те, что вы нарисовали ранее. Задайте значения RGB-компонентов равные соответственно 68,73 и 25. Нанесите несколько произвольных мазков вдоль участков листа, прилегающих к основаниям жилок (см. рис. 6.43).
21. Жилки стали видны четче. Прежде чем приступить к созданию элементов поверхности, имеющих коричневый цвет, внесите немного разнообразия в оттенки зеленого, нарисовав на листе точки, царапины и пятна. Начнем с пятен. Активизируйте инструмент **Burn** и задайте значение параметра **Pressure** равное 20%. Затем выберите кисть диаметром 20 пикселей и поместите несколько темных пятен вдоль внешнего края листа, как показано на рис. 6.44.
22. Теперь выберите кисть диаметром 3 пикселя. Проводя ею от внешних краев листа вниз по участкам между жилками, нарисуйте на поверхности



Рис. 6.43. Подчеркивание края жилок



Рис. 6.44. Затемнение края листа

несколько царапин (см. рис. 6.45). Вы «состарили» лист: кажется, будто он поцарапался о ветки куста, на котором раскачивался.

23. Чтобы лист не выглядел в точности так же, как другие, осталось нарисовать на нем несколько небольших темных пятен. Выберите кисть диаметром 10 пикселей и произвольно нанесите на поверхность ряд точек, как показано на рис. 6.46.
24. Вы завершили работу в слое Green. Чтобы изображение листа было правдоподобным, пришлось потрудиться над созданием множества деталей. Вы могли еще раз убедиться, что внимание к подробностям - основное требование к работе над реалистичными поверхностями. А теперь приступим к хаотичному размещению деталей коричневого цвета. Откройте новый слой **Brown** (Коричневый) и поместите его над слоем Green.



Рис. 6.45. Поцарапанный лист



Рис. 6.46. Нанесение дополнительных пятен шекналист

25. Активизируйте инструмент Airbrush, задайте значение параметра **Pressure** равное 20% и воспользуйтесь кистью диаметром 45 пикселей. Установите для цвета следующие значения RGB-компонентов: 97, 88, 50. Нанесите несколько коричневых мазков вдоль внешнего края листа, а также проведите кистью по направлению к черешку (см. рис. 6.47).
26. Теперь установите значения RGB-компонентов 144, 140, 67 и сделайте несколько легких мазков между жилками, как показано на рис. 6.48.
27. Работа в слое Brown почти завершена. Осталось внести в изображение немного хаоса. Выберите для кисти, которой вы только что пользовались, чуть более светлый оттенок и разбрызгайте по листу произвольно расположенные пятна (см. рис. 6.49).
28. Необходимо добавить к поверхности листа последнюю деталь, и модель готова. Выберите кисть диаметром 25 пикселей и задайте для нее



Рис. 6.47. Добавление коричневого оттенка



Рис. 6.48. Нанесение легких мазков между боковыми жилками

значение параметра **Pressure** равное 25%. Установите для цвета кисти следующие значения RGB-компонентов: 53, 47, 27. Нарисуйте несколько хаотично расположенных темных пятен, как показано на рис. 6.50.

29. Итак, вы завершили окрашивание листа. Сохраните файл, а затем его копию под названием leaf.jpg. Как видите, мы прошли немалый путь, всего несколько минут назад начав с простого зеленого листа. Работа проделана кропотливая, однако результат стоит того. Чтобы создать по-настоящему фотореалистичное изображение, нужно любить детали и относиться к ним бережно. Не следует пренебрегать даже мелкими особенностями. Чем больше нюансов, тем правдоподобнее выглядит картинка.

Перед наложением полученной поверхности на лист осталось изготовить только одну карту — отсечения. Она понадобится для того, чтобы



Рис. 6.49. Добавление светлых пятен



Рис. 6.50. Повторное добавление темных пятен

подрезать край листа и придать ему зазубренные очертания. Гладкий край смотрится неестественно, какой бы удачной ни оказалась наложенная поверхность. Поставленная задача решается довольно просто. Потребуется лишь сформировать двуцветную карту. Ее белая область должна соответствовать отсекаемым участкам, а черная - тем, которые нужно оставить.

30. Создайте новый слой **Clip** (Отсечение) непосредственно над фоновым слоем. Отключите все слои, кроме Background, Clip и Modifier. Выделите последний и задайте значение параметра **Opacity** равным 50%, чтобы ясно видеть находящийся под споем Modifier шаблон. Затем выделите уровень Clip и активизируйте инструмент **Lasso**. С его помощью расположите контур области выделения по самому краю шаблона, периодически «вклинивая» этот контур внутрь листа, чтобы показать зазубрины. В верхней левой части шаблона сделайте глубокий надрез, чтобы наш лист чем-то отличался от других. Завершив формирование области выделения, залейте ее черным цветом. Затем инвертируйте маркированный фрагмент и закрасьте полученный участок белым. У вас должна получиться карта отсечения (см. рис. 6.51).

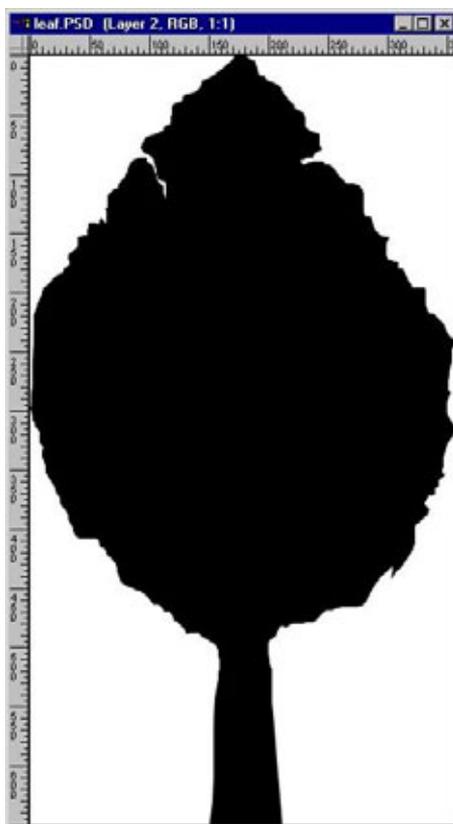


Рис. 6.51. Готовая карта отсечения

31. Сохраните сначала этот файл, а затем его копию под названием leafclip.jpg.
32. Теперь у вас есть все необходимые карты для оформления поверхности листа. Пора загрузить программу рендеринга и посмотреть на полученные текстуры.
33. Загрузите трехмерную модель листа, а также файлы leaf.jpg, leaf-bump.jpg и leafclip.jpg.



Файл модели листа leaf.3ds, а также файлы карт leaf.jpg, leafbump.jpg и leafclip.jpg находятся на прилагаемом компакт-диске в папке Chapter06/Ch06.

34. Наложите leaf.jpg на модель в качестве плоской карты перпендикулярно оси Y в канале цвета. Затем подгоните размер изображения по листу. Примените указанную карту и в канале неровностей, задав значение этого параметра равным 100%. Далее создайте новый канал неровностей и наложите изображение leafbump.jpg как плоскую карту перпендикулярно оси Y. Опять подгоните ее по размеру листа, а затем установите значение показателя неровностей 100%. Если же программа позволяет, советую задать 400% - тогда жилки отчетливо выступят на поверхности листа.

Если в вашей программе предусмотрена имитация диффузного отражения, в соответствующем канале поместите файл leaf.jpg в качестве плоской карты перпендикулярно оси Y. Установите значение параметра **Opacity** равное 25%.

35. Задайте для показателя **Specularity** (Зеркальное отражение) значение 35%, а для параметра **Glossiness/Hardness** (Глянцевитость/твердость) - 30%.

Можно добавить еще один канал неровностей с очень невысоким показателем фрактального шума или неровностей. С помощью такой операции вы понизите степень зеркального отражения листа.



Следует всегда вносить небольшой шум в карту поверхности при имитации объектов природы, поскольку в реальности они никогда не бывают абсолютно гладкими. Зашумление понизит степень зеркального отражения, благодаря чему объект будет выглядеть более достоверно.

36. Наконец, чтобы завершить разработку поверхности листа, наложите файл leafclip.jpg как плоскую карту перпендикулярно оси Y в канале отсечения. Теперь у листа правдоподобные зазубренные края.
37. Поверхность готова, осталось только проверить результат. Он должен быть похож на рис. 6.52.

Как вы, вероятно, заметили, получившийся лист имеет изогнутую форму. К нему был применен метод морфинга, о котором пойдет речь в следующей главе. А сейчас поговорим еще немного о поверхности листа.

Обратите внимание на разнообразие ее элементов. Стоит отметить множество случайных деталей, а также ломкий край. Как ни странно, он тоже придает листу правдоподобный вид. Да, изображение можно назвать



Рис. 6.52. Лист с проработанной поверхностью

действительно реалистическим. Конечно, для этого пришлось немного потрудиться, но результат говорит сам за себя. Еще раз подчеркну, что именно нюансы помогают «оживить» цифровое изображение.

На примере листа мы поговорили о том, как надо показывать случайные и обязательные детали фотореалистичной поверхности. Наблюдайте за природой и копируйте ее в своих произведениях. Чтобы в итоге получить стоящее изображение, дизайнер должен быть внимательным и скрупулезно относиться к мелочам. Возможно, не у всякого хватит терпения рисовать на листе крошечные пятна и дырки, но самые настойчивые художники получают за свои труды награду - удивительно правдоподобную поверхность объекта.

Заключение

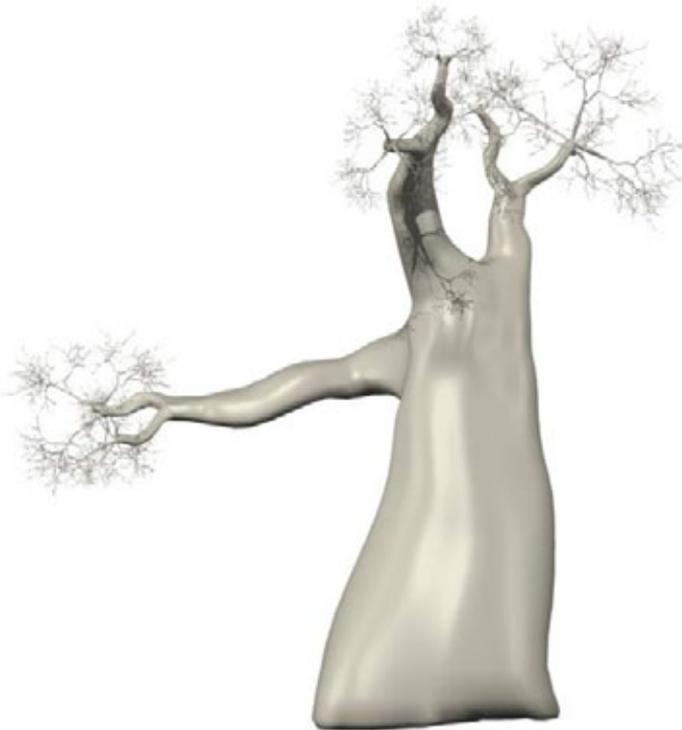
Итак, мы разобрались с тем, как оформлять различные детали фотореалистичной поверхности. Споры нет, это весьма трудоемкий процесс, но такая цена, которую мы платим за достоверность изображения. Поскольку текстура природных объектов изобилует мелкими случайными подробностями, кропотливая работа по их воссозданию неизбежна.

А теперь предлагаю вам освоить несколько эффективных приемов моделирования, позволяющих не только создавать поверхности объектов сложной формы, но и существенно экономить время. В следующей главе рассматривается метод наложения поверхности на объект при помощи морфинга.

Глава

7

Моделирование поверхности с помощью морфинга



<i>Использование морфинга для наложения поверхности на объект.....</i>	<i>232</i>
<i>Наложение поверхности на модели простой формы.....</i>	<i>244</i>
<i>Экономичность метода.....</i>	<i>248</i>
<i>Заключение.....</i>	<i>258</i>

Наложение поверхностей на объекты, имеющие естественное происхождение, может оказаться для дизайнера настоящим кошмаром. Дело в том, что необычные природные формы нередко приводят к искажению текстуры. Наложить поверхность на предметы плоской, сферической или цилиндрической формы довольно легко, но что делать, если модель имеет специфические очертания? Взгляните, например, на рис. 7.1.

На рисунке изображено дерево с острова гоблинов. Такая флора выглядит для нас непривычно: веток и листьев почти нет. Наше деревце имеет всего несколько сучков, но оформить его поверхность непросто, поскольку немногочисленные ветви привольно раскинулись в трехмерном пространстве. Каким способом можно наложить поверхность на объект столь нестандартной формы? Конечно, в нашем распоряжении имеются уже известные методы: плоский, сферический, цилиндрический и кубический. Они превосходно работают во многих случаях, но порождают некоторые проблемы при формировании поверхностей природных объектов, детали которых хаотично расположены по всем трем осям. Например, для данного дерева плоское отображение не подойдет. Если вы примените такой метод, на горизонтально растущих ветвях появятся вертикальные линии (см. рис. 7.2).

Не очень похоже на настоящее дерево, правда? Хотя модель имеет реалистичные очертания, неправильно наложенная поверхность снизила достоверность сцены. Линии текстуры, которая имитирует поверхность дерева, должны располагаться вдоль ветвей, а не поперек; на отступления от этого правила указывает стрелка А на рис. 7.2. Кроме того, в результате применения метода плоского отображения на стволе дерева возникли

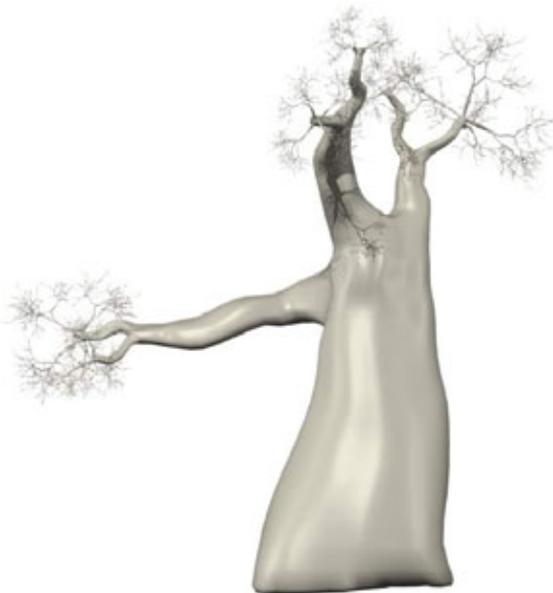


рис. 7.1

дерево сложной формы

искажения текстуры, на которые указывает стрелка В. Итак, плоская карта не годится. Может быть, подойдет цилиндрическая? На рис. 7.3 вы видите, какие проблемы возникают при использовании карты такого типа.

Обратите внимание на многочисленные растяжения, отмеченные стрелками. Из-за подобных дефектов зритель расценивает дерево всего

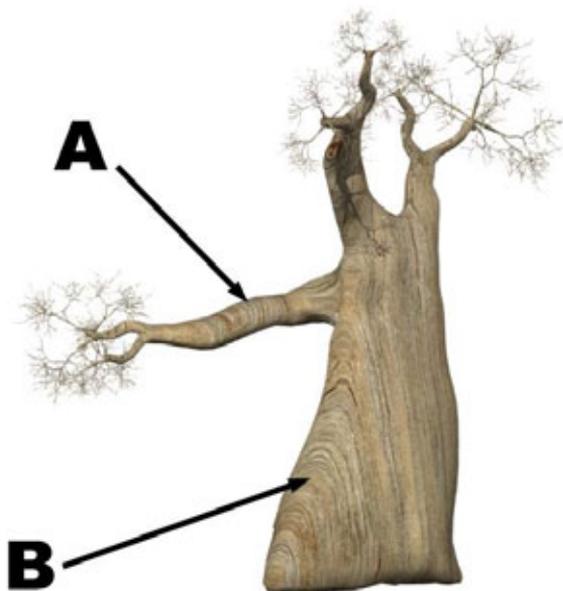


Рис. 7.2
Результат применения
плоской карты



Рис. 7.3
Результат применения
цилиндрического отображения

лишь как небрежно сделанную модель трехмерной графики. Возможно, узоры, которые получились после наложения карты, сами по себе и представляют художественный интерес, но они очень далеки от настоящих. Наша задача состоит в том, чтобы в конечном счете разместить вертикальные линии вдоль ствола дерева и его ветвей. Разумеется, сделать это не просто, поскольку возможности метода трехмерного отображения ограничены. Очевидно и то, что сферическая карта нас не выручит, так как и она вызовет искажения. Кубическая карта обычно позволяет отображать текстуры на объекты сложной формы, но в данном случае она не лучше плоской карты: удалив искажения, кубическая карта приведет к появлению тех же вертикальных линий на горизонтально растущих ветвях. Даже если вы воспользуетесь разверткой каркаса ствола, чтобы создать шаблон текстуры, то столкнетесь с аналогичными проблемами. Давайте посмотрим на рис. 7.4.

Шаблон выглядит странновато, не так ли? Хотя метод развертки каркаса часто выручал нас, в случае с деревом он не годится. Дело в том, что форма каркаса очень сложная: составляющие его части имеют проекции по всем трем осям. Было бы очень трудно нарисовать дерево на основе полученного нами шаблона, мало похожего на свой прототип. Метод развертки помогает решить задачу отображения тогда, когда на объекте нет заметно выступающих деталей. Например, этим способом удобно моделировать поверхность головы человекообразного существа (см. рис. 7.5). А на рис. 7.6 показан шаблон, полученный из развертки каркаса данной модели.

На рис. 7.5 изображена голова слепого, как крот, существа - злого воина из трехмерного приключенческого сериала P-XG1. Эти отвратительные кибернетические создания трехметрового роста совершенно незрячи, однако

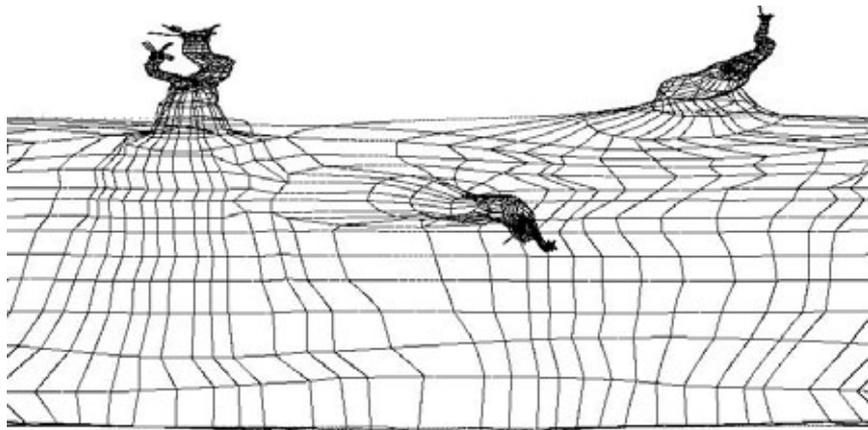


Рис. 7.4. Развертка каркаса ствола

Наделены острым нюхом и способностью улавливать малейшее колебание воздуха, благодаря чему легко расправляются со своими врагами. Обратите внимание, как хорошо различимы детали развертки, представленной на рис. 7.6. Мы ясно видим, где находятся глаза, нос и рот. По этому шаблону можно рисовать с необходимой степенью точности. А вот детали развертки на рис. 7.4 имеют настолько сложную форму, что с ними трудно работать. Мы должны нарисовать линии, идущие вдоль ствола и ветвей, но



Рис. 7.5
Модель головы

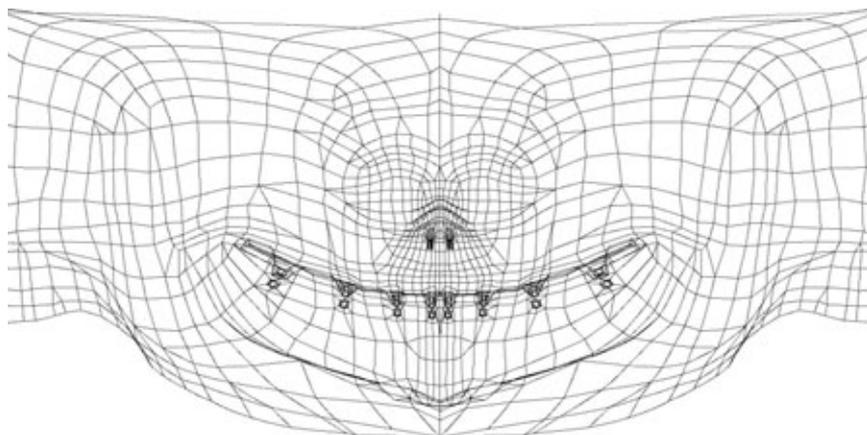


Рис. 7.6. Шаблон, полученный из развертки каркаса

данная развертка не позволит создать реалистичное изображение, поскольку каркас модели претерпел значительные искажения.

Итак, требуется найти выход из создавшейся ситуации. Конечно, вы можете разделить модель сложной формы на несколько фрагментов и наложить на каждый из них плоскую карту. Однако и это не решит проблему, поскольку ветви дерева прихотливо изогнуты. Нам поможет метод наложения поверхности на объект с использованием морфинга. Давайте посмотрим, как применять данный способ на практике.

Использование морфинга для наложения поверхности на объект

Метод использования морфинга для наложения поверхности на объект не следует путать с простым морфингом поверхности. В рассматриваемом случае преобразованию подвергается не поверхность, а объект, после чего вы сможете правильно нанести на него текстуру. Вначале сконструируйте модель, вид которой соответствует вашему замыслу (например, дерево голбинов, изображенное на рис. 7.1). Затем создайте другой вариант модели, так изменив ее форму, чтобы на объект можно было правильно наложить поверхность. Какая форма модели будет подходящей? Такая, к которой применим один из известных методов отображения. Например, сложите дерево, как зонтик, а затем нанесите на него цилиндрическую карту. На рис. 7.7 представлена «сложенная» модель дерева.

Обратите внимание, что благодаря поднятым вверх и прижатым друг к другу ветвям модель приобрела цилиндрическую форму. Это значит, что на дерево можно наложить соответствующую карту. Нанесите текстуру на сложенную зонтиком модель, а затем при помощи морфинга верните ее в исходное состояние. В результате получается дерево с вполне реалистичной поверхностью (см. рис. 7.8).

Как видите, линии текстуры проходят сначала вертикально, вдоль ствола дерева, а затем горизонтально, вдоль ветвей. Приглядитесь к тем местам ствола, где он разветвляется: направление линий меняется вполне правдоподобно. Преимущества такого способа наложения поверхности неоспоримы. Задача, которая казалась почти неразрешимой, значительно упростилась, и в итоге вы добились поставленной цели. Давайте подробнее рассмотрим, как использовался этот метод нанесения текстуры в случае с деревом.



Рис. 7.7. Модель дерева гоблинов в сложенном виде



Рис. 7.8. Результат применения морфинга для наложения текстуры на объект

Подготовка модели



Упражнение

1. Откройте программу моделирования и загрузите модель дерева.



Файл модели дерева tree.3ds находится на прилагаемом компакт-диске в папке Chapter07/Ch07.

2. Теперь надо «сложить» модель дерева. Это не столько трудный, сколько утомительный процесс, однако результат стоит затраченных усилий. Начнем с верхушки. Увеличьте тот участок ствола, где он разветвляется. Затем выделите многоугольники, которые образуют каркас правой ветви. Поверните их так, чтобы в окне проекции на плоскость YZ многоугольники заняли вертикальную позицию (см. рис. 7.9).
3. Итак, нужно расположить правую ветвь перпендикулярно оси X. Поэтому далее вы повторяете одну и ту же операцию, поворачивая каждый сегмент ствола и продвигаясь вверх вплоть до расщепления на верхушке. Теперь правая ветка принимает вертикальное положение, как видно из рис. 7.10.

234 Моделирование поверхности с помощью морфинга

4. Произведите те же операции над левой ветвью, дойдя до верхней развилки ствола. Полученный результат должен быть похож на рис. 7.11.
5. Увеличьте масштаб того фрагмента, где показано верхнее расщепление правой ветви. Опять выделите ее и поворачивайте каждый полигональный сегмент ее каркаса до тех пор, пока правая ветка не примет вертикального положения (см. рис. 7.12).
6. Повторите ту же операцию с левой веточкой. Когда вы придвинете распрямленную левую ветку к правой, они совместятся, образовав единое целое (см. рис. 7.13).

Сближение ветвей необходимо для того, чтобы правильно наложить поверхность. Если вы не придадите модели трубчатую форму, текстура «растянется» на ветвях. Разумеется, при возвращении объекта в исходное

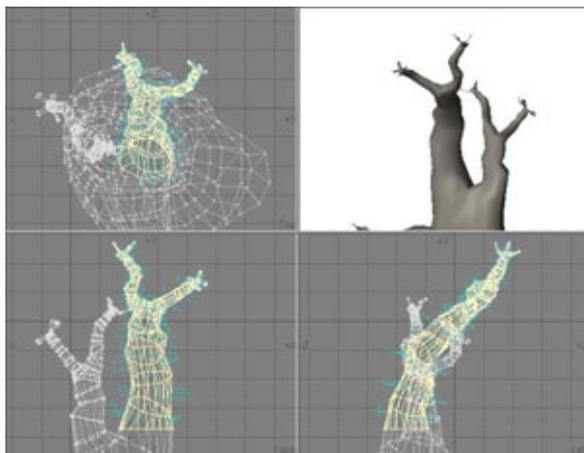


Рис. 7.9
Выделение правой ветви

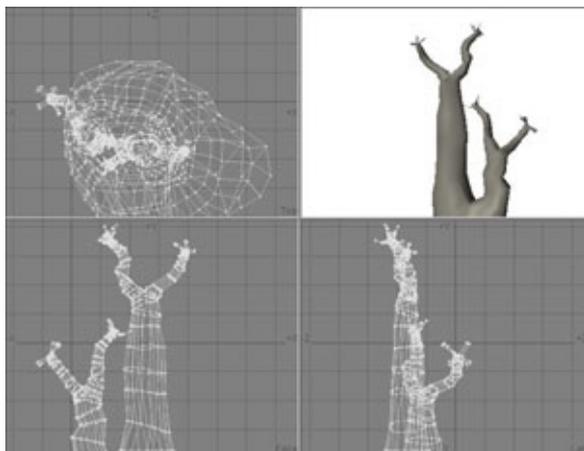


Рис. 7.10
Вертикально расположенная
правая ветвь

положение это в какой-то степени неизбежно. Однако появившиеся небольшие растяжения будут гораздо меньше тех, которые возникнут, если не сблизить ветви друг с другом.

7. Уменьшите масштаб изображения и распрямите левую веточку, чтобы расположить ее вертикально (см. рис. 7.14).
8. Теперь совместите мелкие ветки, которые находятся на макушке дерева (см. рис. 7.15).
9. Выделите правую ветвь и придвиньте ее к левой, чтобы они совместились, как показано на рис. 7.16.
10. Наконец, выделите сложенные вместе веточки и сдвиньте их вправо так, чтобы вертикально расположенная верхушка дерева продолжала его ствол (см. рис. 7.17).

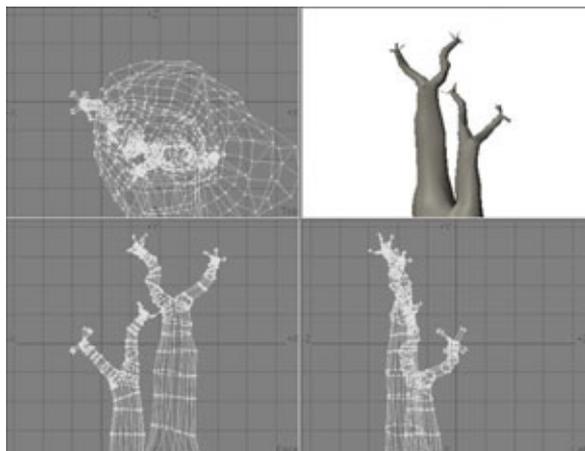


Рис. 7.11
Вертикально расположенная левая ветвь

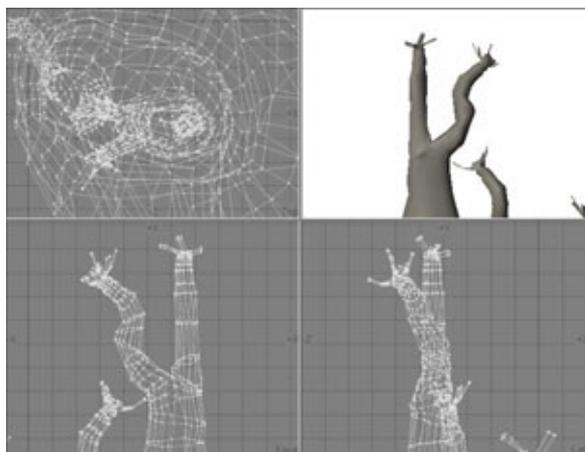


Рис. 7.12
Правая веточка в вертикальном положении

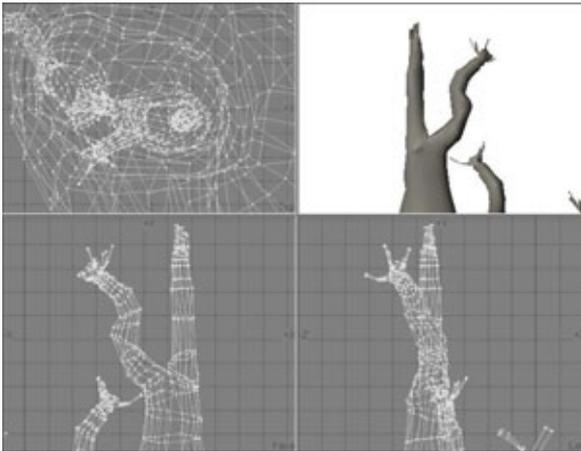


Рис. 7.13
Совмещение мелких отростков
на верхушке правой веточки

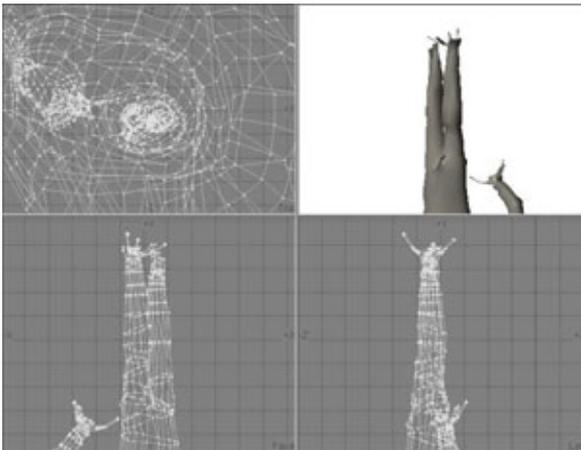


Рис. 7.14
Левая веточка в вертикальном
положении

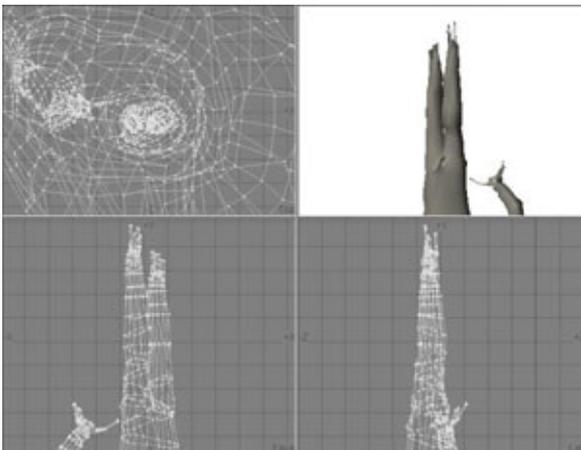


Рис 7.15
Совмещение мелких веток
на верхушке дерева

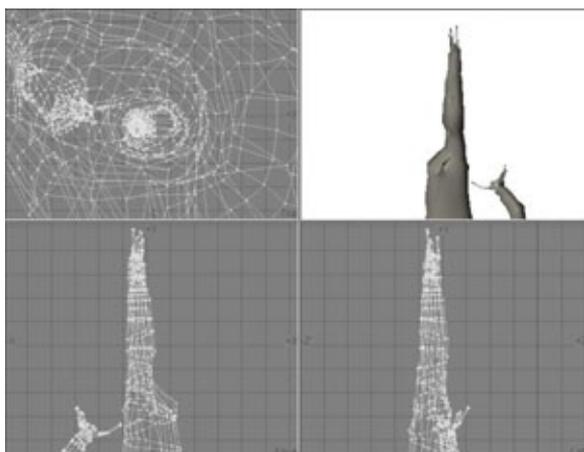


Рис. 7.16
Совмещение веточек

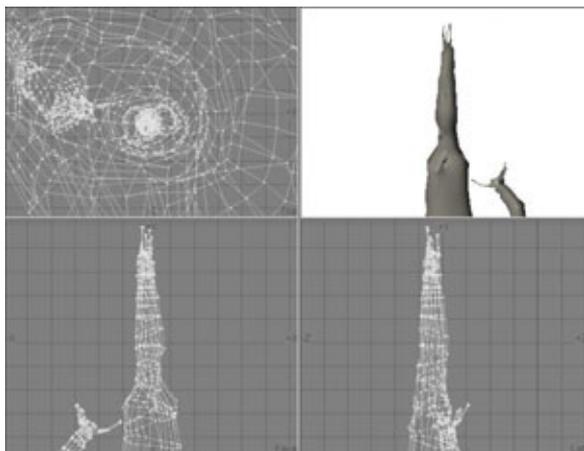


Рис. 7.17
*Макушка дерева,
которая находится
на одной линии со стволом*

11. Уменьшите масштаб изображения. Выделите большую левую ветвь и вращайте ее мелкие верхние отростки так же, как делали это с правой веткой. Полученное изображение должно быть похожим на рис. 7.18.
12. Перемещайте обе ветки до тех пор, пока они не совместятся друг с другом, как показано на рис. 7.19.
 Что ж, вам действительно пришлось повозиться с этой моделью. К сожалению, работа еще не закончена. Необходимо изменить расположение горизонтальной ветки и выпрямить ствол. Начнем с первой задачи.
13. Как вы уже догадались, надо выделить многоугольники, которые составляют ветку, и расположить их подряд перпендикулярно оси X (см рис. 7.20).

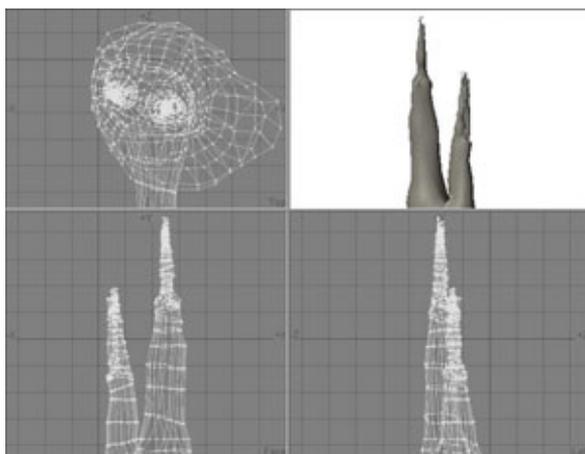


Рис. 7.18
Две вертикально
расположенные ветви

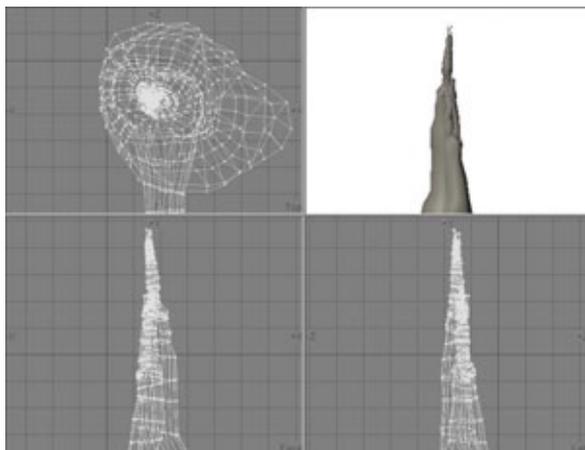


Рис. 7.19
Совмещение верхних ветвей

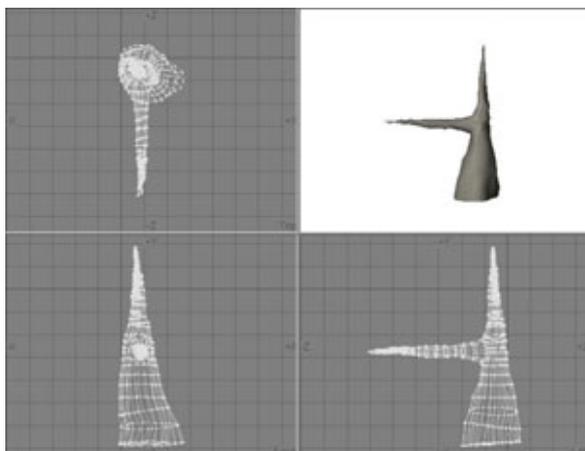


Рис. 7.20
Формирование
горизонтальной ветви

14. Выделите горизонтальную ветвь целиком и присоедините ее к стволу, как показано на рис. 7.21.
15. Осталось отредактировать изображение ствола. Он немного кривоват, и вам придется его подправить, чтобы при наложении поверхности на нем не оказалось дефектов. Если дерево будет заметно отклоняться от вертикальной оси, возможно растяжение текстуры на верхушке ствола и в его основании. Поэтому переместите вершины ствола, чтобы выровнять его, как показано на рис. 7.22.

Вы завершили редактирование модели дерева. Присвойте ее поверхности имя **GoblinTree** (Дерево гоблинов) и сохраните объект под названием **TreeMorph** (Дерево для морфинга).

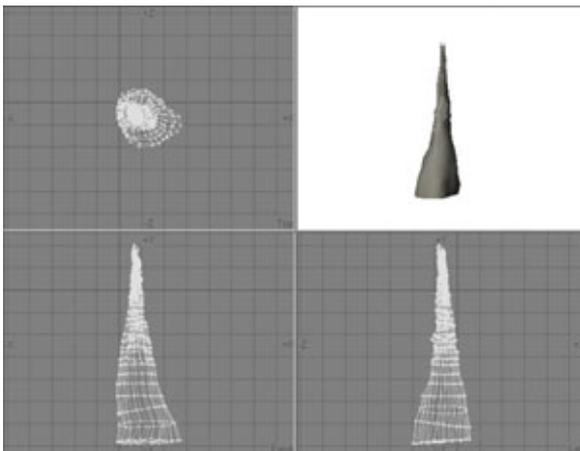


Рис. 7.21
Соединение горизонтальной ветви со стволом

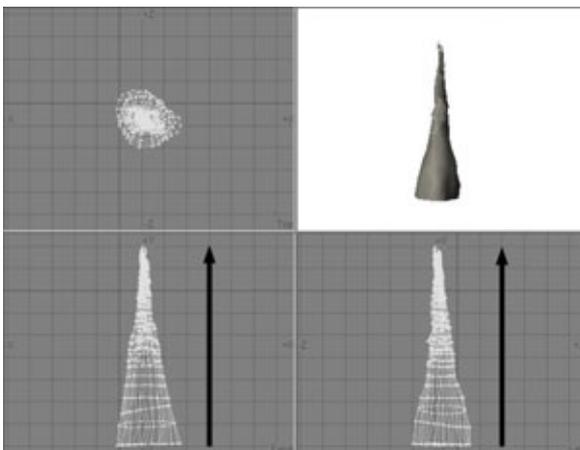


Рис. 7.22
Модель дерева, подготовленная к операции морфинга

Кажется, получилось неплохо. Конечно, работа была довольно однообразной, однако не такой уж трудной. Понадобилось лишь развернуть все сегменты изображения так, чтобы модель дерева приняла трубчатую форму. Теперь приступайте к наложению поверхности на отредактированный объект.

Наложение поверхности

Сначала загрузите в программу рендеринга полученную модель дерева, а затем - карту для оформления его поверхности.



Карту поверхности дерева вы найдете в файле goblintree.jpg, содержащемся в папке Chapter07/Ch07 на прилагаемом к книге компакт-диске.



Упражнение

1. Наложите изображение goblintree.jpg как цилиндрическую карту по оси Y в канале цвета. Высота карты должна соответствовать высоте модели дерева, а ширина - быть достаточной для того, чтобы обернуть его дважды.
2. Выполните те же операции в канале неровностей и установите значение данного параметра равным 100%. Если программа позволяет задать большую величину, выберите 150%: пусть поверхность дерева будет очень грубой. Если в вашей программе есть канал диффузного отражения, в нем тоже следует наложить goblintree.jpg в качестве цилиндрической карты по оси Y. Задайте значение параметра **Opacity** (Непрозрачность) равным 15%. Нужно, чтобы дерево имело светлую окраску, поэтому не стоит указывать слишком высокий уровень диффузного отражения. Если бы вы захотели показать гниющую кору, следовало бы установить большее значение непрозрачности - например, 60%. В результате поверхность стала бы темнее, что и бывает в действительности, когда дерево гниет.
3. Установите для параметра зеркального отражения значение равное 5%, а для параметра гляцевитости/твердости - 25%.
4. Наконец, сохраните объект и выполните тестовую визуализацию, чтобы посмотреть на результат. Он должен быть аналогичен изображению на рис. 7.23.
На первый взгляд все выглядит неплохо. Но если вы присмотритесь к дереву, то заметите некоторые искажения текстуры. На них указывают стрелки (см. рис. 7.23). Вы «свернули» ветви модели, придав ей трубчатую

форму, однако текстура все равно растянулась. Это произошло из-за того, что основание ствола имеет своеобразную конфигурацию, как видно из рис. 7.24.

5. Стрелки на рисунке указывают на проблемные участки, которые появились потому, что вы наложили цилиндрическую карту на объект, имеющий неправильную форму. Ось цилиндрической карты выравнивается по оси дерева. Следовательно, когда вы накладываете на внешние, выступающие края основания ствола текстуру, она неизбежно растягивается. В результате искажения возникают по всей поверхности модели. К счастью, эта проблема решается легко: надо сделать нижнюю часть ствола круглой.



Вы можете «на глаз» придать модели форму идеального круга. Однако я рекомендую всегда использовать элементарный диск в качестве шаблона при редактировании объектов произвольной формы и последующем наложении на них цилиндрической карты.

6. Теперь вернитесь в программу моделирования и загрузите в нее объект TreeMorph, на который мы только что наложили поверхность. Шаблоном послужит элементарный диск: он поможет сделать основание круглым. Поместите диск в фоновый слой или непосредственно под модель дерева. Активизируйте инструмент **Magnet** (Магнит) и придайте нижней части ствола форму круга, как показано на рис. 7.25.

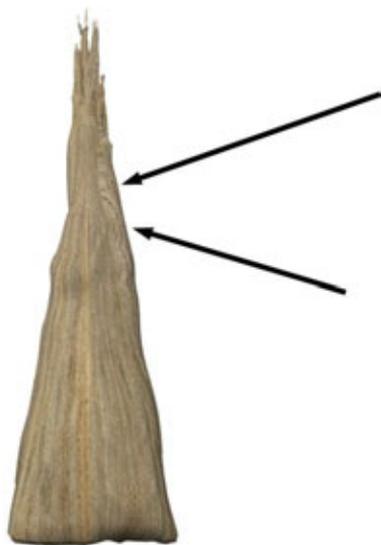


Рис. 7.23. Модель с наложенной поверхностью

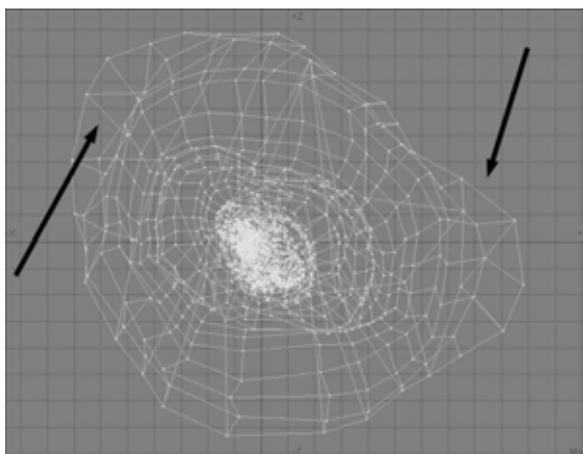


Рис. 7.24. Основание ствола, имеющее неправильную форму

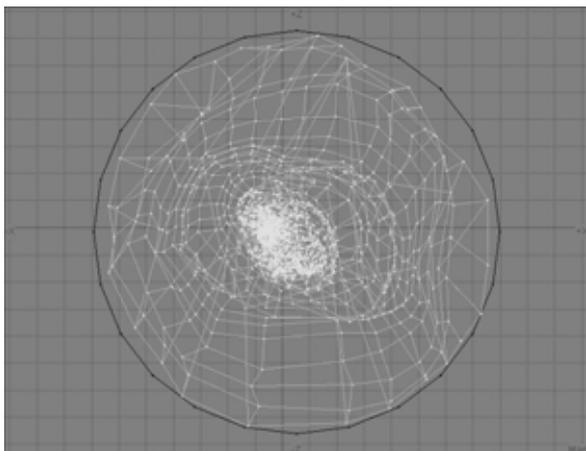


Рис. 7.25. Основание ствола становится круглым

- Сохраните объект TreeMorph и перенесите его в программу рендеринга, заменив им прежний объект с искаженной текстурой. Подгоните размеры карт под новую модель и выполните тестовую визуализацию. Полученный результат должен быть похож на рис. 7.26.



Рис. 7.26. Поверхность скорректированного объекта

Теперь дерево выглядит лучше: его текстура не имеет искажений. Поверхность смотрится как настоящая, и осталось только вернуть дереву исходный вид. Итак, приступим.

Применение морфинга для преобразования модели в исходный вид



Упражнение

- У вас есть готовый базовый объект для операции морфинга, однако вам нужен также целевой объект, то есть исходная модель дерева. Прежде чем приступить к ее загрузке, присвойте поверхности целевого объекта новое имя, чтобы она не записалась поверх текстуры базового объекта. Загрузите исходную модель дерева и присвойте его поверхности название **Neutral** (Нейтральная). Затем сохраните модель на локальном диске.



Файл модели дерева `goblintree.Sds` находится на прилагаемом компакт-диске в папке `Chapter07/Ch07`.



Всегда переименовывайте поверхность целевого объекта, чтобы не изменить уже наложенную текстуру базового объекта. Если целевой объект имеет несколько поверхностей, советую объединить их, поскольку фактически вы все равно не накладываете на него текстуру. Просто переименуйте поверхность, чтобы не записать ее поверх текстуры базового объекта.

2. Загрузите файл `goblintree.3ds` в программу рендеринга и сделайте дерево абсолютно невидимым: его изображение на экране вам не понадобится.
3. Выделите объект `TreeMorph` и произведите над ним операцию морфинга, задав значение параметра равное 100%. В качестве целевого объекта укажите модель, которая содержится в файле `goblintree.3ds`.
4. Сохраните сцену под названием **GoblinTreeMorph** и выполните тестовую визуализацию. Полученный результат должен быть похож на рис. 7.27.

Великолепное дерево! Посмотрите, как плавно переходят линии текстуры ствола в линии ветвей. Возможно, дереву не хватает листвы, но в остальном оно выглядит вполне реалистично. Вы использовали морфинг при наложении поверхности на объект, и этот метод позволил достаточно просто решить задачу, казавшуюся непосильной.

Наложение поверхности с помощью морфинга - отличный способ создания текстуры, когда вы работаете с объектами сложной формы, в том



Рис. 7.27
Результат применения морфинга к дереву с оформленной поверхностью

числе деревьями и кустами. Разумеется, этот метод не подходит для моделей сверхсложной конфигурации, но для природных объектов, имеющих более простую структуру и плавные очертания, он вполне годится.

Наложение поверхности на модели простой формы

Существует два способа наложения поверхности на модель природного объекта простой формы: использование скелета и морфинг. Вы можете применить инструмент **Bones** (Скелет), чтобы придать модели определенные очертания путем ее вращения. Также вы можете использовать инструмент **Morpher** (Морфинг) для преобразования данного объекта в целевой. Годятся оба варианта, однако лучше применять морфинг, особенно в тех случаях, когда вы создаете несколько моделей. Недостаток инструмента **Bones** в том, что он требует большого объема памяти. В результате на обработку данных о преобразовании каркаса модели с помощью этого средства уходит существенно больше времени, чем при использовании морфинга, когда точки просто перемещаются в новое положение. Дело в том, что при выполнении этой процедуры программе не нужно высчитывать новые координаты точек: они уже известны. Следовательно, при работе с объектами простой формы предпочтительно накладывать на них поверхность с помощью морфинга.

Например, требуется наложить поверхность на модель изогнутой ветви, которая отломилась от дерева. Рекомендую использовать метод морфинга. Естественно, можно изогнуть модель и с помощью инструмента **Bones**. Однако на такую операцию будут неоправданно затрачены дополнительные ресурсы, к тому же вам придется вручную модифицировать мелкие сучки. Поэтому лучше всего применять морфинг. Тем не менее предлагаю попробовать комбинированный метод. Сначала видоизмените исходную модель ветви с помощью инструмента **Bones** и сохраните объект, а затем используйте его как целевой при выполнении морфинга. Давайте рассмотрим этот вариант на практическом примере.



*При использовании **Bones** нередко расходуется большой объем памяти, тогда как инструмент **Morpher** не является ресурсоемким. Правда, в результате применения морфинга в сцене появляется больше точек и многоугольников, однако на саму обработку объекта затрачивается существенно меньше времени, чем в первом случае. Итак, рекомендую вам с помощью инструмента **Bones** создавать модель, а затем использовать ее в сцене, обрабатывая методом морфинга.*

Использование инструмента **Bones** в сочетании с морфингом

Загрузите модель ветки в программу рендеринга.



Модель этого объекта вы найдете в файле `branch.3ds`, который содержится в папке `Chapter07/Ch07` на прилагаемом к книге компакт-диске.



Упражнение

1. Поместите в основание модели ветки элемент **Bone** (Кость). Его размер должен составлять примерно одну десятую от высоты ветки (см. рис. 7.28).
2. Добавьте еще девять «косточек» того же размера, каждая из которых является потомком предыдущей. Разместите их друг над другом так, как показано на рис. 7.29.
3. Поверните «косточки» таким образом, чтобы сформировать изгиб ветки (см. рис. 7.30). Здесь не требуется особой точности; просто стремитесь к тому, чтобы модель выглядела естественно.

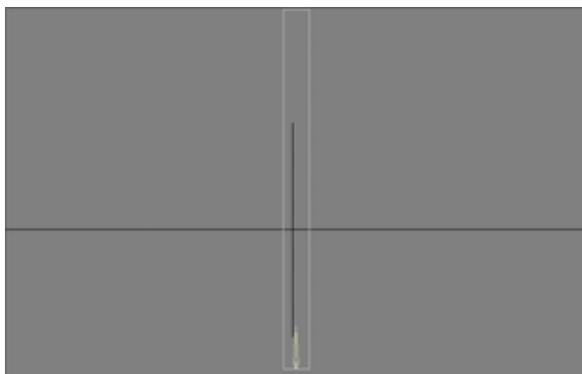


Рис. 7.28
Элемент **Bone**
в основании ветки

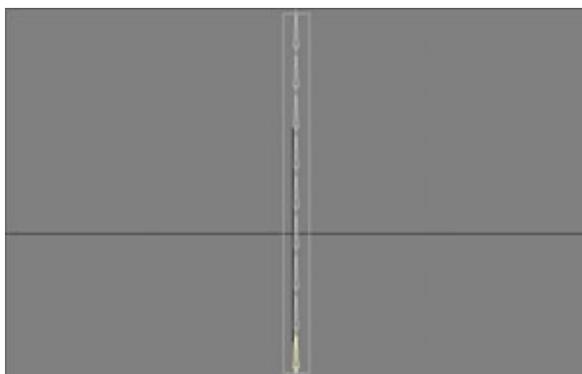


Рис. 7.29
Формирование ряда,
состоящего из «косточек»



Рис. 7.30
Изогнутая ветка

4. Присвойте поверхности объекта имя NoSurface (Без поверхности). Сохраните его в трансформированном виде под названием BranchMorph (Ветка для морфинга). После проделанных операций модель примет изогнутое положение. Имя поверхности потребовалось изменить для того, чтобы производимые над моделью операции не влияли на текстуру исходного объекта, загружаемого из файла branch.3ds.
5. Очистите сцену от всех изображений.
6. Прежде чем наложить на объект поверхность и использовать морфинг, отредактируйте исходную модель ветки. Она имеет два коротких ответвления, которые нужно повернуть, чтобы поверхность была наложена правильно. Загрузите объект branch.3ds в программу моделирования. Выделите многоугольники верхнего горизонтального сучка

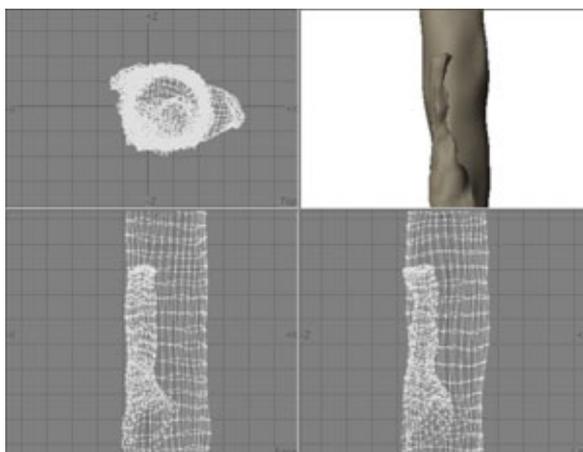


Рис. 7.31
Поворот сучка

и поверните их так, чтобы этот сучок расположился вдоль главной ветки (см. рис. 7.31).

- Повторите описанную операцию с нижним горизонтальным сучком и сохраните объект под названием Branch (Ветка). Загрузите полученную модель в программу рендеринга. Чтобы наложить поверхность на ветку, загрузите также файлы карт `branch.jpg` и `woodcore.jpg`.



Файлы карт `branch.jpg` и `woodcore.jpg` находятся на прилагаемом к книге компакт-диске в папке `Chapter07/Ch07`.

- В канале цвета вдоль оси Y наложите изображение `branch.jpg` на поверхность ветки в качестве цилиндрической карты. Размер карты по высоте должен соответствовать длине ветки. Задайте такую ширину карты, чтобы она обернулась вокруг ветки один раз.
- Наложите ту же карту в канале неровностей и повторите описанные выше действия. Установите значение соответствующего параметра равным 100%, а если есть возможность, то и 150%. Если в вашей программе предусмотрена функция работы с картами диффузного отражения, наложите `branch.jpg` как цилиндрическую карту вдоль оси Y в соответствующем канале. Задайте значение показателя непрозрачности равным 15%.
- Установите значение параметра зеркального отражения ветки равным 5%, а гляцевитости/твердости - 25%.
- Скопируйте полученную поверхность и наложите ее на верхний срез ветки, где обычно видны годовые кольца дерева. В цветовом канале замените карту `branch.jpg` на `woodcore.jpg`, а затем наложите ее на плоскость перпендикулярно оси Y. Аналогичные действия выполните в каналах неровностей и диффузного отражения. Сохраните объект.
- Выполните тестовую визуализацию модели. Полученный результат должен быть похож на рис. 7.32.
- Веточка выглядит неплохо. Теперь загрузите объект `BranchMorph` и сделайте его абсолютно невидимым.



Рис. 7.32. Ветка с наложенной на нее поверхностью

Выделите объект Branch и преобразуйте его в Branch-Morph при помощи морфинга, задав в качестве параметра значение 100%.

14. Сохраните сцену под названием Branch и выполните ее тестовую визуализацию. У вас должна получиться искривленная ветка (см. рис. 7.33).

Итак, на сей раз вы справились с заданием быстрее, чем в случае с деревом. Метод наложения поверхности при помощи морфинга прекрасно подошел для простой модели и не потребовал дополнительных системных ресурсов, что было бы неизбежно, если бы вы использовали только один инструмент - **Bones**. Морфинг позволил также правильно наложить поверхность на горизонтальные веточки.

Как видите, применение данного метода в работе с моделями и сложной, и простой формы помогает сэкономить время (обычно на редактирование тратятся целые часы), силы и нервы. Что же касается наложения поверхности на такие объекты, как дерево гоблинов, то эту операцию было бы невозможно правильно выполнить без использования морфинга.



Рис. 7.33
Искривленная ветка
с наложенной на нее поверхностью

Экономичность метода

Метод наложения поверхности на объект при помощи морфинга имеет еще одно существенное достоинство - экономичность. Например, зачем наносить поверхность на все листья растения, когда данную операцию можно проделать с одним листом? Предположим, надо крупным планом показать куст, на котором около сотни листьев, и на них необходимо наложить текстуру. Во-первых, вашему компьютеру не хватит никаких ресурсов, чтобы создать единую карту изображения; во-вторых, задачу очень усложняет произвольное расположение листьев. Однако проблему позволяет блестяще решить уже известный нам метод, когда вам достаточно оформить поверхность не сотни листьев, а только одного. Как это происходит на практике? Взгляните на сцену, элементы которой были созданы именно таким способом. На рис. 7.34 изображен причал Борджис Ворф на острове Йоран в Великом озере гоблинов.



Рис. 7.34
 Метод наложения
 поверхности на объект
 при помощи морфинга:
 практическое применение

Вы видите короля-жука Дрейла, стоящего на причале. Дрейл частенько навещает остров Йоран, чтобы спасти червячков от лакомящихся ими лягушек-гоблинов. Дрейл - правитель всех насекомых острова и считает своим долгом радеть за подданных. Это явно раздражает лягушек. Дело в том, что за тысячи лет до гоблинов, живших в третичный период, на острове Йоран существовала древняя развитая цивилизация. Ее достижения были столь высоки, что по уровню развития иоранскую культуру можно сопоставить с цивилизацией индейцев майя или древних египтян, и столь значительны, что продолжают будоражить умы современных ученых. Йоранцы строили в центре острова грандиозные храмы, где поклонялись богам солнца и луны.

Спустя тысячи лет на острове поселились злобные лягушки, которых остальные гоблины считают каннибалами. Многие обходят Йоран стороной, однако Дрейл знает, что днем лично с ним ничего не случится: лягушки ведут ночной образ жизни, а в остальное время крепко спят, зарывшись в ил. Зато с наступлением ночи окрестности оглашаются их неопишным гвалтом, который, похоже, слышен даже в Танзании.

Остров Йоран полностью покрыт илом. Он появился из-за частых ливней, вызвавших разливы Великого озера гоблинов. Дождевые потоки смыли йоранскую цивилизацию и послужили причиной невиданного размножения червей. Весь остров устилают плети водяных растений, в которых прячутся червячки. Модели растений имеют текстуру, нанесенную с помощью морфинга. Сначала была изготовлена базовая модель, затем ее

свернули, чтобы наложить на нее поверхность. На рис. 7.35 представлен базовый объект с оформленной поверхностью.

На модель растения при помощи карты кубического отображения была нанесена текстура дерева. Кубическая, а не цилиндрическая карта выбрана здесь потому, что у водяного растения несколько побегов. Они слишком далеко отстоят друг от друга, чтобы их можно было сгруппировать в единое целое для наложения цилиндрической карты. На рис. 7.36 показано, что применение цилиндрической карты вызывает растяжение текстуры.

Одни побеги выглядят безукоризненно, а другие несут заметные следы множественных искажений, на которые указывают стрелки. Обычно корень, водяного растения в основании является овальным, поэтому качественное цилиндрическое отображение невозможно. А если придать корню цилиндрическую форму, то побеги по-прежнему будут находиться далеко друг от друга. Итак, в данном случае самый удачный вариант - кубическая карта, не вызывающая никаких растяжений текстуры (см. рис. 7.37).

Обратите внимание на то, как плавно идут линии текстуры вдоль побега и ответвлений, совершенно не искажая контуров растения, благодаря чему объект выглядит очень правдоподобно. Посмотрите на его основание, и вы заметите темное влажное пятно. Это та часть растения, которая находится в воде. Чтобы добиться такого эффекта, я использовал дополнительную



Рис. 7.35. Модель водяного растения с наложенной поверхностью

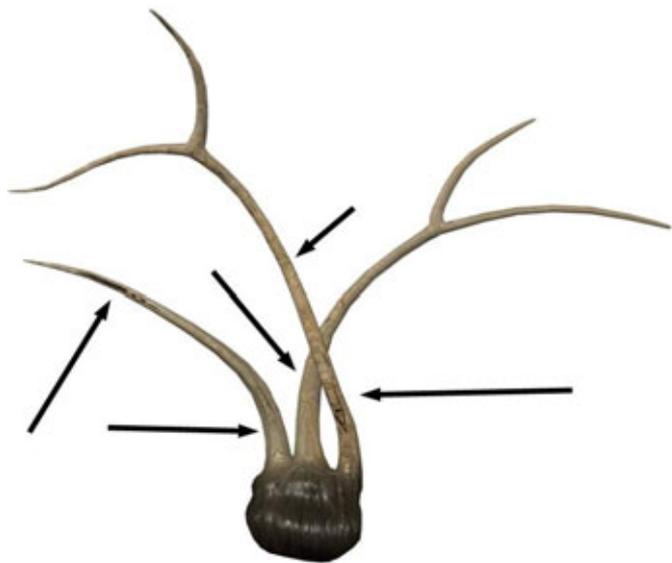


Рис. 7.36. Искажения текстуры, вызванные наложением цилиндрической карты



Рис. 7.37
 Модель после применения
 кубической карты

цилиндрическую карту, что позволило понизить диффузное и усилить зеркальное отражение. Данная карта представлена на рис. 7.38.

Когда это изображение накладывается на объект в качестве карты зеркального отражения, из-за ее белого участка основание растения приобретает стопроцентный уровень отражения. Чтобы черная область карты не привела к снижению (вплоть до нуля) этого показателя для остальной части объекта, наложите ту же карту в альфа-канале. В результате черный участок будет отфильтрован, поскольку белый фрагмент альфа-карты непрозрачен, а черный - прозрачен.

Итак, объект выглядит так, словно он потемнел от влаги. Теперь нужно существенно понизить уровень диффузного отражения. Вода впитывается пористой поверхностью растения, что и уменьшает значение данного показателя. Чтобы добиться такого эффекта, используйте ту же карту ватерлинии (см. рис. 7.38) как цилиндрическую в канале диффузного отражения, предварительно выполнив над ней операцию инвертирования. В результате фрагмент, расположенный ниже ватерлинии, станет

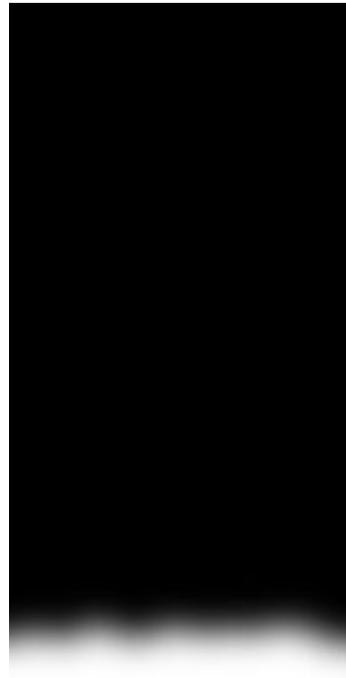


Рис. 7.38. Карта ватерлинии
 для подводной части растения

черным. Однако нельзя допустить, чтобы надводная часть растения имела стопроцентный уровень рассеянного отражения. Примените это изображение (см. рис. 7.38) еще и в качестве альфа-карты, но без инвертирования. В результате ее верхняя область станет прозрачной и не повлияет на показатель диффузного отражения поверхности. Чтобы подводная часть растения, имеющая нулевой уровень диффузного отражения, не выглядела слишком темной, я задал значение параметра непрозрачности равное 60%. Как видите, получилось реалистичное изображение водяного растения.

Теперь вы знаете, как накладывается поверхность на объект простой формы. А сейчас предлагаю вам вернуться к основной теме настоящего раздела - экономии системных ресурсов благодаря использованию морфинга при наложении поверхности на модель. Снова взгляните на водяные растения, изображенные на рис. 7.34. Поверхность их богатой листвы была оформлена именно с помощью морфинга, что позволило не только сэкономить ресурсы памяти, но и облегчить выполнение задачи. Давайте посмотрим, как текстура наносилась на объекты.

Наложение поверхности на лист растения



Упражнение

1. Загрузите модель листа в программу моделирования (см. рис. 7.39). Вам предстоит создать группу из пяти листьев, подобных тем, что изображены на рис. 7.34. Чтобы наложить на них поверхность при помощи морфинга, придется расположить клоны стопкой, один под другим, и применить к ним одну и ту же карту. Затем вы создадите сложную целевую модель с хаотическим расположением листьев и преобразуете в нее базовый объект, используя метод морфинга.



Модель листа вы найдете в файле leaf.3ds, который содержится в папке Chapter07/Ch07 на прилагаемом к книге компакт-диске.

2. Сделайте четыре клона листа и разместите их непосредственно друг под другом, как показано на рис. 7.40.
3. Теперь у вас есть базовый объект для морфинга. Присвойте его поверхности имя **Leaf** (Лист) и сохраните сам объект под названием **Leaves** (Листья). Приступайте к созданию целевого объекта.
4. Чтобы создать целевой объект для операции морфинга, надо изменить форму каждого листа по отдельности. Спрячьте нижние листья, чтобы

был виден только один из них - верхний. С него и начнем. Выделите многоугольники черешка и изогните его вниз, как показано на рис. 7.41.

5. Придайте листу волнообразную форму. Для этого активизируйте инструмент **Magnet** (Магнит) и потяните вниз середину правой части листа. Затем приподнимите середину левой части (см. рис. 7.42).
6. Модель выглядит лучше, однако ей пока не хватает реалистичности. С помощью инструмента **Magnet** сместите кончик листа вверх, как показано на рис. 7.43.
7. Получилась модель листа, обладающая естественной плавностью линий. Аналогичным способом редактируем остальные клоны. Завершив

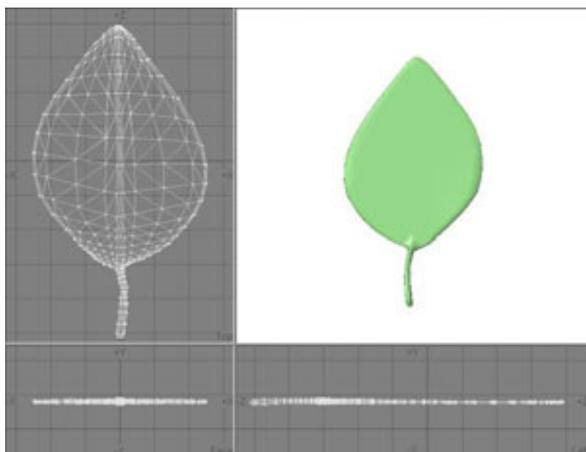


Рис. 7.39
Модель листа

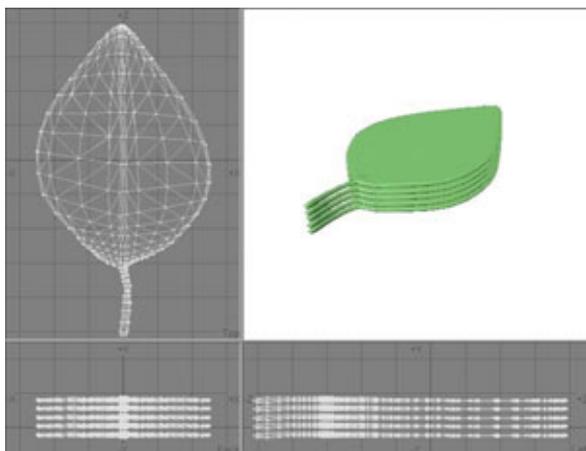


Рис. 7.40
Клоны листа

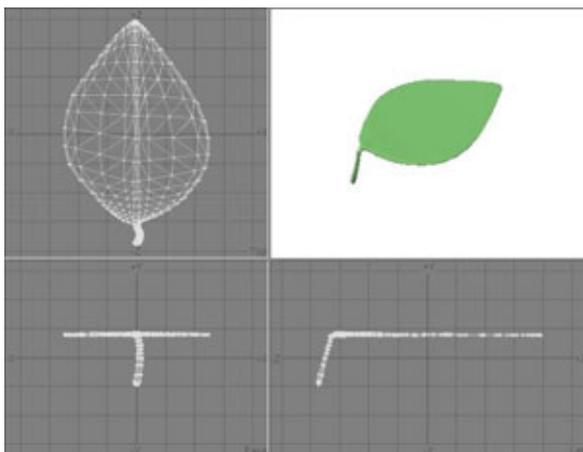


Рис. 7.41
Изменение формы черешка

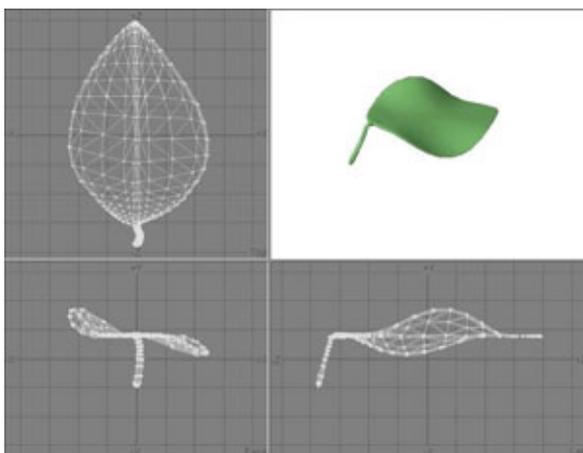


Рис. 7.42
Придание листу
волнообразной формы

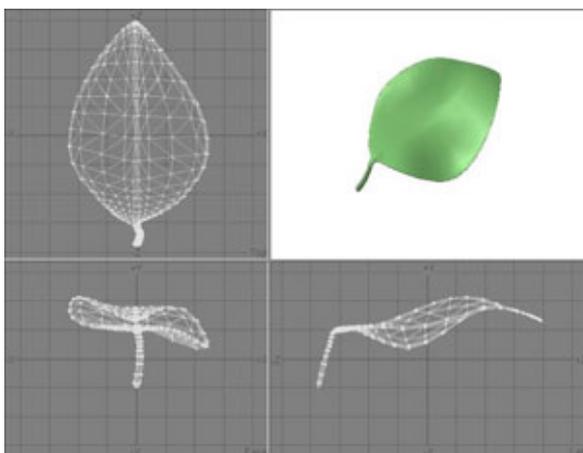


Рис. 7.43
Вытягивание кончика листа
вверх

операцию, выделите каждый лист и слегка разверните его. Итак, вы создали группу из пяти листьев (см. рис. 7.44).

Изображение выглядит вполне достоверно. В увеличенном виде оно представлено на рис. 7.45.

8. Назовите поверхность листьев, например, Neutral (Нейтральная). Сохраните объект под именем **LeafMorph** (Листья для морфинга). Не забывайте давать новые названия целевым объектам, чтобы впоследствии не возникало проблем с текстурой базового объекта, который будет подвергаться морфингу.
9. Пора наложить поверхность на листья. Сначала загрузите в программу рендеринга объект Leaves, а затем карту поверхности листа.



Карта листа содержится в файле leaf.jpg, который находится на прилагаемом к книге компакт-диске в папке Chapter07/Ch07.

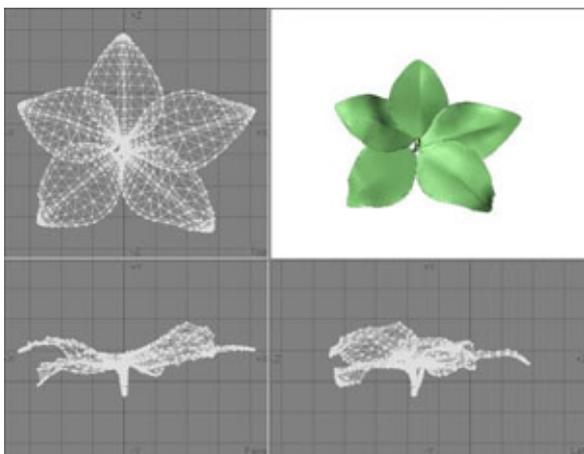


Рис. 7.44

Готовая группа листьев



Рис. 7.45

Группа листьев крупным планом

256 Моделирование поверхности с помощью морфинга

10. Наложите изображение leaf.jpg в канале цвета перпендикулярно оси Y как плоскую карту. Ее размер должен соответствовать размерам листа.
11. Опять наложите изображение leaf.jpg перпендикулярно оси Y в качестве плоской карты, но уже в канале неровностей. Установите значение соответствующего параметра равным 100%, а если программа позволяет — 400%. Если в вашей программе предусмотрена возможность имитации рассеивания световых лучей, загрузите карту диффузного отражения и наложите ее как плоскую перпендикулярно оси Y в соответствующем канале. Задайте значение параметра непрозрачности равным 15%.



Карта диффузного отражения содержится в файле leafdiff.jpg, который находится на прилагаемом компакт-диске в папке Chapter07/Ch07.

12. Установите значение параметра зеркального отражения равным 47%, а гляцевитости/твердости — 50%.
13. Выполните тестовую визуализацию. Полученный результат должен быть похож на рис. 7.46.
14. Обратите внимание: одна и та же карта была наложена на все пять листьев, что позволило снизить расход системных ресурсов на 80%. Сохраните данный объект. Теперь загрузите в программу объект LeafMorph, чтобы подвергнуть листья операции морфинга.
15. Сделайте LeafMorph абсолютно невидимым, а затем выделите объект Leaves.



Рис. 7.46
Листья с оформленной
поверхностью

16. Укажите LeafMorph в качестве целевого объекта для морфинга и выполните сначала операцию стопроцентного преобразования, а потом тестовую визуализацию. Полученная группа листьев должна выглядеть так, как на рис. 7.47.
17. Сохраните сцену под названием **Leaves** (Листья).

Ну как, нравится? На мой взгляд, листья смотрятся вполне реалистично, хотя вы работали с картой одного-единственного листочка. Более того, всю остальную листву водяных растений теперь можно создавать путем клонирования исходного объекта. Затем каждому клону с помощью морфинга будут приданы очертания целевого объекта. Это значит, что вы сэкономите значительные ресурсы памяти, которые были бы затрачены, если бы пришлось накладывать единую карту на все листья.

Как видите, применение морфинга при нанесении поверхности на объекты позволяет сэкономить уйму времени и средств. Варианты его использования при создании фотореалистичной компьютерной флоры практически безграничны! С помощью данного метода можно накладывать поверхности на листья, деревья, траву, экзотические растения - все зависит только от нашей фантазии. Имея один-единственный базовый и множество целевых объектов разнообразной формы, вы будете создавать модели любой конфигурации и степени детализации. Давайте посмотрим, как с использованием морфинга была нанесена текстура на грибы, растущие на пне (см. рис. 7.48).

Сначала я сконструировал базовую модель гриба, а затем для разнообразия создал несколько целевых объектов, отличающихся по форме. Эти грибы растут в тропическом лесу на острове гоблинов. Сок, который скапливается в полости гриба и разбавляется попавшей туда дождевой



Рис. 7.47

*Готовая группа листьев
с оформленной поверхностью*



Рис. 7.48

Грибные наросты

водой, бродит и превращается в настоящий спирт, по вкусу напоминающий медовуху. Можете себе представить, насколько популярен такой напиток среди гоблинов, что разгуливают по лесу. К несчастью, незадачливые путешественники напиваются так, что навсегда пропадают в лесных зарослях. Многие гоблины поплатились жизнью за пристрастие к грибному самогону.

Заключение

Очевидно, что при создании объектов сложной формы невозможно обойтись без морфинга. Зачастую оказывается, что это единственный подходящий способ наложения поверхности на модель. Он не только позволяет качественно оформить текстуру объекта, но также экономит силы дизайнера и системные ресурсы машины. Рекомендую вам смело прибегать к морфингу всякий раз, когда возникает подобная необходимость.

Итак, мы уделили должное время проблеме наложения поверхностей. Пора приступить к воссозданию мира индустриальных объектов. Прежде чем перепачкаться машинным маслом, давайте несколько минут все же отдохнем или еще немного поэкспериментируем с морфингом. Возьмите какую-нибудь модель сложной формы и попытайтесь с помощью описанного метода наложить на объект поверхность. После этого можно заняться разработкой моделей промышленных объектов.

ЧАСТЬ

IV Создание урбанистических пейзажей

Нее окружающие нас вещи можно условно разделить на две большие группы. К первой относятся предметы, имеющие естественное происхождение, ко второй - созданные человеком (в том числе промышленные изделия). Объекты обоих типов обладают своими особенностями, поэтому дизайнеры придумали много приемов и уловок, чтобы адекватно воссоздавать разные предметы средствами компьютерной графики. В этой части книги мы займемся разработкой урбанистических пейзажей - моделированием улиц и домов. В основном наше внимание будет приковано к улицам, на которых обычно и разворачиваются все события. Конечно, детализированное изображение зданий играет существенную роль в оформлении реалистичного городского пейзажа, однако моделировать дома довольно легко. Во-первых, они имеют сравнительно простую форму. Во-вторых, составляющие элементы зданий расположены в относительном порядке. Воссоздавать вид улицы - совсем другое дело. Чем точнее вы покажете такие детали, как пожарный гидрант, забор из металлической сетки, мусорные баки, окурки, бутылочные пробки и растущую в трещинах мостовой траву, тем достовернее станет выглядеть улица. Именно подробности придают сцене убедительность. Давайте посмотрим, как добиться этого на практике.



Цветные иллюстрации к данной главе хранятся на прилагаемом к книге компакт-диске в папке Chapter08/Figures.

Глава

8

Городская улица



<i>Воссоздание элементов городской улицы.....</i>	<i>.273</i>
<i>Приемы наложения поверхности на элементы уличного пейзажа.</i>	<i>.288</i>
<i>Заключение.....</i>	<i>.305</i>

Городская улица включает в себя такое огромное количество разнообразных элементов, что дизайнеру будет нелегко воспроизвести их с **соблюдением** правдоподобия. Все зрители, включая и вас самих, отлично знают, как должна выглядеть улица, и критически относятся к композициям на эту тему. Урбанистическая зарисовка должна обязательно содержать определенные детали, и, если наши ожидания не оправдаются, картинка будет единодушно забракована. Одно из главных затруднений при создании удачного городского пейзажа - тот неповторимый беспорядок, который царит в реальном мире. Как правило, улицы имеют запущенный вид: даже в самых образцовых районах города мы наталкиваемся на грязь, разбросанный мусор и лицемерем многочисленные следы воздействия времени. Моделировать городские улицы куда сложнее, чем природные композиции: для последних нехарактерно такое изобилие грязных и поврежденных поверхностей, реже попадаются пятна мазута и машинного масла, отсутствует ржавчина и мусор - во всяком случае, этого не хотелось бы видеть!

Прежде чем приступить к разработке урбанистической сцены, приглядитесь хорошенько к какой-нибудь улице. Попробуйте разобраться, какие ключевые детали определяют ее привычный облик. Что именно придает модели реалистичность? Каждая подробность важна и может сыграть решающую роль в композиции, поэтому рекомендую вам сделать побольше фотоснимков. Полагаясь только на зрительную память, вы рискуете упустить существенный элемент изображения, и оно утратит достоверность.

Чтобы лучше разобраться в том, на какие детали сцены следует обращать особое внимание, давайте рассмотрим композицию, взятую из книги комиксов «Platinum 3D» (см. рис. 8.1).

На рисунке представлен снимок части городской улицы. Он сделан в тот момент, когда персонаж комикса Платинум в состоянии аффекта схватился за мусорный контейнер. Бедного Платинума только что оживил инопланетянин Мистик, который пытается успокоить свое чадо, чтобы тот не начал громить все вокруг. Как видите, антураж выглядит вполне убедительно. Композиция изобилует деталями; ей свойственна хаотичность в той степени, которая отличает подобные сцены. Давайте присмотримся к разным компонентам, чтобы понять их значение. Итак, мы будем последовательно изучать отдельные фрагменты снимка, взятые крупным планом. Начнем с верхнего левого угла изображения (см. рис. 8.2).

В этой части снимка предметы расположены крайне хаотично. Однако имейте в виду, что беспорядочно разбросанные вещи редко занимают все пространство улицы. Хаос следует сконцентрировать в каком-то одном месте композиции. Обычно самый большой беспорядок царит в узких переулках, на углах, у забора или где-нибудь около стены дома, выходящей на улицу.



Рис. 8.1. Реалистичное изображение улицы

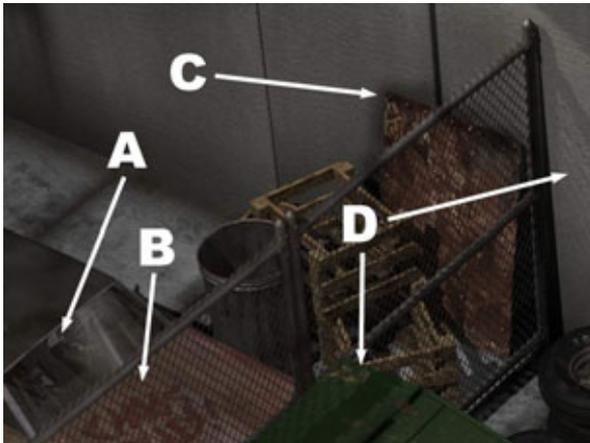


Рис. 8.2
Часть сцены,
снятая крупным планом



Наибольший беспорядок можно наблюдать в определенных местах улицы: у выступов домов, на углах, в проулках. Стремясь к достоверности, старайтесь неравномерно распределять элементы по всей сцене.

На снимке забор перегораживает улицу. Поскольку в этом месте нет уличного движения, здесь беспорядочно свалены разные предметы. Участок со временем приходит в запустение, потому что обитатели улицы

выносятся сюда ненужные вещи. Правда, жители не забывают о необходимости беспрепятственно попадать в дом. Груда хлама может принять чудовищные размеры, но среди мусора всегда будет небольшая тропинка, ведущая к жилищу. На этом изображении свалка расположена по обе стороны забора, поскольку здесь никто не ходит. Давайте присмотримся к отдельным деталям сцены, которые придают ей правдоподобие.

Пункты приведенного ниже списка соответствуют обозначениям на рис. 8.2.

А. Мусор в автомобиле. Обратите внимание на мусор, лежащий на переднем сиденье. Это замечательная деталь, одновременно тонкая и убедительная. Очевидно, что автомобиль заброшенный; нетрудно понять, откуда в нем взялся мусор и почему появилась ржавчина. Скорее всего, в салоне какое-то время ночевал бродяга, который и оставил после себя разбросанные вещи. Но даже если в машине никто не жил, все равно это удобное место для свалки: ведь контейнер для мусора находится по другую сторону забора.

В. Граффити на кузове. Граффити - важнейший элемент почти каждой городской улицы. Можно смело предположить, что надпись присутствует на любом крупном неподвижном объекте, будь то стена дома или разбитая машина.

С. Пятна от брызг. Такую прекрасную деталь нельзя обойти вниманием. После дождя остаются следы влаги. Если предмет был грязным или ржавым, от высохших брызг останутся пятна. Следовательно, если к стене был прислонен ржавый щит, нужно изобразить такие пятна рядом с его краями. В данном случае мы предполагаем, что щит простоял у стены достаточно долгое время, поскольку он окружен другими предметами.

Д. Тени. Посмотрите на тень, которую отбрасывает забор из металлической сетки. Тень является здесь необязательной подробностью, однако благодаря ней сцена приобретает глубину. А вам уже известно, что верно переданная перспектива придает изображению правдоподобие.

Мы проанализировали только шестую часть картинку, а уже нашли несколько существенных деталей, которые очень важны для достоверности композиции. Взятая в отдельности, каждая мелкая деталь лишь незначительно влияет на реалистичность снимка, однако все вместе они делают его качественно иным. Говоря о значении различных элементов сцены, нельзя не упомянуть о том, как правдоподобно дизайнер изобразил вышедший из строя автомобиль. Взгляните на рис. 8.3.



Рис. 8.3. Автомобиль крупным планом

Пример с автомобилем демонстрирует, насколько важно, чтобы отдельные объекты сцены смотрелись правдоподобно. Сам по себе ни один из них не играет решающей роли в создании фотореалистичного изображения. Однако в совокупности именно конкретные объекты определяют его достоверность или недостоверность; то же относится и к их деталям. Поэтому следует уделять особое внимание совершенствованию вида каждого предмета. Чтобы отслужившая свой век машина выглядела убедительно, были задействованы элементы, подчеркивающие ее возраст. Прежде всего это разноцветные части кузова. По всей вероятности, владелец машины не мог себе позволить покупку новых деталей и использовал найденные на автомобильной свалке. Разумеется, все они были изготовлены в разное время и, следовательно, имеют различную степень коррозии.

Обратим внимание также на другие, менее значительные элементы, которые придают достоверность модели машины. Посмотрите на рис. 8.4.

Пункты приведенного ниже списка соответствуют обозначениям на рис. 8.4.

- А. *Обветшавшие сиденья.* От дождя и солнца сиденья обветшали. В них появились дыры, сквозь которые видны пружины. Сиденья снабжены таким количеством красноречивых деталей, что вносят весомый вклад в создание правдоподобного изображения машины.

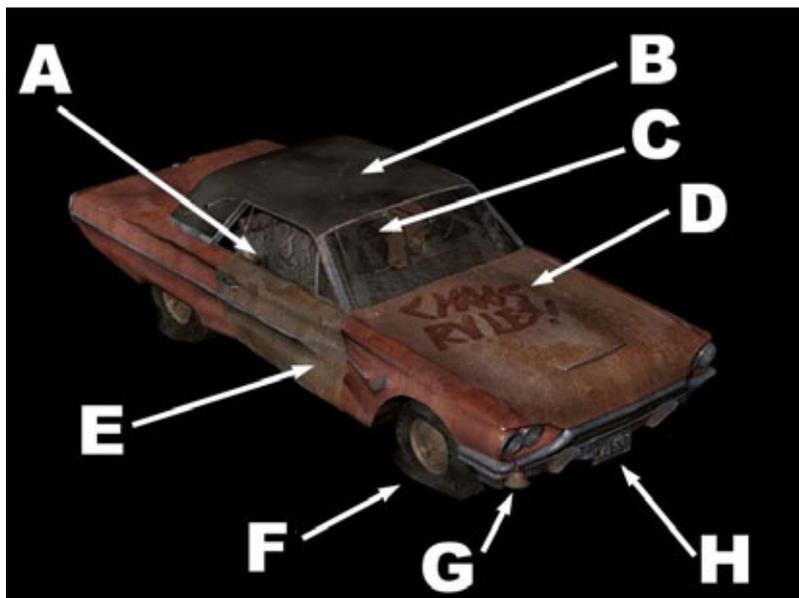


Рис. 8.4. Фотореалистичные детали автомобиля

- В. Поврежденная крыша.** Обратите внимание на темные пятна от дождя и трещины на крыше. Благодаря этим подробностям у зрителя возникает впечатление, что машина простояла под открытым небом длительное время.
- С. Отсутствие обивки на сиденье.** На водительском сиденье нет обивки. Вне всяких сомнений, ее снял бродяга, спасаясь от холода. Обнаженный остов сиденья с множеством хаотичных деталей, очевидно, придает всему изображению убедительность. Помните: чем больше деталей, тем более выигрышно смотрится сцена. Кстати, каркас сиденья на самом деле состоит из компонентов простой формы, и его моделирование заняло у меня всего несколько минут.
- Д. Граффити на капоте.** Поскольку автомобиль давно стоит на улице, на нем, скорее всего, появились надписи. Граффити - отличительная примета городской жизни; весьма вероятно, что надписи есть и на капоте брошенной машины.
- Е. Вмятины на дверце.** Отслужившие свой век автомобили часто привлекают внимание хулиганов. Вмятина на дверце свидетельствует о том, что эту машину пинали подростки. Почему мы можем это предположить? С дверцы не осыпалась краска, значит, вмятина

образовалась не от столкновения с другой машиной, а скорее от удара относительно мягкой подошвы ботинка. Мне самому иной раз доставляет удовольствие немного «попинать» модель старого драндулета, чтобы придать ему как можно более правдоподобный вид.

Ф. *Спущенные шины.* Негодные колеса - характерная деталь: вряд ли у автомобиля, на котором давно не ездят, будут надутые шины. Если они не спустились от времени, значит, об этом позаботились мальчишки.

Г. *Выкрученная фара.* Замечательный штрих. Испорченная фара свидетельствует о том, что кто-то пытался ее украсть, но, вероятно, испугавшись случайного прохожего, убежал, не завершив своего темного дела. Так или иначе, эта черточка придает изображению дополнительное правдоподобие.

Н. *Ржавый и погнутый номерной знак.* Почти у всех старых машин номерные знаки помяты. Надеюсь, вы не станете спорить, что большинству автомобилей за свой век изрядно достается, особенно если они такие же большие, как этот. Номерной знак, наверное, пострадал из-за близорукости или неопытности водителя.

Как видите, любая деталь важна для создания общего впечатления достоверности. А ведь мы еще не говорили о разбитом подростками боковом стекле и об отсутствующей приборной панели, срезанной заботливой рукой какого-то хозяйственного автомобилиста. Тщательно поработав над каждым элементом машины, вы оформите прекрасные детализированные объекты и сможете в дальнейшем использовать их в какой-нибудь другой сцене. А вот снимок из той же книжки комиксов, на котором запечатлен уже знакомый нам автомобиль, стоящий в гараже (см. рис. 8.5).

Мы уменьшили степень повреждений машины, и она приобрела ухоженный вид. Теперь зритель поверит, что перед ним автомобиль на ходу.

Продолжим изучение снимка. Следующий фрагмент представлен на рис. 8.6.

Чем дальше мы «отходим» от забора, тем меньше на улице хлама, что вполне соответствует действительности: степень хаотичности резко снижается по мере удаления от свалки. Для создания правдоподобной композиции следует неравномерно распределять в ней беспорядок, как бы парадоксально это ни звучало. Конечно, все зависит от конкретной улицы, но, например, в моем районе живет не очень много злостных нарушителей санитарных правил.

Итак, посмотрим, какие элементы данной части снимка делают его достоверным.



Рис. 8.5. Преобразившийся автомобиль

Пункты приведенного ниже списка соответствуют обозначениям на рис. 8.6.

А. Грязные потеки. На стенах домов и различных построек мы часто видим потеки грязи. Они наиболее заметны около водосточных труб или в тех местах, по которым льется вода с крыш и краев подоконников. Оконная решетка на рисунке ржавая, значит, на стене под окном останутся следы от дождевой воды, стекающей с прутьев. Потеки на

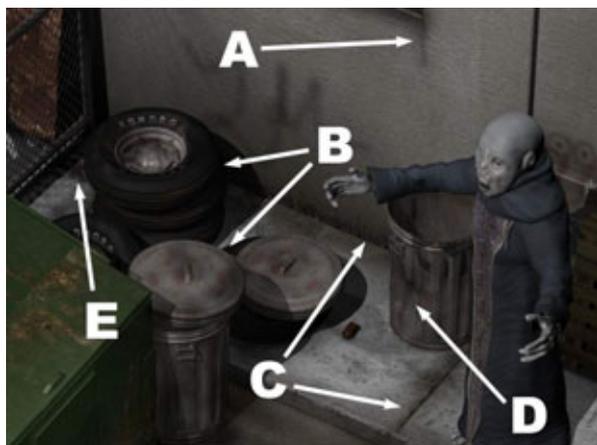


Рис. 8.6

Фотореалистичные детали

этой стене образованы не только ржавчиной, но и грязью, которую дождь смыл с подоконника. Будьте уверены: его никто никогда не чистил.

В. Степень беспорядка. В хаосе всегда есть доля организации. Время от времени мы пытаемся навести порядок среди окружающих вещей - до определенной степени, конечно. Например, колеса на рисунке уложены друг на друга, но лежат неровно. В таком же состоянии «организованного хаоса» находятся и урны: одна из них прикрыта крышкой, но неаккуратно. Подобное сочетание порядка и беспорядка - важная черта фотореалистичного изображения. Вид разбросанных по всей улице колес, наверное, производил бы сильное впечатление в какой-то иной композиции. Однако в данном случае хаос будет выглядеть неправдоподобно, поскольку человек имеет привычку наводить вокруг себя хотя бы относительный порядок. А вот если бы колеса оказались в клетке гориллы - тогда другое дело.

С. Ростки травы. Рассматривая городские тротуары, особенно те, по которым нечасто ходят, вы наверняка заметите пробивающиеся кое-где ростки травы. Разумеется, не надо рисовать их везде и всюду - трава не должна выглядывать из каждой трещины асфальта. Достаточно показать несколько пучков, чтобы тротуар смотрелся правдоподобно.

Д. Вмятины на поверхности урны. Редкая урна не имеет вмятин; появляются они по самым разным причинам. Бродяги стучат по урне, пытаясь вытряхнуть ее содержимое на тротуар; зазевавшиеся шоферы нет-нет да и заденут бедняжку при совершении неуклюжего маневра; наконец, болтающиеся по улице мальчишки пинают ее просто от нечего делать. Так или иначе, поверхность урны обязательно укрывает вмятина.

Е. Ржавые потеки. Характерный момент, который многие не принимают во внимание, - это места, где стекает с ржавой поверхности дождевая вода. Если вы не изобразите таких пятен, тротуар будет выглядеть неестественно чистым, особенно на фоне грязной стены. Следует помнить, что в фотореалистичной графике не бывает мелочей.

Как видите, небольшой фрагмент снимка содержит множество разных деталей. Каждая из них требует к себе серьезного внимания, иначе изображение улицы не сочтут безукоризненным. А теперь продолжим изучение элементов сцены. Взгляните на стены здания, показанного на рис. 8.7.

Хотя у стены мы отметим не слишком много хаотично расположенных элементов, скорее всего среди них будут следующие (пункты приведенного ниже списка соответствуют обозначениям на рис. 8.7):

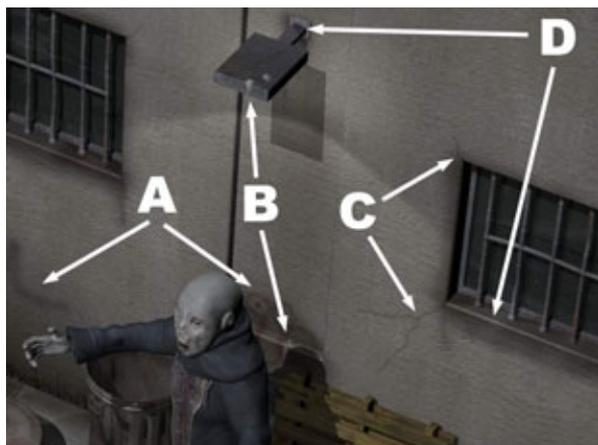


Рис. 8.7
Фотореалистичные
детали стен

- A. Граффити на стене.** Это традиционное украшение большинства домов в запущенных районах города. Понятно, что надписи появляются на неподвижных объектах.
- B. Следы птичьего помета.** Да-да, обыкновенного птичьего помета, изображение которого вы редко встретите в трехмерных сценах. Такие следы есть почти на каждой горизонтальной поверхности, прежде всего на фонарных столбах, оконных карнизах, дорожных знаках и пожарных лестницах. В данном случае следы помета присутствуют на фонаре и стене. Можно предположить, что птичка сделала свое дело, сидя на краю лампы, поэтому надо показать отметины на стене и тротуаре. Жаль, что их не видно на мостовой, поскольку на помете стоит Мистик. С другой стороны, очень хорошо, что он не стоял на этом месте раньше.
- C. Трещины.** Замечательный фотореалистичный штрих. Трещины - обычная примета индустриальных построек - в значительной мере придают картине правдоподобный вид, к тому же их очень легко имитировать.
- D. Грязь на горизонтальных поверхностях.** На горизонтальных поверхностях объектов скапливается грязь, пыль и гарь. Не забывайте об этом, иначе модели будут выглядеть неестественно чистыми. Необходимо также воссоздать грязные потеки на самом верху и на боковых сторонах горизонтально расположенных предметов.

Мы рассмотрели все основные детали этого фрагмента изображения. Осталось проанализировать еще две части снимка. Надеюсь, пример с городской улицей убедил вас в том, насколько важны в фотореализме нюансы. Сказанное в полной мере относится и к моделированию промышленных

объектов. В следующей части книги мы покажем, что детали природных реалий менее разнообразны, зато работа по их моделированию и наложению поверхностей гораздо сложнее: ведь у объектов естественного происхождения довольно изощренная форма. Однако вернемся к нашему снимку (см. рис. 8.8).

К сожалению, многие трехмерные улочки отличаются сверхъестественной чистотой, в то время как в реальной жизни улицы выглядят далеко не так опрятно. Даже в самом чистом районе города они покрыты пылью и мусором, залиты машинным маслом. Улицы занимают значительное место в урбанистическом мире, поэтому следует включать в их изображение достаточное количество хаотически расположенных элементов. Так вы придадите правдоподобие всей композиции в целом. Посмотрим, какие детали наиболее важны в следующем фрагменте снимка.

Пункты приведенного ниже списка соответствуют обозначениям на рис. 8.8.

А. Мусор и отходы. С абсолютной уверенностью можно утверждать, что на любой улице мы обязательно наткнемся на валяющийся мусор. Увы, многие несознательные граждане не бросают мусор в урну. Вместо этого они швыряют на землю бумажки и окурки прямо из окна машины. В данной сцене мусор скопился вокруг контейнера, так как мы, уповая на лучшие человеческие побуждения, предполагаем, что в него все-таки целились, но не попали.

В. Следы бетонной пыли. Хотя бетон и прочен, он тем не менее тоже подвержен разрушению. На тротуаре со временем появляется бетонная пудра, которую потоки дождевой воды уносят на мостовую. Когда тротуар высыхает, на нем образуется белая пленка. Эта точная деталь вносит свой вклад в реалистичность изображения.

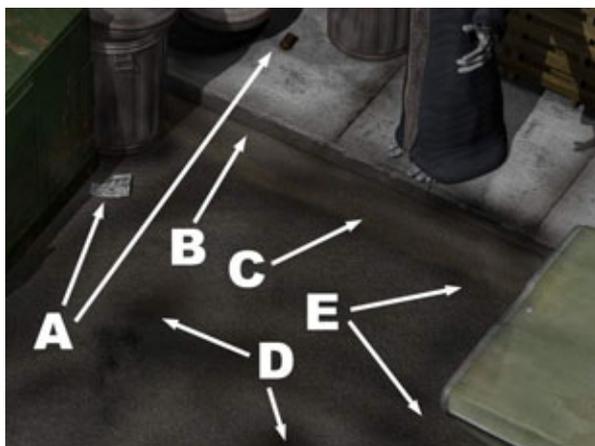


Рис. 8.8
Фотореалистичные детали
городской улицы

- С. *Грязные потеки.* Улицы и тротуары покрыты тонким слоем пыли. Дождевая вода смывает ее в коллекторы. Когда мостовая подсыхает, по краям стока появляется тонкий налет грязи; в том месте, по которому струился поток, он немного светлее. Это еще один штрих, характерный для реальной мостовой. Как ни странно, я еще ни разу не встречал данной детали в работах других дизайнеров.
- Д. *Следы мазута и машинного масла.* Подобные следы - отличительная черта облика городских улиц. На проезжей части постоянно остаются пятна смазки. Воссоздавая вид улицы, обязательно используйте в работе этот элемент. Ниже мы рассмотрим некоторые приемы формирования таких пятен на мостовой.
- Е. *Следы торможения.* Это также характерная деталь. Особенно часто тормозной след заметен на уличных перекрестках и поворотах. В рассматриваемой сцене следы протекторов появились относительно давно, поскольку они частично проходят по тому месту, где стоит мусорный контейнер. Почему я обращаю ваше внимание на данное обстоятельство? Потому что для создания реалистичной композиции необходимо включать в сцену детали в определенной последовательности. Например, в конкретном случае нельзя наносить следы протекторов на оставшиеся после дождя потеки. Это означало бы, что следы свежие, то есть машина каким-то чудом проехала сквозь контейнер. Понятно, что такая неувязка нарушила бы сюжетную логику сцены. Итак, надо заранее продумывать расположение всех деталей композиции.



В реальности следы на мостовой наслаиваются друг на друга. Например, сначала появляются пятна машинного масла, затем следы протекторов. На них, в свою очередь, наслаиваются дождевые потеки, на которые вновь капает масло. Создавая композицию, прежде всего определите последовательность расположения ее элементов, чтобы не нарушать внутренней логики сцены.

Как видите, несколько простых деталей делают модель улицы вполне правдоподобной. Чтобы создать как можно более убедительную картину невероятно пестрой городской жизни, необходимо включать в композицию множество мелочей. Конечно, работа над подобной сценой может оказаться нелегкой. Далее мы рассмотрим несколько замечательных методов, которые помогают справиться с задачей моделирования грязных поверхностей. А пока взгляните на рис. 8.9, на котором представлен последний фрагмент нашего снимка.

Пункты приведенного ниже списка соответствуют обозначениям на рис. 8.9.

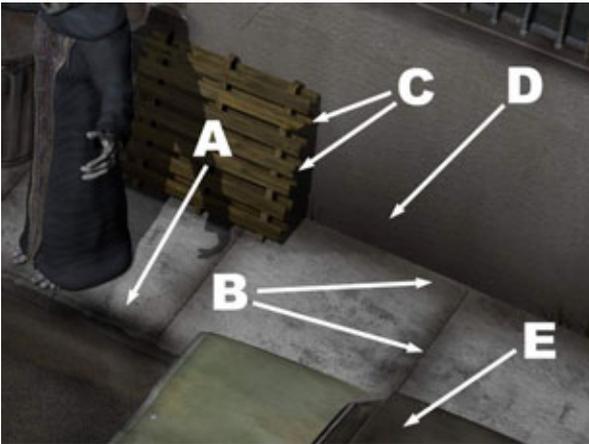


Рис. 8.9
 Заключительный фрагмент
 уличной композиции

- A. *Следы протекторов.* Удивительно реалистичный штрих - следы протекторов на мостовых, оставшиеся от неудачно выполненного маневра. В данном случае неуклюжий водитель не вписался в поворот и заехал на тротуар.
- B. *Грязь в трещинах.* В трещинах тротуара скапливается грязь, которую дождевая вода выносит на поверхность. Когда вода высыхает, вокруг трещин остается мутный осадок. Очевидно, что количество оставшейся грязи зависит от наклона тротуара и продолжительности дождя. Обычно после хорошего ливня улица становится достаточно чистой.
- C. *Растрескавшаяся деревянная решетка.* Это довольно типичная составляющая облика городской улицы. Очень часто такие решетки прислоняют к стене. Если вы собираетесь использовать данную деталь в своей композиции, позаботьтесь о том, чтобы показать трещины и кое-где обломившиеся края досок.
- D. *Грязь на стенах.* Дождевая вода скапливается у дома. Нижние участки стены впитывают ее, а затем на влажную поверхность налипают мусор. Из-за сырости основание стены часто разрушается и покрывается темными пятнами глубоко въевшейся грязи.
- E. *Одинаковая степень повреждений.* Все объекты сцены должны иметь примерно одинаковый возраст. Например, если вы моделируете стоящий на мостовой автомобиль, следует «состарить» его, приведя в соответствие с окружающими предметами: вряд ли в этой части города будет припаркована новая машина. Конечно, может случиться и такое, но тогда вам придется как-то обосновать ее появление в композиции. Ведь обычно в запущенных районах города чаще попадаются автомобили, уже выдавшие виды.

Итак, мы рассмотрели 31 фотореалистичный элемент изображения (см. рис. 8.1). На самом деле их значительно больше, но я думаю, что вы уже поняли мою главную мысль. Если хотите разработать качественную композицию, никогда не пренебрегайте нюансами. При воссоздании облика улицы не жалейте времени и сил на конструирование только что описанных деталей, и вы наверняка добьетесь превосходных результатов.

А теперь можете приступить к моделированию одного из объектов рассмотренной сцены.

Воссоздание элементов городской улицы

Модели таких элементов улицы, как здания, тротуар, мостовая создать довольно просто. Несколько иначе обстоит дело с конструированием, например, забора из металлической сетки. Но когда мы рассматриваем снимок, наше внимание привлекают именно объекты, наиболее трудные для имитации. Как бы хорошо вы ни разработали поверхность модели улицы, вид забора из сетки гораздо больше заинтересует зрителя своим замысловатым рисунком. Конечно, для имитации забора можно просто наложить карту-фильтр на плоскость. Однако этот объект, лишенный глубины, будет выглядеть неестественно. Я предлагаю вам создать модель, при одном взгляде на которую зритель ахнет от восторга. Давайте посмотрим, как это сделать.

Моделирование забора из проволочной сетки



Упражнение

1. Откройте программу моделирования. Наша цель - сформировать один вертикальный сегмент забора. Выполнив клонирование этого участка, вы сможете проработать всю модель. Чтобы создать такой вертикальный фрагмент, нужно сначала сформировать модель участка, где переплетаются нити проволоки, и сделать его клон. Описанный способ моделирования позволит сэкономить массу времени. Итак, создайте вытянутый параллелепипед с квадратным сечением, состоящий из восьми сегментов (см. рис. 8.10).
2. Переместите сегменты. Необходимо расположить многоугольники так, чтобы можно было изогнуть каркас. Сдвиньте три сегмента в верхнюю

часть модели, два оставьте посередине и один - внизу, как показано на рис. 8.11.

3. Теперь надо придать форму данному фрагменту проволоки. Выделите два многоугольника, расположенные посередине, и в окне вида спереди переместите их влево. Затем выделите верхний ряд вершин и слегка разверните их, чтобы изогнуть, соответственно, верхнюю часть проволоки. Прodelайте аналогичные действия с вершинами нижнего прямоугольника. В результате проволока приобретет форму, которую вы видите на рис. 8.12.
4. На данном этапе нужно создать изгиб в направлении оси Z, чтобы в дальнейшем один сегмент соединился с другим. Выделите сначала два верхних ряда вершин, формирующих изгиб, а затем самый нижний ряд точек в верхней части обрабатываемого фрагмента проволоки. Сместите их влево в окне вида слева, как показано на рис. 8.13.
5. Последний изгиб проволоки готов, и фрагменты можно соединять друг с другом. Правда, остались выступающие углы, которые следует сгладить. Увеличьте масштаб изображения первого изгиба и выделите средний ряд вершин. Затем разверните их вперед, как показано на рис. 8.14.
6. Получился достаточно плавный переход. Теперь необходимо сгладить изгиб верхней части фрагмента. Увеличьте масштаб изображения и слегка поверните вправо два ряда вершин, которые находятся непосредственно под верхним краем сегмента. Затем немного передвиньте их вниз, чтобы получился плавный изгиб (см. рис. 8.15).
7. Полученный фрагмент пока выглядит не очень правдоподобно, но скоро вы его усовершенствуете. Создайте ряд клонов этого сегмента и расположите их вертикально, чтобы получить половинку одной цепочки.

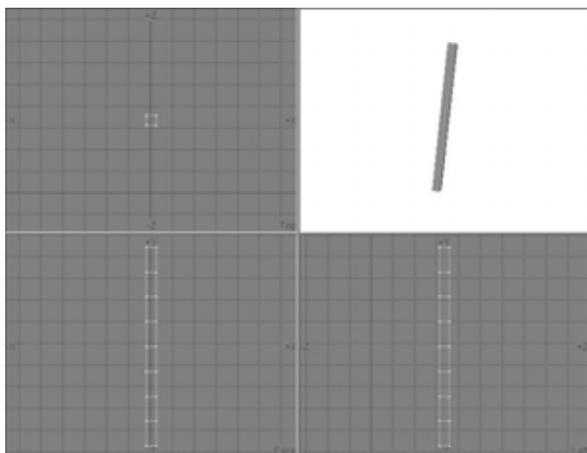


Рис. 8.10
Начальный этап
моделирования забора

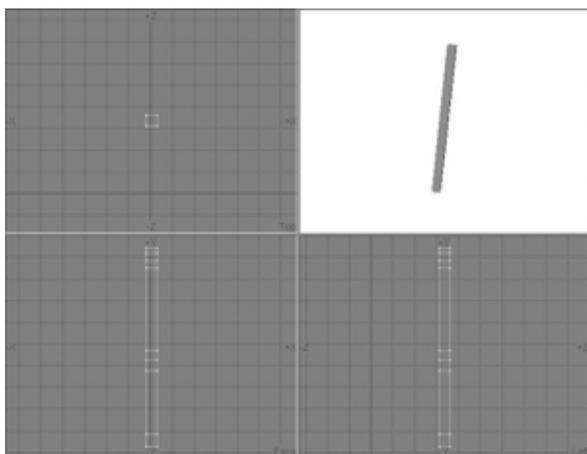


Рис. 8.11
Перемещение сегментов

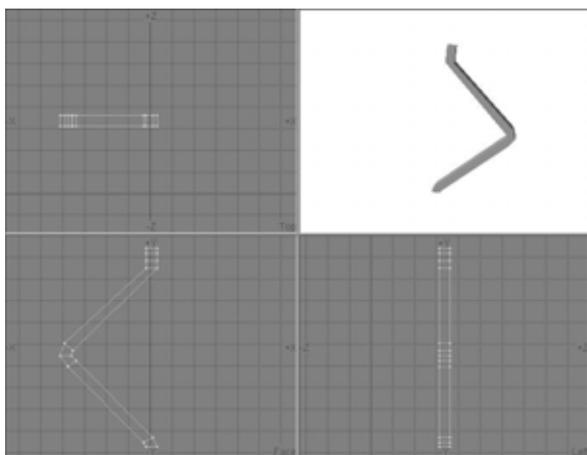


Рис. 8.12
Изгибание
фрагмента проволоки

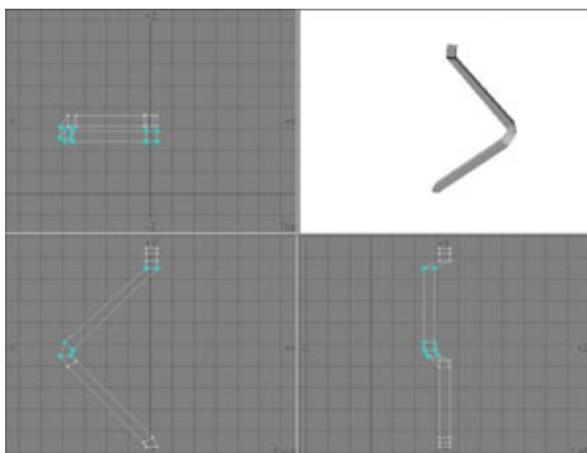


Рис. 8.13
Формирование
следующего изгиба

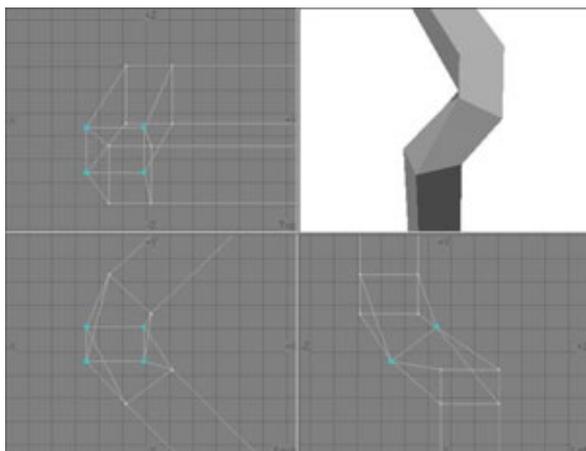


Рис. 8.14
Сглаживание среднего изгиба

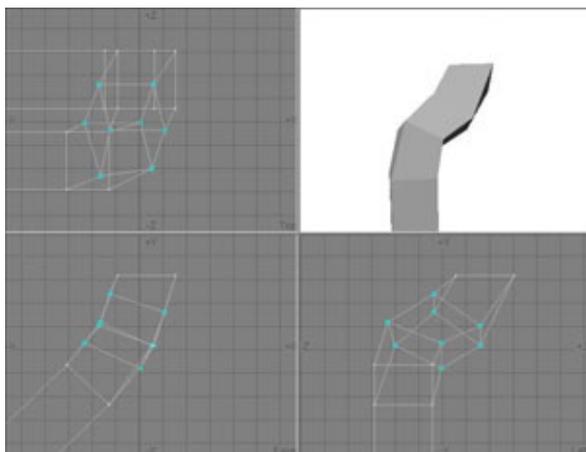


Рис. 8.15
Сглаживание изгиба
в верхней части фрагмента

Клон можно сформировать автоматически или вручную — все зависит от инструментов, которые есть в программе. Итак, сначала выделите верхний и нижний многоугольники фрагмента и удалите их. Они вам не понадобятся, потому что окажутся в середине цепочки после того, как вы создадите клоны. Чтобы сделать это, воспользуйтесь методом автоматического клонирования. Если в вашей программе такой способ не предусмотрен, не беспокойтесь: далее я расскажу и о возможности сделать это вручную. Прежде чем клонировать фрагмент, измерьте расстояние между его концами, как показано на рис. 8.16. В нашем случае оно равняется четырем дюймам.

8. Активизируйте инструмент клонирования и создайте 24 копии фрагмента, расположив их вдоль оси Y. Установите значение параметра **Offset**

(Сдвиг) равным высоте клонированного сегмента. Полученный результат должен быть похож на рис. 8.17.

- Если у вас нет инструмента автоматического клонирования, скопируйте сегмент и поместите клон над оригиналом. Повторяйте описанную операцию, пока не получите колонку из 24-х фрагментов. При любом способе клонирования необходимо совместить вершины многоугольников в месте соединения копий. Для этого активизируйте функцию **Merge** (Слияние). Если в вашей системе этот инструмент имеет опцию **Absolute value** (Абсолютная величина), рекомендую воспользоваться ею, чтобы обеспечить точное совмещение вершин многоугольников: ведь может оказаться, что они не находятся непосредственно друг над другом. Настройка **Absolute value** позволяет объединить вершины в пределах сферической области с центром в выбранной точке. Диаметр этой сферы определяется

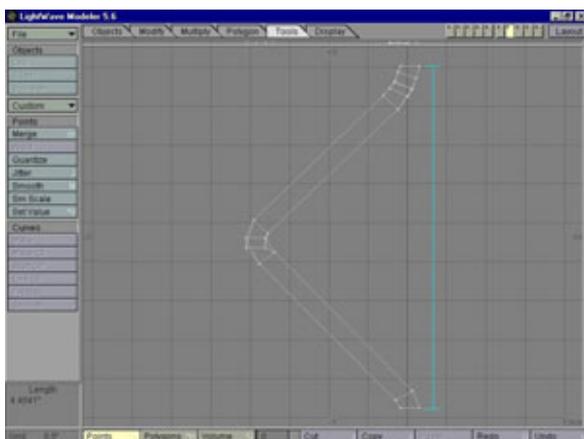


Рис. 8.16
Измерение расстояния между верхним и нижним концами фрагмента

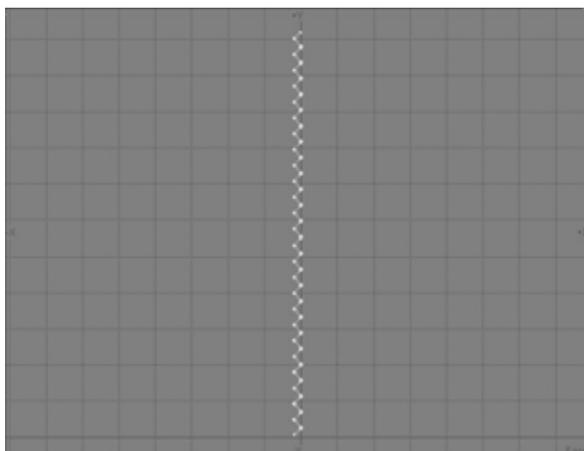


Рис. 8.17
Клонирование фрагмента

значением параметра абсолютной величины, поэтому вам потребуется некоторое время на то, чтобы подобрать ее. Если значение Absolute value окажется слишком большим, фрагменты проволоки слипнутся в шар.

10. Часть цепочки проволочных звеньев уже готова. Теперь необходимо клонировать ее, повернуть на 180° , затем передвинуть вправо и разместить вдоль той оси, вдоль которой расположен оригинал (см. рис. 8.18). Масштаб изображения увеличен, чтобы вы могли рассмотреть, как должен выглядеть новый клон.
11. Выделите клон, который находится справа, и передвиньте его влево настолько, чтобы изгибы двух частей перекрыли друг друга (см. рис. 8.19).
12. Вы создали вертикальный фрагмент забора. Теперь с помощью клонирования полученного сегмента вы сформируете всю сетку. Прежде чем приступить к этому, обязательно подровняйте верхний и нижний концы фрагмента, оставив на обоих по одному многоугольнику. Увеличьте изображение нижней части сегмента, выделите лишние многоугольники и удалите их. Результат работы должен быть похож на рис. 8.20.
13. В нижней части каждой из двух проволок поместите по прямоугольнику, чтобы сформировать ровные концы.
14. Увеличьте изображение верхней части фрагмента и повторите две последние операции (пп. 12-13).
15. Вертикальный фрагмент готов, и его можно клонировать. Для получения сетки необходимо создать 30 клонов. Измерьте расстояние между крайними внутренними точками изгиба проволоки в ячейке, как показано на рис. 8.21.

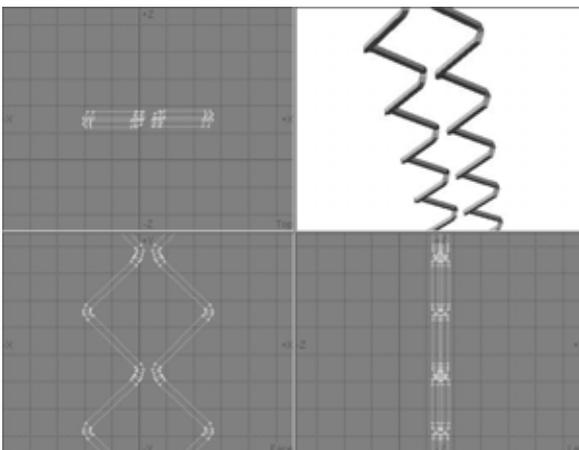


Рис. 8.18

Клонирование части цепочки

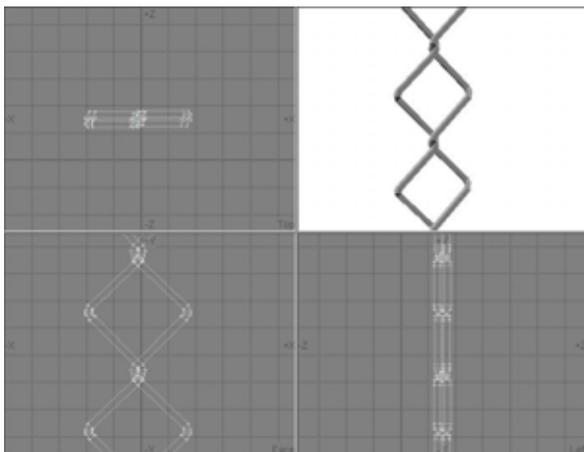


Рис. 8.19
Совмещение изгибов

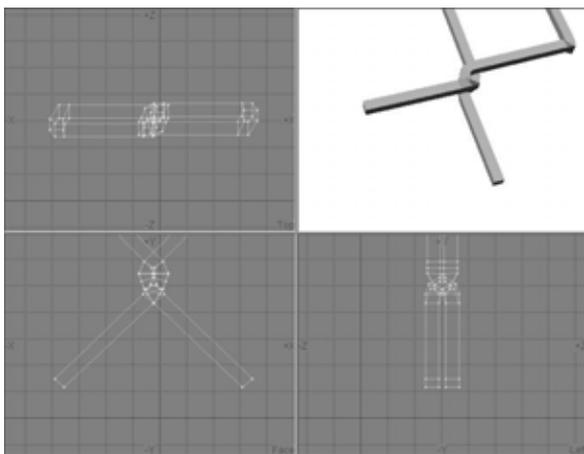


Рис. 8.20
Подравнение нижнего края
фрагмента

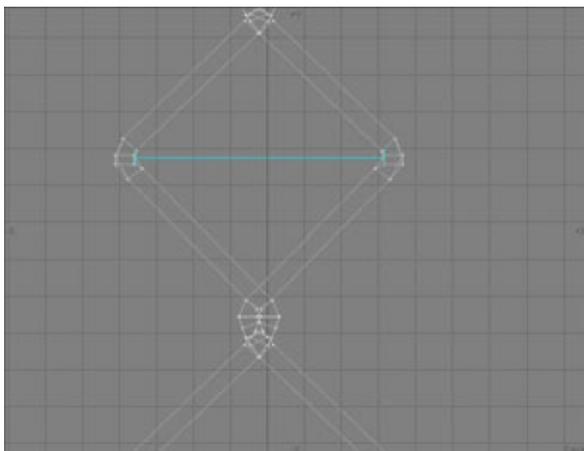


Рис. 8.21
Определение величины сдвига

16. Это расстояние составляет 3,3 дюйма. Активизируйте инструмент клонирования и установите для него значения двух параметров. Число клонов должно равняться 30, а величина сдвига по оси X — совпадать с расстоянием между крайними точками изгиба проволоки в ячейке. Не забудьте задать нулевой сдвиг по оси Y, иначе ваш забор «уедет» за экран монитора. Результат должен быть похож на рис. 8.22.

Отлично, вот вы и получили детализированную модель сетки. На рис. 8.23 она показана крупным планом в окне предварительного просмотра.

Забор смотрится прекрасно, не так ли? В сцене он будет отбрасывать тень на стену, что придаст всему изображению глубину. Разумеется, моделирование забора еще не завершено, потому что сетке не хватает двух столбов, к которым она прикрепляется. Этим мы и займемся.

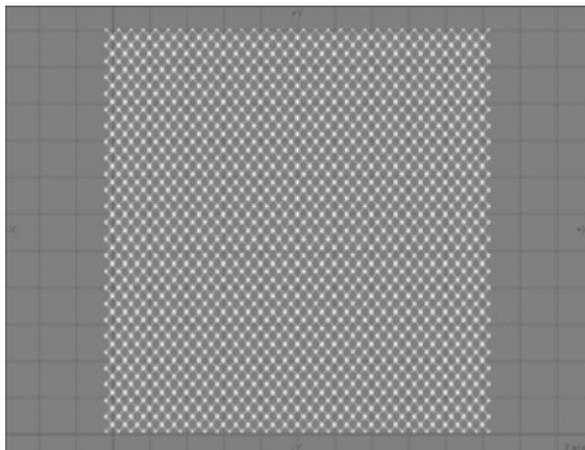


Рис. 8.22
Сетка, полученная
из клонированных фрагментов

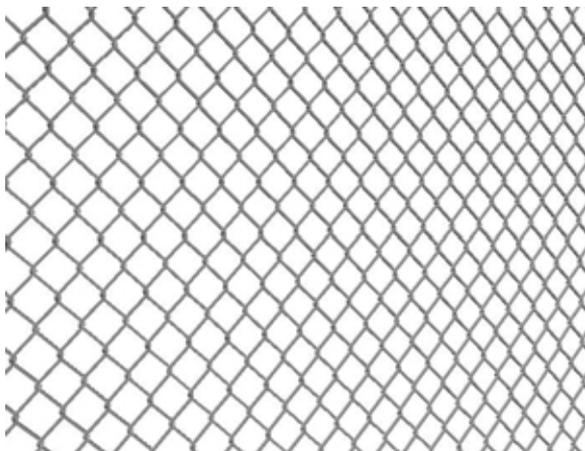


Рис. 8.23
Сетка в окне
предварительного просмотра

Моделирование столбов забора



Упражнение

1. Изготовьте цилиндр для левого столба сетки. Его диаметр примерно равен ширине ячейки, а высота немного больше высоты сетки (см рис. 8.24).
2. Увеличьте верхнюю часть столба. Затем создайте диск, расположенный перпендикулярно оси Z и имеющий 32 вершины, как показано на рис. 8.25.
3. Ось столба должна располагаться в плоскости диска. Прежде чем создать набалдашник для столбика, отредактируйте этот диск. Сначала выделите

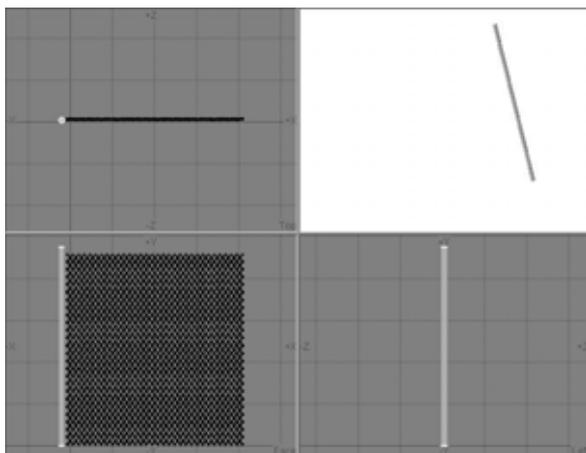


Рис. 8.24

Создание первого столба

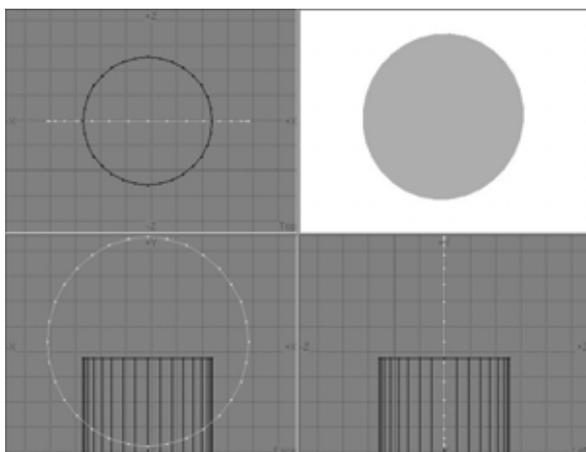


Рис. 8.25. *Моделирование верхней части столба*

все вершины его левой половины и удалите их. Затем переместите часть вершин правой половины таким образом, чтобы получился контур, похожий на сечение цилиндра (см. рис. 8.26).

4. Ближайшие к верхнему и нижнему основаниям цилиндра пары вершин следует расположить так, чтобы соединяющие их отрезки находились под углом 45° к оси цилиндра. Тогда после создания тела вращения с помощью инструмента **Lathe** (Создание тела вращения) наружные края цилиндра будут иметь скос. Постройте вокруг оси Y тело вращения, состоящее из 36 сегментов. Используйте для этого образующую (см. рис. 8.26). Полученный результат должен быть похож на рис. 8.27.
5. Теперь займемся конструированием Т-образных трубок. Выделите ранее полученную модель столба и создайте ее клон. Затем сделайте диаметр копии равным диаметру верхней части столба, а высоту клона уменьшите до $\frac{1}{12}$ высоты оригинала. Поместите заготовку ближе к верхней части столба, как показано на рис. 8.28.
6. Чтобы трубка выглядела как настоящая, необходимо сделать скосы на ее концах: тогда на краях готового объекта появятся зеркальные блики. Создайте небольшие фаски на концах трубки (см. рис. 8.29).
7. Скопируйте полученный объект и поверните клон на 90° по часовой стрелке, как показано на рис. 8.30.
8. Выделите многоугольники левой половины горизонтального сегмента, переместите их в середину вертикальной части трубки и удалите, чтобы не растрчивать системные ресурсы на невидимую часть модели. Т-образная трубка должна выглядеть так, как изображено на рис. 8.31.

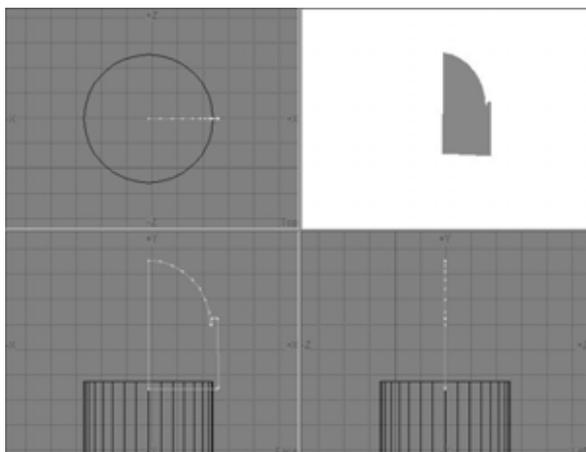


Рис. 8.26
Создание профиля
верхней части столба

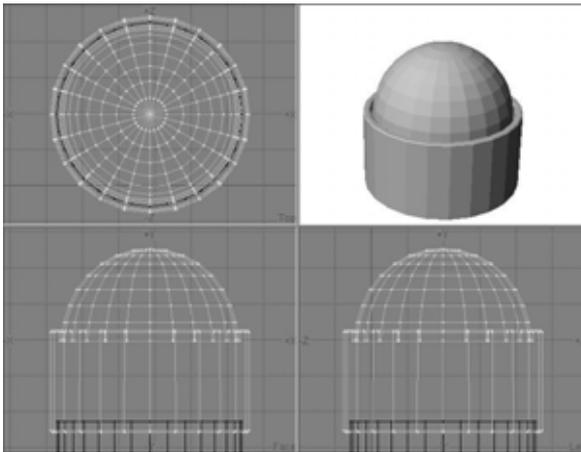


Рис. 8.27
Верхняя часть столба
в готовом виде

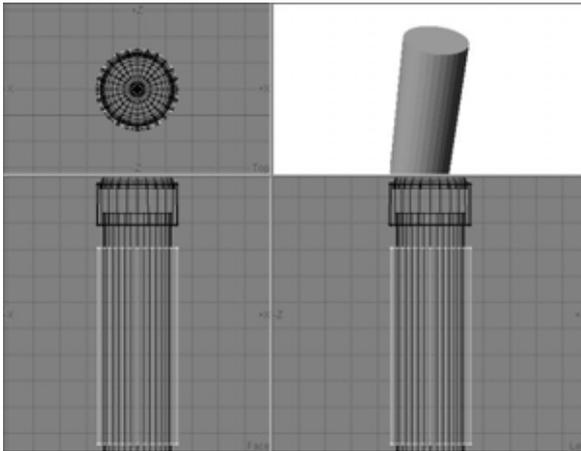


Рис. 8.28
Начальный этап
конструирования
Т-образной трубы

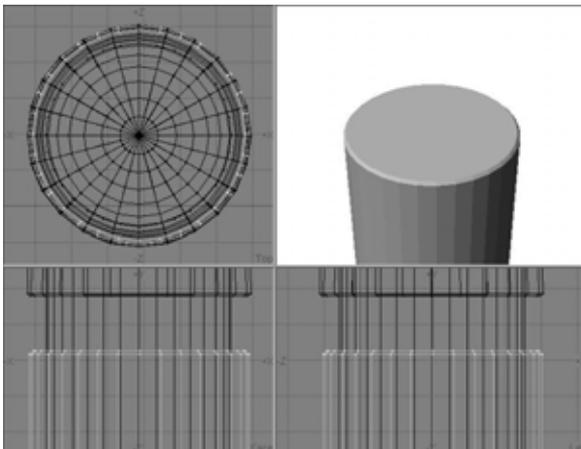


Рис. 8.29
Фаски на краях
Т-образной трубы

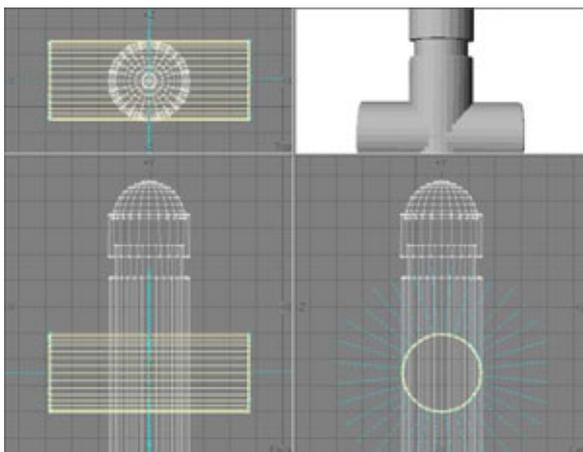


Рис. 8.30
Конструирование
горизонтальной части трубки

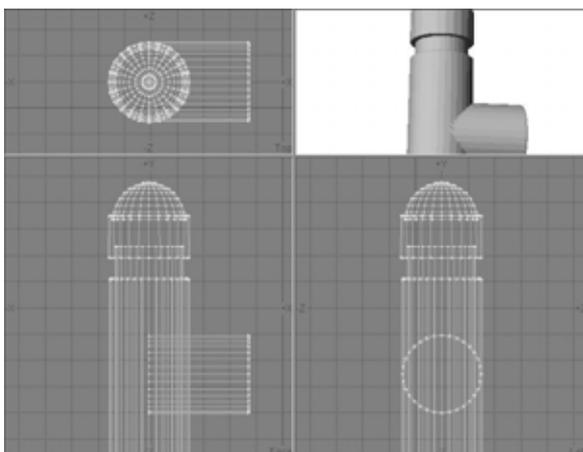


Рис. 8.31
Готовая трубка

9. Разумеется, нужно прикрепить трубку к столбу. Для этого воспользуйтесь несколькими заклепками. Создайте элементарную сферу с низким разрешением каркаса. Пусть ее диаметр будет равен $\frac{1}{4}$ диаметра столба. Расположите сферу поблизости от края Т-образной трубки, чтобы половина шара находилась внутри столба. Затем сделайте две копии шара и поместите их возле других концов Т-образной трубки (см. рис. 8.32).
10. Создайте зеркальное отражение заклепок относительно плоскости XY, чтобы они были и на обратной стороне трубки (см. рис. 8.33).
11. Выделите полученную модель Т-образной трубки с заклепками и создайте ее клон. Переместите его в нижнюю часть столба, как показано на рис. 8.34.

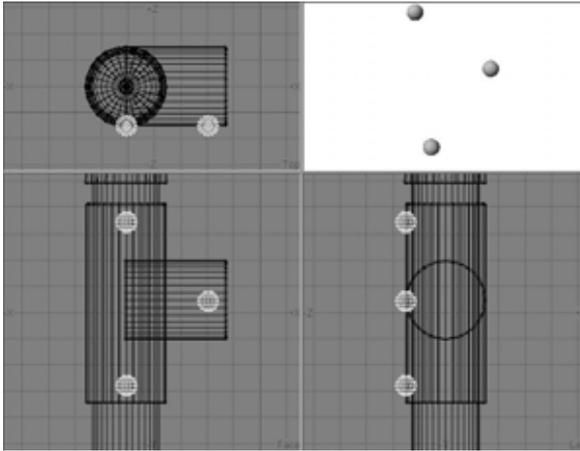


Рис. 8.32
Добавление заклепок

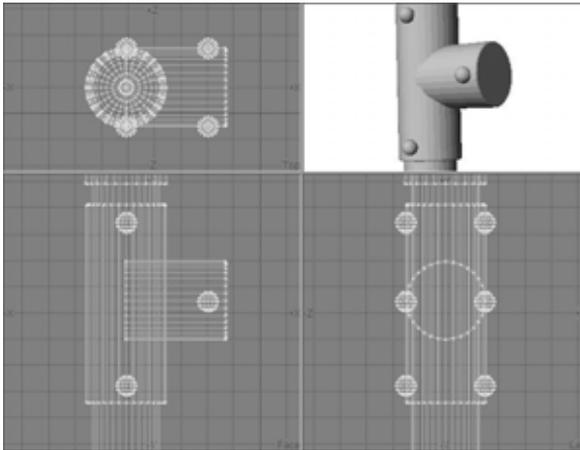


Рис. 8.33
Завершение
моделирования заклепок

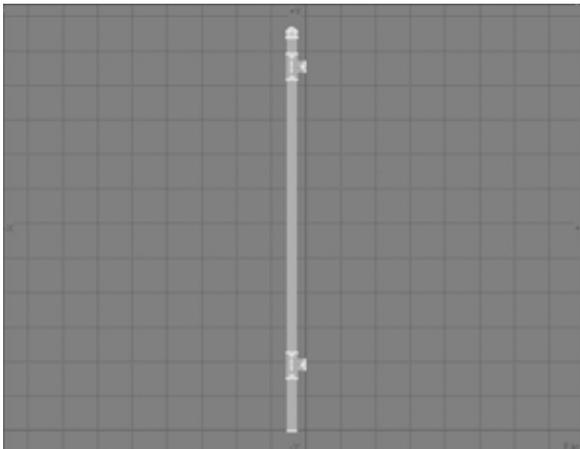


Рис. 8.34
Расположение второй
T-образной трубки на столбе

12. Выделите Т-образные трубки и столб и создайте их зеркальные отражения по горизонтальной оси (см. рис. 8.35).
13. Создайте копию исходной модели столба, поверните ее на 90° по часовой стрелке и поместите между верхними Т-образными трубками. Воспользуйтесь инструментом **Stretch** (Растяжение), чтобы укоротить столб в соответствии с расстоянием между этими трубками. Затем клонируйте полученную модель перекладины и поместите ее между нижними трубками, как показано на рис. 8.36.
14. Осталось выделить весь каркас, на котором будет держаться сетка, и передвинуть его так, чтобы ячейки вплотную прижались к перекладинам (см. рис. 8.37).

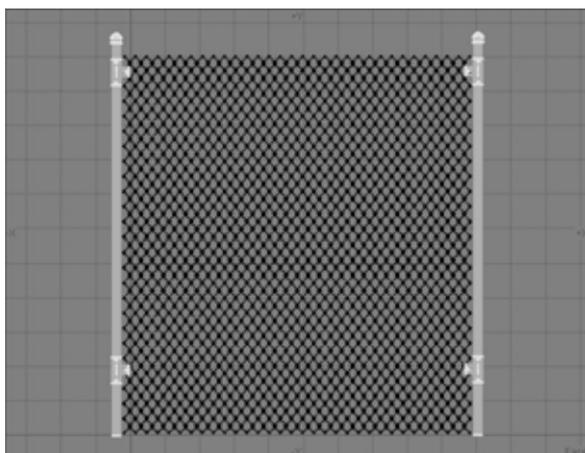


Рис. 8.35
Создание зеркального
отражения столба

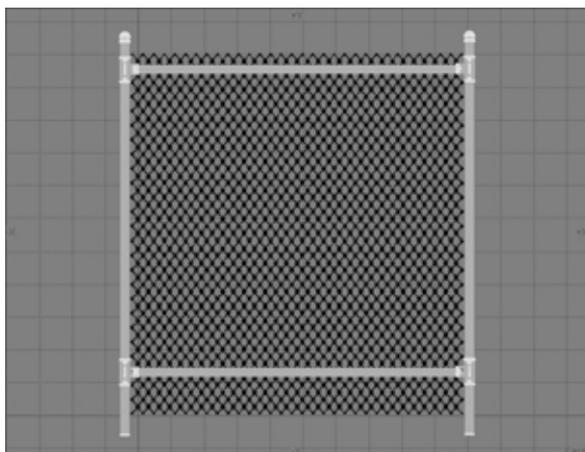


Рис. 8.36-
Завершение
конструирования перекладин

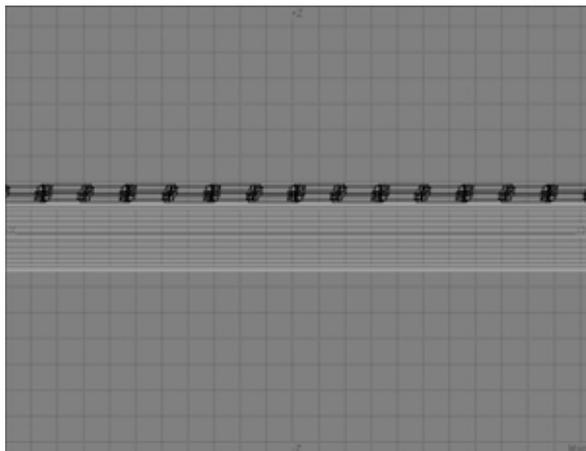


Рис. 8.37
Перемещение
перекладин к сетке

15. Что ж, по-моему, получилось неплохо. Сохраните объект под названием Fence (Забор). Конечно, на создание этой фотореалистичной модели потребовалось определенное время, но результаты стоят затраченных усилий. Достаточно посмотреть на изображение в окне предварительного просмотра (см. рис. 8.38).

Картинка обладает глубиной и содержит множество правдоподобных деталей. В свою очередь, модель забора будет иметь важное значение при

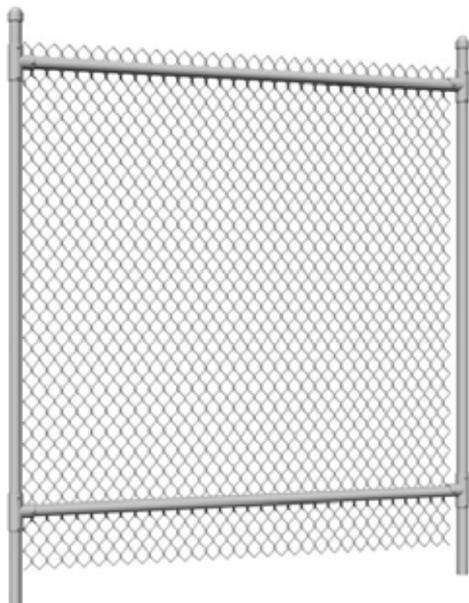


Рис. 8.38
Модель забора,
показанная в окне
предварительного просмотра

воссоздании облика городской улицы. Поздравляю: вы только что справились с самым сложным заданием из всех, что содержатся в данной книге! Правда, наложить поверхность на модель автомобиля было бы еще труднее. Однако описание этого процесса заняло бы слишком много места. Возможно, я еще вернусь к данному вопросу в своей следующей книге.

Итак, вы освоили приемы конструирования одного из наиболее сложных объектов уличного интерьера. А теперь предлагаю вам заняться сугубо прозаическим вопросом - проблемой фотореалистического воссоздания уличной грязи.

Приемы наложения поверхности на элементы уличного пейзажа

Наносить поверхности на разные уличные объекты бывает нелегко. Еще сложнее не израсходовать на карты изображения всю память компьютера. К счастью, существует простой метод экономии системных ресурсов: для наложения на предметы грязных пятен используется альфа-карта.

Есть два способа применения альфа-карты для формирования грязных пятен на поверхностях объектов. В первом случае вы создаете специальную карту, имеющую размер цветовой, и с ее помощью воссоздаете следы грязи на объектах. Затем эту карту следует отфильтровать альфа-картой. Именно так мы и поступали, когда работали в главе 6 над моделью ржавой банки. Во втором варианте особые альфа-карты накладываются на мозаичное изображение, что позволяет значительно сэкономить системные ресурсы. Конечно, только немногие программы трехмерного моделирования располагают такой возможностью. Поэтому мы обратимся ко второму методу после того, как рассмотрим первый. Итак, займемся формированием грязных пятен с помощью альфа-карты.

Воссоздание грязных пятен с помощью альфа-карты



Упражнение

1. Допустим, требуется изобразить следы грязи на тротуаре. Загрузите в программу художественного редактирования шаблон для фрагмента

мостовой, на который вы будете накладывать поверхность. Этот шаблон представлен на рис. 8.39.



Шаблон фрагмента тротуара находится в папке Chapter08/Ch08 на прилагаемом к книге компакт-диске, в файле под названием sidewalktemp.jpg.

2. Создайте новый слой под названием **Dirt** (Грязь). Активизируйте инструмент **Airbrush** (Аэрограф). Задайте для него значение параметра **Pressure** (Нажим) равным 10% и установите размер кисти 65 пикселей. Значения RGB-компонентов должны равняться соответственно 86, 53, 13. Нанесите кистью несколько мазков по периметру изображения, как показано на рис. 8.40.
3. Первый слой грязи - пыль, которую приносит ветром. Теперь надо показать въевшуюся грязь. Выберите кисть размером 27 пикселей и сделайте несколько мазков по внешнему краю, нарисовав полосу более темного цвета. Нанесите еще пару штрихов в тех местах, где бетон откололся. В них скапливается больше грязи, поэтому они потемнее. Результат должен быть похож на рис. 8.41.
4. Вы почти закончили - грязь действительно нетрудно воссоздать. Однако на последнем этапе работы необходимо внести в изображение небольшой шум, чтобы оно не слишком напоминало типичные трехмерные поверхности, нарисованные аэрографом: ведь в реальности предметы

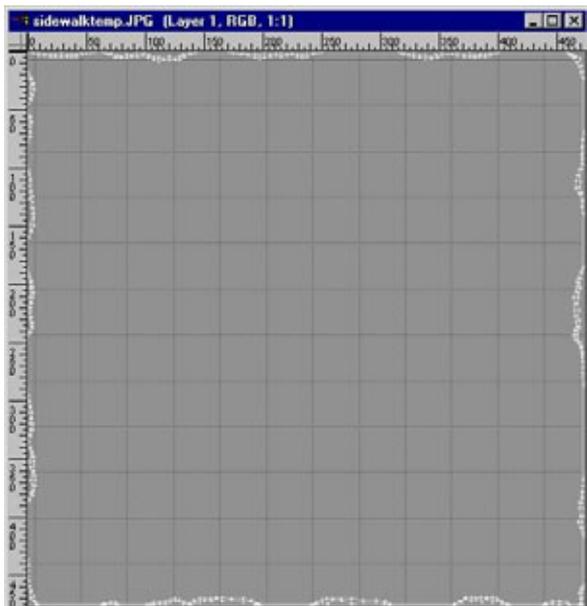


Рис. 8.39

Шаблон для тротуара

выглядят иначе. Задайте последовательность команд **Filter => Noise => Add Noise** (Фильтр => Шум => Внести шум). Установите в поле **Amount** (Количество) значение 13, переключатель **Distribution** (Распределение) поставьте в положение **Gaussian** (Гауссово), а также активизируйте-

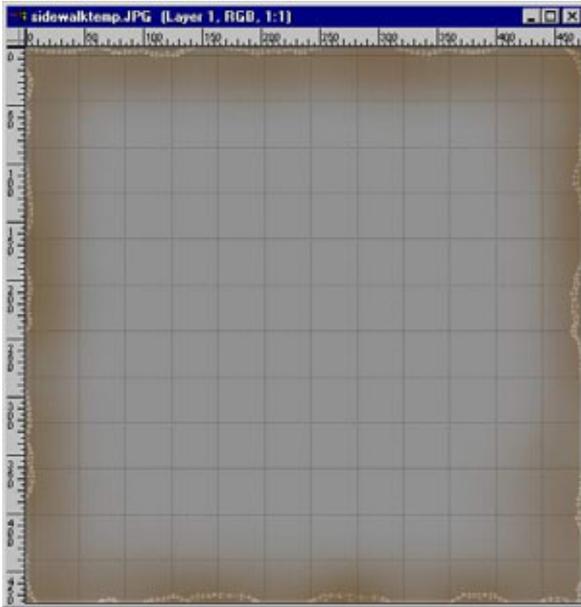


Рис. 8.40
Нанесение первого слоя грязи

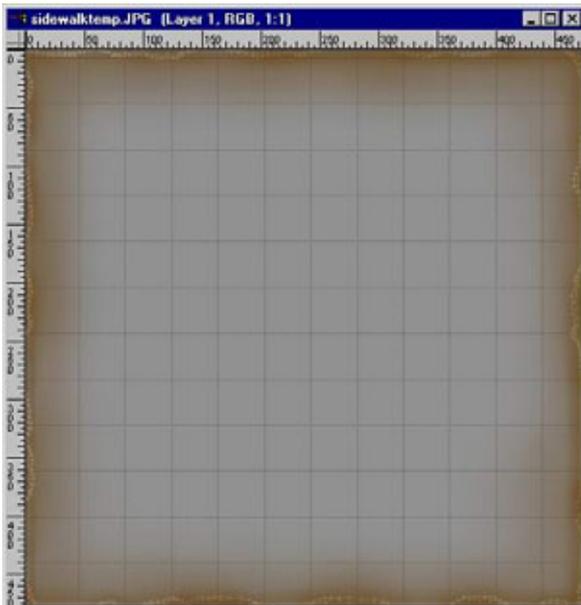


Рис. 8.41
Изображение ввевшейся грязи

опцию **Monochromatic** (Монохроматический). Это создает эффект рассеивания, благодаря которому картинка станет более достоверной. Полученный результат должен быть похож на рис. 8.42.

5. Теперь создайте альфа-карту, чтобы отфильтровать изображение грязи. Дублируйте слой **Dirt**, присвойте копии имя **Alpha** (Альфа) и отмените выделение исходного слоя. Затем выделите слой Alpha, задайте последовательность команд **Image => Adjust => Hue/Saturation** и установите значение параметра **Lightness** (Освещенность) равным +100. В результате коричневый цвет преобразуется в белый, а этого вы и добивались. Далее следует добавить черный цвет в качестве фона для слоев **Dirt** и **Alpha**. Создайте непосредственно над слоем **Background** новый слой, назовите его **Black** (Черный) и залейте черным цветом. У вас должна получиться альфа-карта (см. рис. 8.43).
6. Сохраните сначала сам файл под именем **Sidewalk** (Тротуар), а затем его копию под названием **SidewalkAlpha.jpg**. Отмените выделение слоя Alpha и активизируйте слой **Dirt**. Получилось изображение грязи на черном фоне, то есть необходимая вам карта (см. рис. 8.44).
7. Сохраните копию изображения под названием **SidewalkDirt.jpg**.
8. Итак, у вас есть готовые растровые карты. Давайте проверим, как они работают. Откройте программу рендеринга и загрузите в нее файл **sidewalk.3ds** и карту с изображением поверхности бетона - **cement.jpg**.

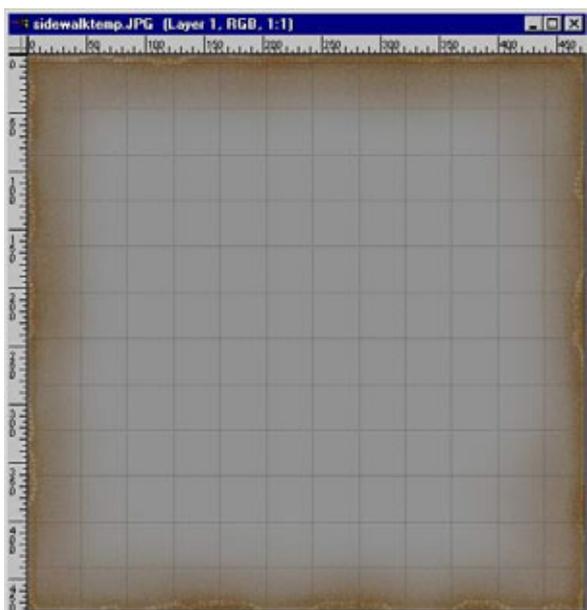


Рис. 8.42
Результат применения
фильтра **Add Noise**

Загрузите также карты SidewalkDirt.jpg и SidewalkAlpha.jpg, которые были созданы в пп. 6 и 7.



Файлы sidewalk.3ds и cement.jpg находятся в папке Chapter08/Ch08 на прилагаемом к книге компакт-диске.

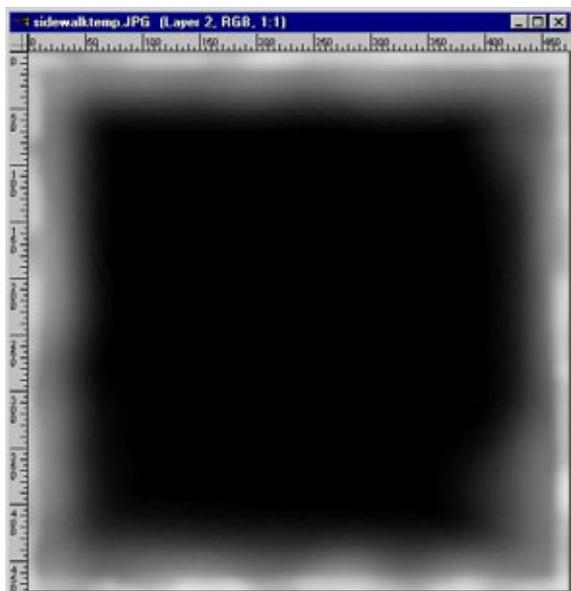


Рис. 8.43
Готовая альфа-карта

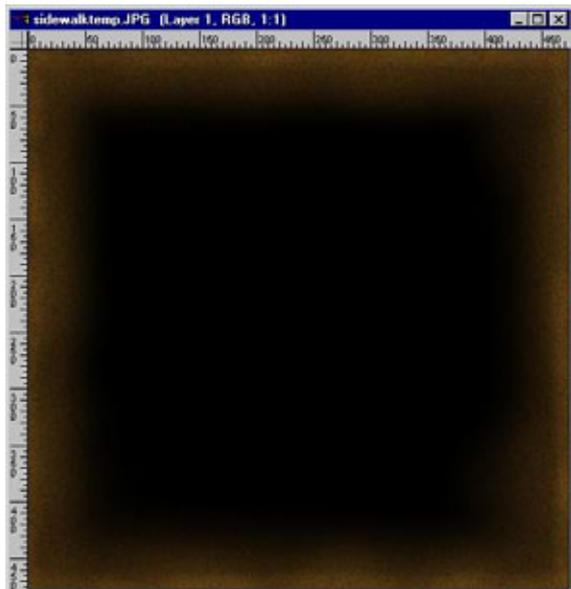


Рис. 8.44
Растровая карта грязи

Приемы наложения поверхности

9. Выделите канал цвета поверхности бетона и в нем наложите `sement.jpg` в качестве плоской карты перпендикулярно оси Y. Не беспокойтесь из-за того, что на боковых сторонах бетонных плит возникают растяжения текстуры: их закроют соседние плиты при мозаичной укладке. Теперь добавьте еще один канал к цветовому слою и используйте `SidewalkDirt.jpg` как плоскую карту перпендикулярно оси Y. Затем в альфа-канале наложите изображение `SidewalkAlpha.jpg` как плоскую карту перпендикулярно оси Y. Итак, вы нанесли грязь на бетонную поверхность. Продолжим ее обработку.
10. В канале неровностей наложите `sement.jpg` как плоскую карту перпендикулярно оси Y. Затем установите значение уровня шероховатостей 100%. Чтобы имитировать настоящую шершавую текстуру бетона, внесите в изображение небольшой фрактальный шум.
11. На данном этапе не обойтись без карты диффузного отражения. Она позволит сделать изображение грязи более естественным. Если в вашей программе предусмотрено моделирование диффузии, в соответствующем канале наложите `sement.jpg` как плоскую карту перпендикулярно оси Y и установите значение параметра `Opacity` (Непрозрачность) равным 20%. Добавьте к слою диффузного отражения еще один канал и нанесите в нем `SidewalkDirt.jpg` как плоскую карту перпендикулярно оси Y. Затем в альфа-канале наложите `SidewalkAlpha.jpg` в качестве плоской карты перпендикулярно той же оси. Значение параметра непрозрачности должно равняться 50%.
12. Установите значение показателя зеркального отражения равным 15%, а глянцеваемости/твердости - 16%.
13. Сохраните эту модель и выполните ее тестовую визуализацию. Результат должен быть похож на рис. 8.45.

У вас получилась фотореалистичная плитка грязного тротуара. Она может пригодиться при разработке уличной сцены с помощью метода создания мозаичных моделей, который был описан в главе 3.

Как видите, с помощью альфа-карты вам удалось создать убедительное изображение грязной поверхности городского тротуара. Это был относительно простой случай, поскольку элемент мозаичной модели не требует большого объема памяти. В то же время одна-единственная карта изображения всего тротуара может иметь внушительные размеры. Но мозаичные модели тоже имеют недостатки. Например, если мы начнем создавать мозаичную модель мостовой, то станет очевидным повторение таких специфичных деталей ее поверхности, как потеки, пятна машинного масла, следы протекторов и въевшейся грязи. Можно было бы попытаться изготовить,



Рис. 8.45. Плитка тротуара с оформленной поверхностью

одну огромную карту, но на нее потребовалось бы слишком много памяти. Почему тогда не взять карту поменьше? Дело в том, что в данном случае необходимо высокое разрешение, иначе при визуализации изображение распадется на блоки пикселей. Как же решить возникшую проблему?

Очень просто: использовать альфа-фильтрацию. Она позволит изображать отдельные детали на определенных участках мостовой, и вам не понадобится создавать одну гигантскую карту. Выполните мозаичную укладку основной карты цвета модели, а затем изготовьте плоскую карту, имитирующую грязные пятна на разных участках поверхности. Огромное преимущество данного метода заключается еще и в том, что следы грязи, сформированные с помощью альфа-карты, могут быть невелики по размеру, поскольку не содержат каких-либо специфических деталей, которые распались бы на отдельные элементы при изменении масштаба растрового изображения. Таким образом, описанный способ чрезвычайно эффективен в тех случаях, когда требуется создать пятна грязи на поверхностях большой площади. Давайте посмотрим, как накладывать альфа-карты на мозаичные текстуры,

Наложение альфа-карты на мозаичную текстуру



Упражнение

1. В этом упражнении мы займемся воссозданием пятен грязи на крупном объекте. Загрузите в программу художественного редактирования

шаблон для мостовой, на которую вы будете накладывать текстуру. Пока шаблон лишен каких-либо деталей и потому окрашен в белый цвет.



Шаблон для мостовой находится в папке Chapter08/Ch08 на прилагаемом к книге компакт-диске, в файле под названием streettemp.jpg.

2. Чтобы облегчить процесс рисования, заполните фон текстурой поверхности тротуара. Не надо включать это изображение в карту пятен: просто используйте его, чтобы правильно расположить детали. Загрузите карту pavement.jpg, а затем задайте команды **Select => All** (Выделить => Все) и **Edit => Define Pattern** (Правка => Определить образец).



Файл pavement.jpg, содержащий карту поверхности тротуара, находится в папке Chapter08/Ch08 на прилагаемом к книге компакт-диске.

3. Выделите шаблон мостовой и закрасьте его при помощи только что созданного образца. Полученный результат должен быть похож на рис. 8.46.
4. Сначала воссоздайте пятна машинного масла. Добавьте новый слой под названием **Grease** (Смазка). Активизируйте инструмент **Airbrush**.



Рис. 8.46. Закрашивание фона мостовой

Задайте значение параметра **Pressure** (Нажим) равным 6% и установите размер кисти 65 пикселей. Для цвета задайте следующие значения RGB-компонентов: 86, 53, 13. Нарисуйте два пятна в центре изображения. Обычно пятна машинного масла в середине черные, а по краям - темно-коричневые. Однако нарисованные пятна коричневого цвета, без оттенков. Поэтому установите значения RGB-компонентов равными 80, 65, 57, и закрасьте полученным цветом серединку пятен (см. рис. 8.47).

5. Цвета получились слишком светлыми, и над ними придется еще поработать. Придайте пятнам грязный оттенок с помощью инструмента **Burn**. Он незаменим в тех случаях, когда необходимо «состарить» поверхность, нанеся на нее пятна масла и въевшейся грязи. Активизируйте данный инструмент и установите значение параметра **Exposure** (Экспозиция) равным 28%. Затем выберите кисть размером 65 пикселей и затемните пятна машинного масла, чтобы они стали выглядеть так, как на рис. 8.48.
6. Теперь воссоздайте следы протектора. Этот процесс аналогичен только что описанному. Нанесите следы, используя основной цвет, а потом затемните их. Активизируйте аэрограф, выберите для кисти размер 65 пикселей и нарисуйте ею два широких следа (см. рис. 8.49).



Рис. 8.47. Пятна машинного масла



Рис. 8.48. Законченное изображение масляных пятен



Рис. 8.49. Основа для изображения следов протектора

7. Активизируйте инструмент **Burn** и несколько раз проведите кистью по следам, чтобы придать им более темный оттенок (см. рис. 8.50).
8. Как видите, создавать следы на мостовой не так уж и трудно. Надо только нанести на изображение пятна одного или двух основных цветов, а потом затемнить следы. А теперь займемся теми светлыми и темными пятнами, которые расположены хаотично и формируют окраску тротуара в целом. Активизируйте инструмент Airbrush (Аэрограф) и выберите кисть размером 100 пикселей. Значение параметра нажима оставьте прежним — 6%. Задайте для кисти белый цвет и нанесите несколько пятен на мостовую в произвольном порядке. Затем задайте для аэрографа черный цвет и нарисуйте еще несколько пятен. Полученный результат должен быть похож на рис. 8.51.
9. Осталось изобразить следы грязи в месте предполагаемого стока воды, то есть в верхней области карты. Сначала создайте новый слой под именем **Dirt** (Грязь). Затем активизируйте инструмент **Lasso** (Лассо) и выделите верхнюю часть изображения, придав ее нижней границе волнообразную форму. Выполните растушевку маркированной области, установив значение параметра **Feather** (Растушевка) равным 5 пикселям. Теперь залейте выделенный фрагмент цветом, значения RGB-компонентой



Рис. 8.50. Законченное изображение следов протектора

которого равны 86, 53, 13. Разумеется, грязь несколько густовата. Поскольку вам нужно объединить слой Dirt с расположенными ниже слоями, установите режим **Soft Light** и значение параметра непрозрачности равным 33%. Полученный результат должен быть похож на рис. 8.52.

Обратите внимание, как правдоподобно выглядит грязь на мостовой. Благодаря применению режима Soft Light поверхность «состарилась».



Чтобы «состарившаяся» поверхность выглядела естественно, необходимо смешать ее цвет с цветом слоя грязи. Лучше всего сделать это в режиме Soft Light. Используя режим Normal, вы не добьетесь желаемого результата, поскольку цвета не перемешаются, а расположатся слоями.

10. На завершающем этапе работы вам осталось нарисовать полосу грязи, которая оставлена потоком дождевой воды вдоль внешнего края тротуара. Добавьте в изображение новый слой под названием **Dirt2** (Грязь2) и выделите узкую область вдоль границы только что нарисованного пятна. Затем закрасьте маркированный фрагмент текущим цветом и установите для слоя режим Soft Light. Задайте значение параметра непрозрачности равным 33%. В результате цвета перемешаются (см. рис. 8.53).



Рис. 8.51. Нанесение на мостовую случайных пятен



Рис. 8.52. Следы грязи



Рис. 8.53. Заметная полоса грязи

11. Теперь можно наложить грязь на поверхность мостовой. Отключите фоновый слой и объедините все остальные слои так, как показано на рис. 8.54.
12. Полученный слой назовите **Grunge** (Следы грязи). Вновь подключите фоновый слой, чтобы грязь наложилась на него. Затем выделите Grunge и активизируйте инструмент **Dodge** (Осветление). Установите значение параметра экспозиции равным 16% и задайте размер кисти 35 пикселей. Нанесите несколько хаотичных легких мазков на следы грязи, чтобы местами она стала светлой (см. рис. 8.55).
13. Вы почти закончили. Осталось внести немного шума в элементы изображения, чтобы не было заметно, что вы рисовали грязь инструментом **Airbrush**. Выполните следующие команды: **Filter** => **Noise** => **Add Noise** (Фильтр => Шум => Добавить шум). Установите в поле **Amount** (Количество) значение 13, переключатель **Distribution** (Распределение) поставьте в положение **Gaussian** (Гауссово), а также активизируйте опцию **Monochromatic** (Монохроматический).
14. Вы получили изображение следов грязи. Теперь потребуется альфа-карта для его фильтрации. Создайте дубликат слоя Grunge и переименуйте его

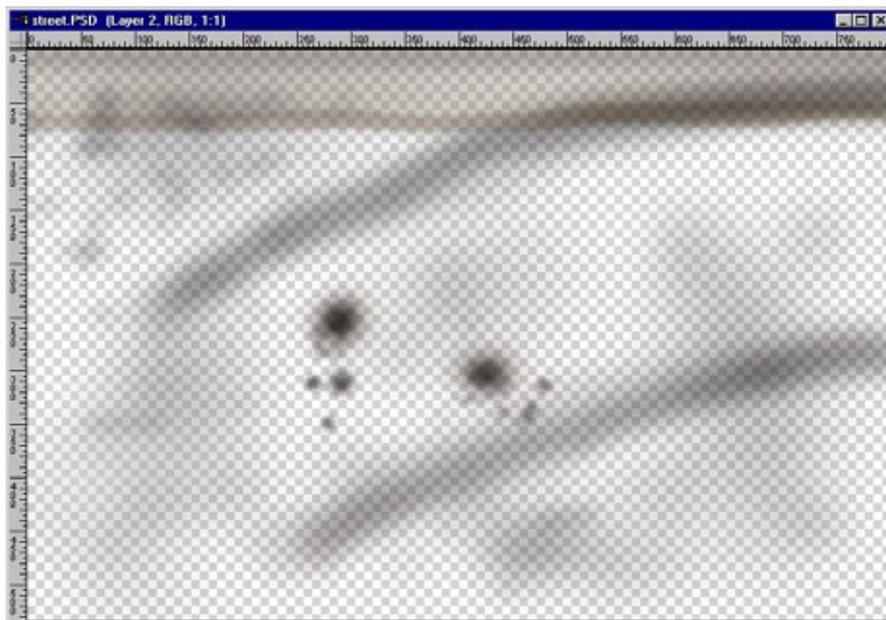


Рис. 8.54. Объединение слоев



Рис. 8.55. Осветление следов грязи

в Alpha. Выделите слой Alpha, задайте последовательность команд **Image => Adjust => Hue/Saturation** и значение параметра **Lightness** равным +100. С помощью описанных действий вы преобразуете цвет следов грязи в белый, чтобы впоследствии отфильтровать их. Наконец, добавьте слой черного цвета в качестве фона для слоев Grunge и Alpha, Создайте новый слой под названием Black (Черный), расположенный непосредственно над слоем **Background** (Фон). Залейте новый слой черным цветом. У вас должна получиться альфа-карта (см. рис. 8.56).

15. Сохраните сначала этот файл под именем **Street** (Улица), а затем его копию под названием **streetalpha.jpg**. Отмените выделение слоя Alpha и активизируйте Grunge. Вы завершили работу над картой, изображения грязи (см. рис. 8.57).
16. Сохраните копию карты под названием **streetgrunge.jpg**.
17. Итак, теперь у вас есть готовые растровые карты. Давайте посмотрим, как они работают. Откройте программу рендеринга и загрузите в нее модель улицы и карту с изображением асфальта. Вам потребуются так же созданные ранее карты **streetgrunge.jpg** и **streetalpha.jpg**.

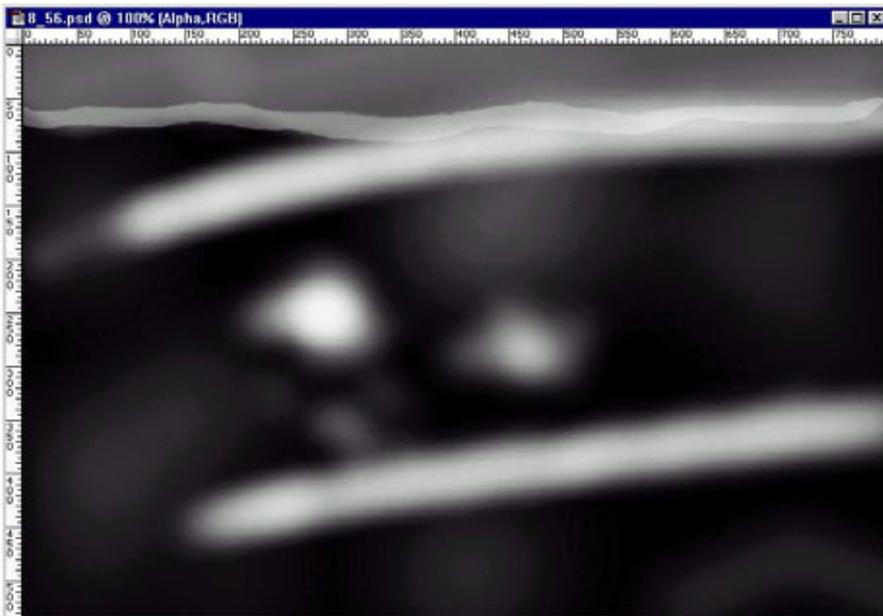


Рис. 8.56. Альфа-карта для изображения грязи



Рис. 8.57. Готовая карта изображения грязи



Модель улицы содержится в файле street.3ds, который находится в папке Chapter08/Ch08 на прилагаемом к книге компакт-диске. Карта асфальтовой поверхности хранится в той же папке, в файле asphalt.jpg.

18. Теперь выделите канал цвета поверхности улицы и наложите в нем asphalt.jpg как плоскую карту перпендикулярно оси Y. Повторите эту операцию восемь раз по горизонтали и пять раз по вертикали. Добавьте еще один канал в слой цвета и наложите в нем изображение streetgrunge.jpg в качестве плоской карты перпендикулярно оси Y. Проследите, чтобы карта покрыла всю площадь поверхности. Затем наложите в альфа-канале изображение streetalpha.jpg как плоскую карту перпендикулярно той же оси. Отлично получилось! Вы нанесли на мостовую изображение грязи. Давайте продолжим работу по оформлению поверхности улицы.
19. Выделите канал неровностей, наложите в нем asphalt.jpg как плоскую карту перпендикулярно оси Y и установите значение параметра неровностей 100%. Повторите эту операцию восемь раз по горизонтали и пять раз по вертикали. Чтобы текстура бетона была похожа на настоящую, следует внести в изображение небольшой фрактальный шум, благодаря которому поверхность станет шершавой на вид.
20. На данном этапе не обойтись без карты диффузного отражения: она позволит сделать изображение грязи более натуральным. Если в вашей программе предусмотрено моделирование диффузного отражения, наложите в соответствующем канале asphalt.jpg как плоскую карту перпендикулярно оси Y и установите значение параметра непрозрачности равным 20%. Повторите эту операцию восемь раз по горизонтали и пять раз по вертикали. Добавьте еще один канал в слой диффузного отражения и наложите изображение streetgrunge.jpg как плоскую карту перпендикулярно оси Y. Помните, что карта должна покрыть всю площадь поверхности. Далее наложите изображение streetalpha.jpg в альфа-канале как плоскую карту перпендикулярно оси Y и задайте значение показателя непрозрачности равным 50%.
21. Установите значение параметра зеркального отражения равным 15%, а гляцевитости/твердости— 16%.
22. Сохраните модель и выполните тестовую визуализацию, чтобы посмотреть на результат. Должна получиться картинка, аналогичная той, которая показана на рис. 8.58.

Вы создали неплохое фотореалистичное изображение грязной мостовой, и при этом не пришлось задействовать максимальный объем памяти

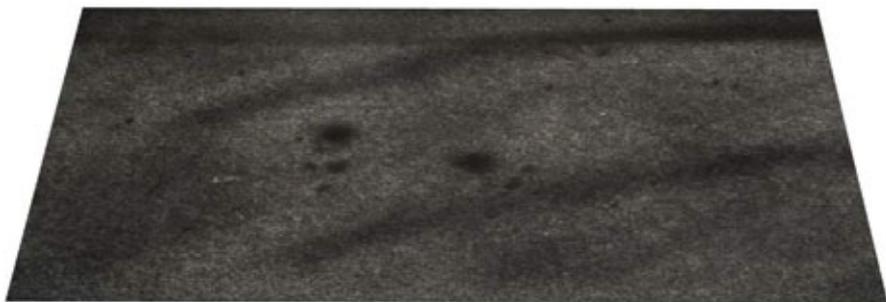


Рис. 8.58. Модель мостовой с оформленной поверхностью

компьютера. Полученная карта невелика по сравнению с теми, которые обычно используются при моделировании мостовой. Как правило, это изображения, имеющие 3000 пикселей в ширину, а нам хватило карты в 800 пикселей, причем ее масштаб можно увеличивать бесконечно, а снимок не потеряет в качестве. Дело в том, что подобная картинка представляет собой смесь нескольких цветов и при увеличении не распадается на блоки пикселей. Что касается экономии системных ресурсов, то на карту шириной в 800 пикселей затрачивается около 33 Кб, а на карту в 3000 пикселей - свыше 250 Кб, то есть примерно в семь раз больше. Необходимо учесть и то, что мы используем мозаичную укладку карт с изображением асфальта. На одну плитку требуется всего 299 Кб памяти, в то время как на общую карту улицы понадобилось бы 3,7 Мб, то есть почти в 12 раз больше.

Как видите, использование мозаичных карт и альфа-карт существенно экономит системные ресурсы машины и душевные силы дизайнера. Кроме того, у вас всегда остается шанс при необходимости подкорректировать какие-нибудь детали, поскольку изображение грязи существует независимо от карты мостовой. Например, вы можете задать другое значение параметра непрозрачности, чтобы изменить плотность следов грязи. Такая подгонка бывает очень полезна.

Заключение

Итак, мы рассмотрели в этой главе целый ряд важных вопросов. Теперь у вас есть четкое представление о деталях, которые придают фотореалистичный вид модели обыкновенной городской улицы. Качество изображения зависит от внимания к мелочам, имеет значение любая подробность. Чтобы правильно наложить поверхность на объекты, присутствующие в подобных

зарисовках, требуется настоящее мастерство. Вы изучили наиболее эффективный метод «состаривания» индустриальных объектов - нанесение следов грязи с помощью альфа-карт. Можно смело утверждать, что это беспрюгрышный вариант. Он сэкономит вам не только время, но и системные ресурсы, которых вечно не хватает.

Прежде чем перейти к следующей главе и заняться моделированием объектов природного происхождения, позвольте себе небольшую передышку. Свежая голова - одно из наиболее важных условий, необходимых для создания реалистичных изображений. Вы не сможете полностью сосредоточиться на деталях, не сфокусировав на них свое внимание, так что воспользуйтесь моментом и немного проветритесь.

Давайте сделаем паузу и встретимся в следующей главе.

ЧАСТЬ



Моделирование природной среды

Создание трехмерных моделей природных объектов - одна из самых сложных задач в компьютерной графике. Ведь в жизни не так уж часто встречаются прямые линии и плоские поверхности. Именно поэтому моделирование объектов естественного происхождения и оформление их текстур - операция более трудная, чем имитация промышленных изделий.

В то же время не подлежит сомнению, что индустриальную сцену в целом сложнее создать, чем пейзажную композицию. Урбанистические зарисовки буквально переполнены хаосом. На городских тротуарах валяются бутылки, клочки бумаги, окурки, рядом находятся урны, канализационные люки и т.д. Подобного беспорядка в мире природы не наблюдается. Конечно, здесь встречается множество различных растений, минералов, деревьев, но это именно естественный хаос, а не энтропия. Оказавшись на лоне природы, мы не увидим тех разнообразных следов старения, которые появляются со временем на промышленных изделиях, и такого количества всевозможного мусора - по крайней мере, этого не должно быть.

Тем не менее при моделировании природной среды мы сталкиваемся с проблемой точного воссоздания объектов, имеющих сложную форму, например растений или кустарников. Проектируя индустриальную сцену, вы еще можете сделать вид, что ее явная «запланированность» объясняется искусственным происхождением самой среды. С изображением мира природы все обстоит иначе. Она не создавалась человеком, поэтому даже намек на упорядоченность сделает картину недостоверной. Следовательно, дизайнер должен имитировать естественный, а не рукотворный хаос: благодаря нему сцена приобретает правдоподобный вид. Следует обращать особое внимание на ее композицию и наложение поверхностей на объекты. И, конечно, нельзя забывать о равновесии между порядком

и хаосом, которое существует в природе. Если вы стремитесь достоверно воссоздавать объекты естественного происхождения, будьте готовы к разнообразным препятствиям. Поэтому давайте перевернем страницу и посмотрим, как их преодолеть, чтобы сотворить прекрасное трехмерное воплощение удивительного мира природы.



Цветные иллюстрации к данной главе содержатся на прилагаемом к книге компакт-диске в папке Chapter09/Figures.

Глава

9 Разработка моделей природных объектов



Моделирование объектов естественного происхождения
Заключение.....

.317

.343

Мир природы изобилует деталями, однако все многообразие практически сводится к различным комбинациям растений, деревьев и камней. Конечно, есть еще грязь и вода, но по сути вся естественная среда состоит из множества объектов, принадлежащих к нескольким типам. Так, лес состоит из определенного количества деревьев. Они могут быть лишь нескольких видов, но все вместе создают естественный беспорядок. Между элементами природной сцены и индустриальной композиции допустимо провести условную параллель. Скажем, деревьям в лесу соответствуют дома на городской улице. На этих элементах держится вся сцена, однако реалистический хаос в композицию вносят не они. Другое дело объекты, которые находятся близко к земле. Они отвечают за разнообразие в картине воссоздаваемого уголка природы, подобно тому как детали мостовой придают правдоподобие урбанистическим сценам. Сорняки, камни, ветки и листья условно соответствуют мусору, который мы видим на городской улице. Например, можно провести параллель между пнями и урнами, кустами и почтовыми ящиками (или газетными киосками). Конечно, в природных сценах больше беспорядка, чем в промышленных. Мы нечасто видим улицы, сплошь заваленные мусором, по крайней мере в крупных городах. Детали тех элементов индустриальных сцен, которые создают впечатление беспорядка, сами по себе имеют более сложную форму, чем детали природных объектов. Зато степень хаотичности в природе гораздо выше. По этой причине моделирование естественной среды требует значительно больше компьютерных ресурсов.

Итак, воссоздавать объекты естественного происхождения непросто, поскольку они содержат множество деталей. Зато в природе нет такого изобилия изношенных поверхностей со следами вьезшейся грязи и машинного масла, как в индустриальной среде. Мир природы относительно чист. Разумеется, поверхности деревьев и камней покрыты пылью, но не ржавчиной или копотью. Кто из нас видел кусты со следами сажи или угольную пыль на листьях? Конечно, в природе есть поросшие мхом болота и трясины с липкой жижей, куда нам не очень хочется заглядывать, но это скорее исключения из общего правила. Поверхности объектов естественного происхождения, как правило, не запачканы.

Прежде чем приступить к моделированию мира природы, давайте к нему присмотримся. Надо найти те отличительные особенности, которые придают композиции достоверность. Все зависит от нашего внимания и наблюдательности. Рекомендую вам сделать побольше фотоснимков где-нибудь за городом. Если вы живете в мегаполисе и у вас нет на это времени, погуляйте по парку, посмотрите по телевизору передачу о природном мире или хотя бы полистайте иллюстрированные книги в местной библиотеке. Работая по памяти, вы рискуете упустить те важные подробности, которые определяют

достоверность всей сцены. Следует буквально погрузиться в имитируемую среду, чтобы уловить каждый штрих, будь то камешек, растение или прихотливо изогнутая ветка.

Чтобы понять, на каких деталях необходимо сосредоточиться при разработке фотореалистичной композиции, взгляните на трехмерную сценку (см. рис. 9.1).

Перед нами снимок, на котором запечатлены Бездонная Яма и Грампи - главный персонаж историй про гоблинов. Он ищет Блестящие Предметы - валюту гоблинов. Все, что блестит: металлические вещи, самоцветы и минералы - представляет ценность. На картинке видна опушка леса неподалеку от того места, где начинается Волшебная Пустыня. О Бездонной Яме ходит множество слухов, один страшнее другого.

Так, среди гоблинов бытует легенда, будто однажды, в давние времена, парень и девушка, гуляя по лесу, упали в эту Яму. Они не разбились, а каким-то чудом уцелели (недаром говорят, что гоблины очень живучие существа), но выбраться из глубокого провала так и не смогли. Они стали жить под землей. У них родились дети, и спустя много лет появилось целое племя подземных жителей. По слухам, они питаются несчастными гоблинами, угодившими в Яму. Говорят, что по ночам оттуда доносится зов диких обитателей глубин, которые пытаются заманить в пещеру ничего не подозревающих путников, чтобы съесть их.

Конечно, легенда верна только отчасти. Влюбленные действительно упали в Яму, и со временем у них появилось потомство. Однако подземные



Рис. 9.1
Фотореалистичная
сцена природы

жители не питаются гоблинами, угодившими в провал. Они едят раков из протекающего поблизости ручья, ловят насекомых и вполне довольны своей жизнью. Единственное, чего им не хватает, - это света. Крики, которые часто раздаются из бездонных глубин, - звуки веселья, потому что подземные существа любят поразвлечься. Естественно, они опасаются, что лесные гоблины прознают об их беззаботной жизни и толпами ринутся в подземелье. Но в Яме не хватит места на всех, поэтому ее обитатели заинтересованы в том, чтобы слух об их жестокости распространялся и дальше.

Как видите, декорация выглядит очень правдоподобно. Она содержит множество деталей и хаотична именно в той степени, которая наблюдается в действительности. На картинке мы видим растущие там и сям кусты и деревья, траву, которая неравномерно устилает землю, разбросанные камни и ветки. Сцена включает много элементов, однако на самом деле в ней есть лишь несколько типов объектов: дерево, камень, растительный покров, доисторическое растение и почва. Для моделирования фотореалистичной городской улицы такого количества объектов было бы недостаточно. Зато для воссоздания уголка природы этого вполне хватит - потребуются всего лишь несколько экземпляров каждого типа. Взгляните на рис. 9.2. Давайте присмотримся к конкретным деталям, чтобы оценить их значение в композиции:

А. Трава, растущая вокруг объектов. Одним из наиболее распространенных и важных элементов природной среды является трава, которая окружает неподвижные объекты. Позже мы рассмотрим достаточно простой способ, позволяющий воссоздать в трехмерной сцене этот элемент. В данной композиции трава окаймляет камень, деревья и даже яму, придавая изображению естественность.



Траву можно по праву считать одним из наиболее важных элементов сцены, имитирующей естественную среду. Пучки травы легко моделировать; кроме того, она сообщает композиции высокую степень детализации. Однако внимательно следите за тем, в какой участок сцены вы помещаете этот элемент. Трава обычно растет, примыкая к неподвижным объектам, например к камням и деревьям, потому что в этих местах сохраняется влажность. Вы не увидите ее в большом количестве на пространствах, открытых палящим лучам солнца: трава любит влажную почву. Вполне естественно выглядят редкие пучки травы среди низкого, устилающего землю растительного покрова, поскольку он удерживает влагу.

В. Растительный покров. Во многих сценах это ключевой элемент. Покров не обязательно должен быть густым, но так или иначе ему надо найти место в композиции, тогда она будет близка к реальности.

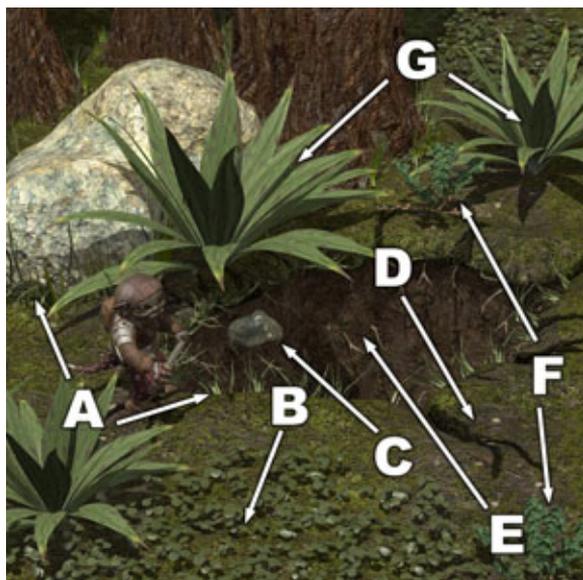


Рис. 9.2

Отдельные элементы сцены

Растения существуют во многом благодаря низкому травяному покрову. Он удерживает в почве влагу, не позволяя ей испаряться, и таким образом создает другой растительности условия для выживания даже в засушливых местностях. На рис. 9.2 представлен наиболее типичный вид такого покрова. В дикой природе трава растет неравномерно: где-то гуще, а где-то совсем редко, потому что занесенные ветром семена легли в почву беспорядочно. Необходимо учитывать это обстоятельство, чтобы сделать картинку как можно более естественной. Впрочем, если бы вы моделировали ухоженный газон в городском парке или дворе, вам пришлось бы изображать аккуратно распределенные по всей его площади пучки растений.

Обратите внимание на еще один факт: в действительности все растения имеют разные размеры и расположены хаотично. В модель клевера на данной картинке был внесен фрактальный шум, о котором шла речь в главе 5. Чтобы растительный покров не выглядел искусственным, необходимо нарушить упорядоченное чередование его элементов.

- С. *Отдельные камни.* В природе мы часто видим множество случайно разбросанных здесь и там камней. Этот важный элемент композиции очень легко смоделировать и наложить на него текстуру, поскольку здесь почти нет специфических деталей. Обычно поверхность камней чистая, потому что ее годами омывают дожди и обдувает ветер.

(Со временем камень разрушается, разламываясь на части. Боюсь, популяция гоблинов уменьшится, если на голову какого-нибудь незадачливого пешехода свалится отломившийся кусок валуна.)

- D. *Оголенные участки почвы.* Хотя земля и покрыта мхом, мы видим также многочисленные оголенные участки почвы. Это важный элемент фотореалистичной сцены. Как уже говорилось, в природе нет равномерно устилающего землю растительного покрова. Вы встретите то густо поросшие, то совершенно пустые территории. Например, поляны в лесу являются результатом того, что деревья растут без определенного порядка. На рис. 9.2 показано, что мох не везде устилает землю, а оставляет свободными отдельные ее участки. Такая деталь делает сцену более убедительной. Чтобы имитировать естественный беспорядок, дизайнер изобразил мелкие камни, валяющиеся в местах, где не растет мох. Почему именно там? Вероятно, камешки появились в тех местах, где открытый грунт подвергался эрозии под действием дождей и ветра.



Растительный покров устилает землю неравномерно, ведь именно таким образом распределялись в почве принесенные ветром семена травы. Ее не засевали, подобно тому как это делается в садах и парках. Имитируя естественный растительный покров, нужно наравне с густо заросшими участками земли показывать и оголенные.

- E. *Корни.* Данный элемент нечасто используется в трехмерных композициях, и совершенно напрасно. Во-первых, его очень легко изобразить, во-вторых, он позволяет внести в сцену разнообразие. Даже если углублений в почве не показано, рекомендую вам поэкспериментировать и смоделировать выглядывающие из-под земли корни растений.
- F. *Сорная трава.* В природе сорняки растут повсюду, поэтому при разработке сцены их нельзя обойти вниманием. В данной композиции главный элемент - яма, поэтому на рисунке показан только один вид травянистого растения - одуванчик. Если бы мы изобразили более обширный участок пространства, то имели бы место и другие типы сорняков, например осот, пырей и крапива.
- G. *Расположение растений.* Сады и парки не обязательно разбивают там, где имеются источники воды. В природе все по-другому. Диким растениям нужна увлажненная почва. Разумеется, это не значит, что их можно увидеть только возле ручья или реки. Растения появляются и возле неподвижных объектов, удерживающих влагу в почве. Так,

на рис. 9.2 большие кусты доисторического растения показаны рядом с валуном и клеверной лужайкой, которая не появилась бы на абсолютно сухой почве.



Устилающий землю травяной покров обычно имеет густую корневую систему, которая не позволяет растениям других видов расположиться на этом пространстве. Поэтому не следует изображать много растений в тех местах, где трава очень густая.

Как видите, модель природной среды имеет не так уж много отличительных особенностей. Скорее, она состоит из ряда комбинаций, построенных на основе всего нескольких деталей. Куда их поместить и как распределить, зависит от дизайнера. Если вы хотите, чтобы композиция выглядела правдоподобно, воссоздайте в ней несколько элементов: растительный покров неравномерной плотности, попадающиеся там и здесь сорняки, камни и разбросанные ветки. Формула очень проста: главное - сделать сцену достаточно хаотичной, а также изобразить, по возможности, растения разных видов. На рис. 9.2 представлены два типа растительного покрова - мох и клевер. Покрытые мхом участки практически повторяют рельеф почвы, клевер же более высок, и поэтому заметно, что растения данного вида переплетены между собой. Комбинация двух видов растительного покрова прекрасно вписывается в сцену. Другое дело, если требуется создать, например, картину пустыни (см. рис. 9.3).



Рис. 9.3

Редкая пустынная растительность

На рисунке мы видим уголок Волшебной Пустыни после того, как по ней прошел гоблин и уронил на ее поверхность капельку пота. Почва здесь обладает сверхъестественными свойствами, потому что в ней лежат заколдованные кости Великих Мистиков. Когда-то они прилетели на планету Земля в надежде найти разумную жизнь, чтобы спасти свою вымирающую расу. Само собой разумеется, единственными живыми существами, которых они встретили, оказались динозавры и чудаковатые гоблины. Спустя несколько тысяч лет один из Мистиков умер, и верные товарищи похоронили его на острове гоблинов. Мистики были настолько могучи, что даже их кости сохраняют свое магическое воздействие на окружающий мир. Со временем половина острова превратилась в заколдованное пространство, и многие неодушевленные предметы ожили. Среди них оказались грибы, камни и даже клубни.



Цветные изображения ряда оживших персонажей находятся в файлах page 1.jpg - page 6.jpg, которые содержатся в папке Insert на прилагаемом к книге компакт-диске.

Итак, когда вода попадает на почву Волшебной Пустыни, грязь оживает, и на свет появляются земляные гоблины - очень шумные и надоедливые существа. Они ведут себя слишком навязчиво, постоянно здороваясь со всеми, кто попадает к ним на глаза. За это обычные гоблины просто ненавидят своих земляных собратьев. Увы, несчастные создания живут только до тех пор, пока сохраняют влагу. Поэтому, едва появившись на свет, они сразу устремляются к тропическому лесу, расположенному неподалеку. Правда, им редко удастся туда добраться, потому что бедняги чаще всего бегут в неверном направлении. Поверхность пустыни покрыта холмиками грязи, которые остались от погибших земляных гоблинов. Сверху они кажутся трупами воинов, усеявшими поле сражения.

Чтобы появился земляной гоблин, не требуется много воды. Если на почву пустыни упадет хотя бы капля пота, оброненного путешественником, то возникнет Бородавка - крошечный гоблин высотой около сантиметра (см. рис. 9.3). После дождя на свет появляются тысячи существ, ведущих себя очень шумно и бесцеремонно. Поэтому в царстве обычных гоблинов закон запрещает увлажнять почву пустыни под страхом сурового наказания.

Из рис. 9.3 видно, что грунт, на котором произрастает несколько пучков травы, в основном голый, как и бывает в пустыне. Зато в лесу почва, богатая влагой, покрыта густым растительным покровом (см. рис. 9.4).

Прежде чем приступить к разработке сцены, примерно оцените климат изображаемой среды, в том числе и количество выпадающих осадков. Эти факторы определяют густоту растительного покрова. В тропических лесах



Рис. 9.4

Густая лесная растительность

дожди идут очень часто, следовательно, там мы наблюдаем настоящее изобилие флоры. В пустыне все наоборот.



Количество выпадающих осадков определяет плотность зеленого покрова. В тропических лесах часто идут дожди, и процесс испарения воды затруднен, поскольку лучи солнца не достигают земли. Поэтому в тропиках богатая растительность. В пустыне, напротив, осадки выпадают редко, и ее растительный покров скуден. Всегда заранее продумывайте, какова степень увлажненности почвы в сцене, которую вы проектируете. Это поможет вам создать фотореалистичную композицию.

Итак, мы рассмотрели еще несколько элементов изображения, которые влияют на фотореалистичность сцены. Давайте немного попрактикуемся.

Моделирование объектов естественного происхождения

Объекты, имеющие естественное происхождение, бывает очень трудно моделировать, потому что они имеют сложную форму. Конечно, изобразить отдельные листья или стволы деревьев не представляет особого труда. А вот создать густую крону или куст - работа потруднее. Поэтому трехмерные

деревья обычно конструируются с помощью специальных программ для изображения растительности - например, Tree Druid. Эти программы прекрасно справляются со своей задачей, позволяя дизайнеру существенно сэкономить время. Между тем в сценах нам бывают нужны не только деревья и кусты, но также сорняки, камни, ветки и другие растения, которые вносят в композицию разнообразие. К счастью, перечисленные объекты имеют простую форму, поэтому их легко сконструировать, используя рассмотренные в главе 5 методы.

Однако не у всех объектов естественного происхождения простая конфигурация. Например, на моделирование дерева вручную вы потратили довольно много времени, к тому же заработав мигрень. Зато теперь я предлагаю вам более творческую задачу - воссоздать объект, построенный гоблином (см. рис. 9.5).

На самом деле вам уже знакома данная композиция. Вы видели ее на рис. 1.1-1.6 и 1.8-1.10. Теперь давайте смоделируем это сооружение. Оно примечательно тем, что сделано из натуральных материалов разумным существом. Труднее всего изобразить те места, в которых соприкасаются два элемента сцены (например, углубление в почве, где лежит камень, или глину вокруг нескольких камней). Можно просто прижать один объект к другому, но тогда в глаза будет бросаться грубый шов, возникший в месте соединения. Если же вы хотите добиться впечатления достоверности, придется хорошенько поработать, моделируя глину и почву. Давайте посмотрим, как это сделать. Итак, надо показать, что камни «вмурованы»



Рис. 9.5
Туалет гоблина

в глину. Воспользуйтесь методом полигонального моделирования, чтобы создать каркас объектов, и инструментом, предназначенным для дробления и сглаживания граней. Вы получите прекрасную модель. Естественно, помимо операции деления граней применяются некоторые дополнительные приемы, которые также будут рассмотрены ниже.

Моделирование туалета гоблина



Упражнение

1. Начните с глины, в которую вмонтированы камни. Чтобы упростить задачу, смоделируйте половину объекта, а затем создайте ее зеркальное отражение. Получится целостная модель. Теперь сконструируйте параллелепипед, разделенный на шесть сегментов вдоль оси Y , на пять - вдоль оси X и на три - вдоль оси Z . Центральную ось модели направьте вдоль левого края параллелепипеда, как показано на рис. 9.6.
2. Необходимо придать модели форму, соответствующую виду объекта. Передвиньте верхнее наружное ребро параллелепипеда, расположенное перпендикулярно оси X , ближе к его левому краю (см. рис. 9.7).
3. Теперь сдвиньте верхний левый угол параллелепипеда к его заднему краю вдоль оси X , как показано на рис. 9.8.
4. Сдвиньте верхние боковые ребра параллелепипеда, расположенные перпендикулярно оси Z , навстречу друг другу (см. рис. 9.9).

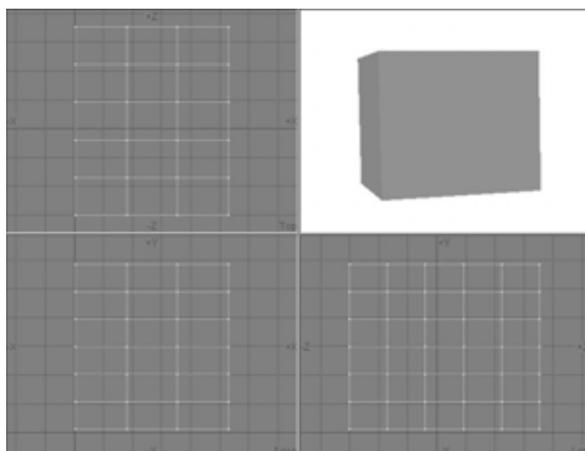


Рис. 9.6
Первый этап
моделирования глины

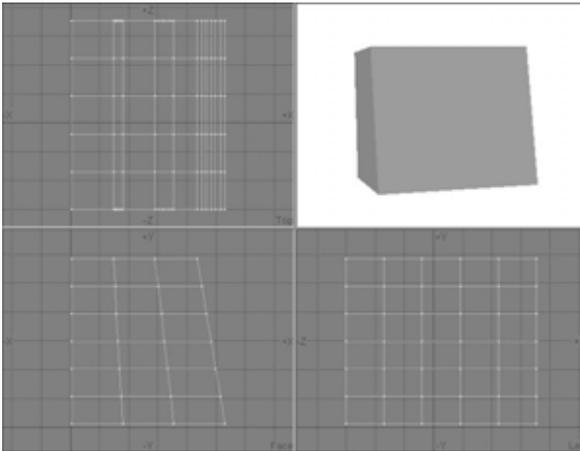


Рис. 9.7
Смещение верхнего
наружного ребра
параллелепипеда

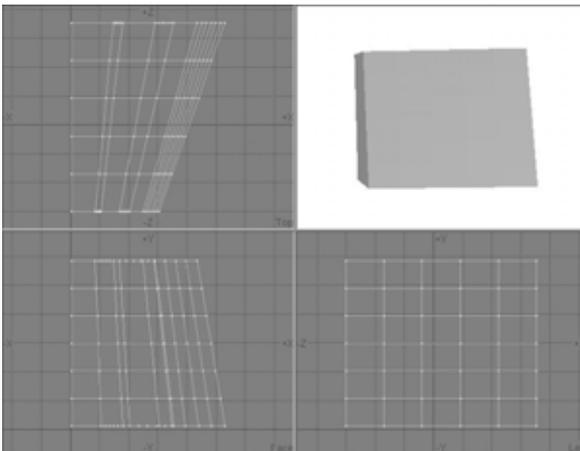


Рис. 9.8
Смещение верхнего левого
угла параллелепипеда

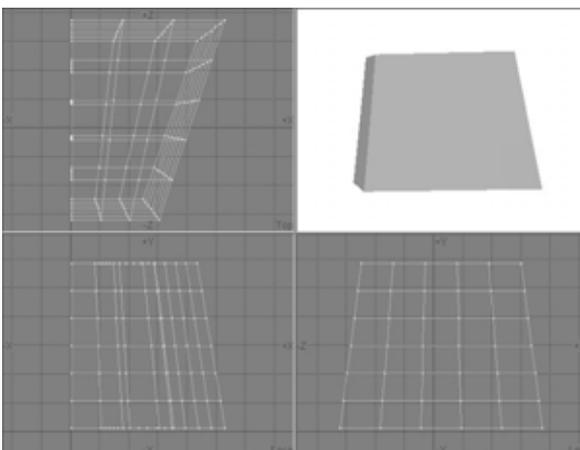


Рис. 9.9
Перемещение боковых ребер

5. Выделите вершины каркаса в окне вида слева, как показано на рис. 9.10. Затем примените к ним команду **Stretch** (Вытянуть). В результате вершины параллелепипеда расположатся так, чтобы вы могли приступить к моделированию отдельных камней кладки.
6. Теперь смоделируйте первый вмурованный в глину камень. Увеличьте изображение верхнего правого угла объекта в окне вида слева. Выделите многоугольник, расположенный в углу параллелепипеда, однократно экструдуйте его, немного уменьшите масштаб и поместите внутрь модели глины (см. рис. 9.11).
7. Поскольку вы начали моделировать камень, измените название поверхности многоугольника на **Rock** (Камень). Так как вы сдвинули многоугольник внутрь модели глины, это поможет вам создать гладкий край

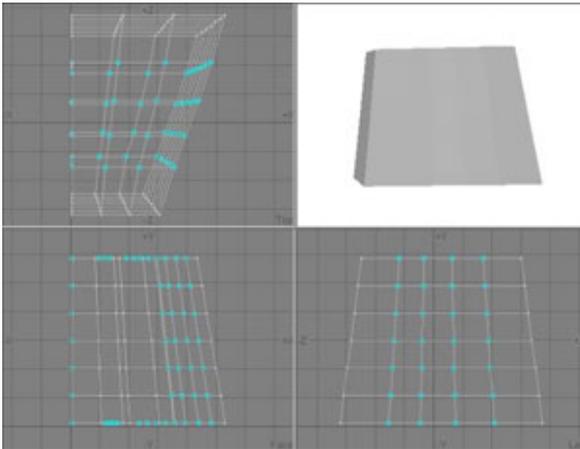


Рис. 9.10
Выделение вершин
параллелепипеда

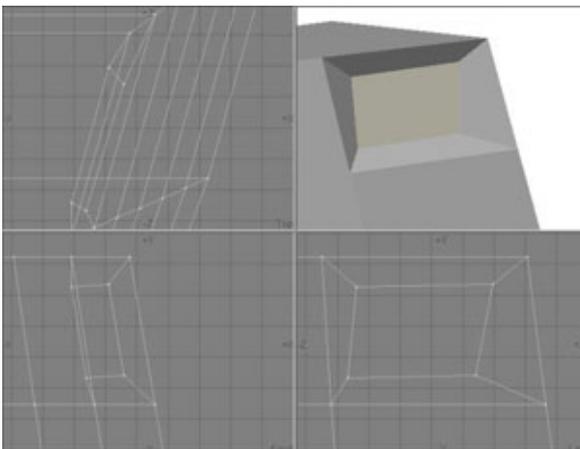


Рис. 9.11
Первый этап моделирования
камня

камня в ходе уплотнения каркаса. Для этого экструдуйте утопленный в глину многоугольник, немного увеличьте его масштаб относительно исходного многоугольника и затем слегка выдвиньте вперед, как показано на рис. 9.12.

8. Завершая моделирование камня, еще раз экструдуйте и немного выдвиньте вперед полученный многоугольник, чтобы придать камню объемность (см. рис. 9.13).
9. Чтобы камень выглядел правдоподобно, следует нарушить правильность его формы. Выделите передний многоугольник модели и чуть-чуть перекосите его, как показано на рис. 9.14. Для этой цели либо воспользуйтесь инструментом **Skew** (Перекос), либо передвиньте вершины многоугольника, чтобы деформировать переднюю грань камня.

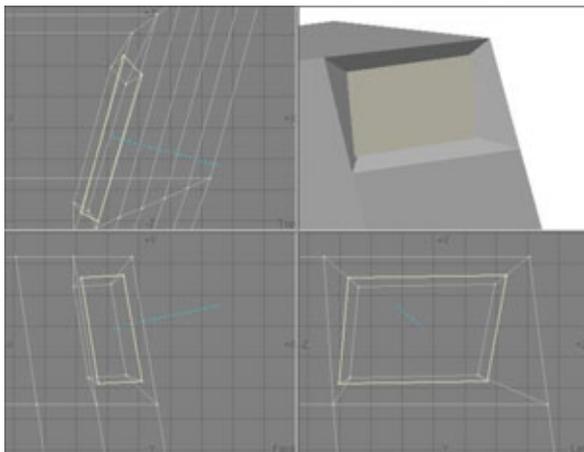


Рис. 9.12
Создание камня

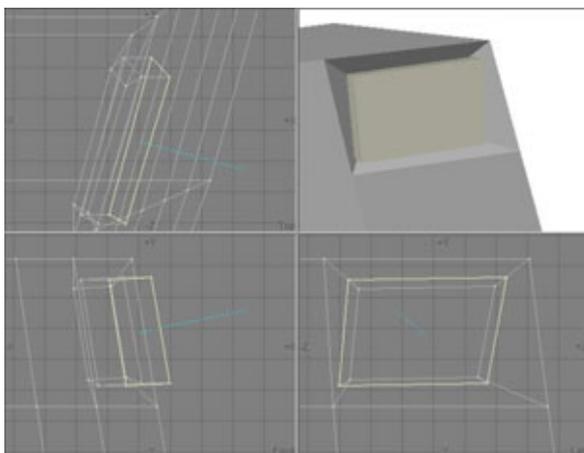


Рис. 9.13
Завершающий этап
моделирования камня

10. Модель камня готова. Осталось сделать еще 25 таких же камней! Чтобы их сконструировать, следует повторить описанные операции. Но прежде проясним некоторые детали. Нам не нужно, чтобы камни лежали ровными рядами. Сделайте следующий «кирпич» широким, и в результате возникнет смещение камней одного ряда по отношению к камням другого. Именно так обычно укладываются кирпичи. Поэтому для моделирования очередного камня выделите два многоугольника, как показано на рис. 9.15.
11. Обработайте их вышеописанным способом. Затем сделайте те же операции над следующими двумя многоугольниками, чтобы получилась еще одна модель большого камня (см. рис. 9.16).
12. Теперь начинайте формировать второй ряд. Внесите некоторое разнообразие в расположение камней, одновременно придав сооружению

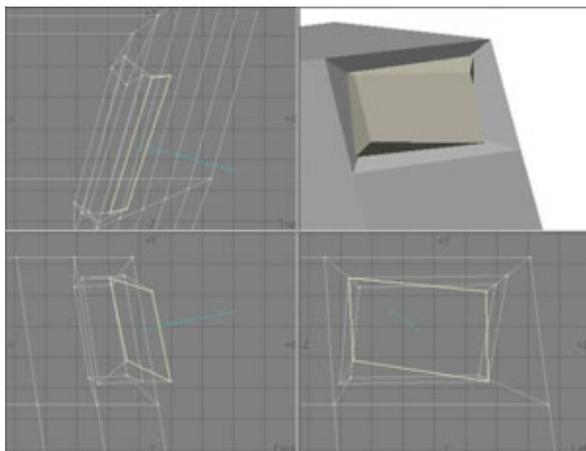


Рис. 9.14
Перекося камень

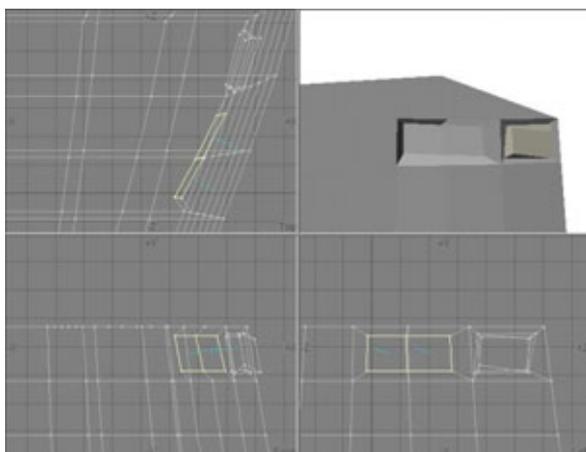


Рис. 9.15
Моделирование широкого камня

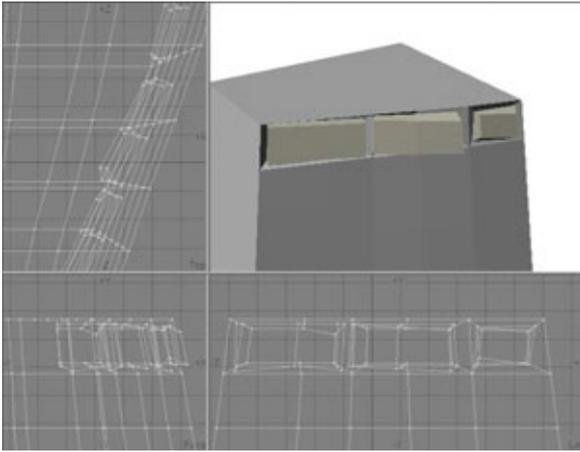


Рис. 9.16

Еще один большой камень

объемность. Для этого надо смоделировать угловой камень. Увеличьте изображение участка, находящегося непосредственно под крайним левым «кирпичиком». Затем выделите первый многоугольник второго ряда вместе с примыкающим к нему многоугольником боковой поверхности сооружения. Экструдировать обе фигуры и уменьшите их масштаб (см. рис. 9.17).

13. Прделайте над угловым камнем ранее описанные операции: экструдировать его, увеличьте и выдвиньте вперед. Затем вновь экструдировать камень и выдвиньте еще дальше. Результат представлен на рис. 9.18.
14. Завершите моделирование второго ряда камней, каждый из которых включает два многоугольника (см. рис. 9.19).
15. Отлично! Теперь повторите те же операции, чтобы смоделировать остальные камни, расположенные с боковой стороны сооружения. Результат должен выглядеть так, как показано на рис. 9.20.
16. Внесите естественную хаотичность в расположение и внешний вид камней. Воспользуйтесь инструментом **Magnet** (Магнит) и слегка сместите их вершины см. рис. 9.21).
17. Прежде чем продолжить работу над передней стороной туалета гоблинов, смоделируйте отверстие и внутреннюю часть сооружения. Для этого опять надо произвести операцию экструдирования. Однако в данном случае трудность заключается в том, что у постройки нестандартная форма. Давайте посмотрим, как решить данную проблему. Выделите центральные и четыре нижних многоугольника на передней стороне модели, как показано на рис. 9.22.

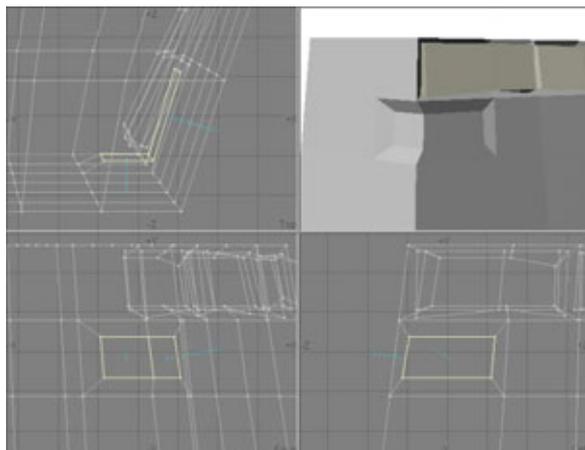


Рис. 9.17
Конструирование
углового камня

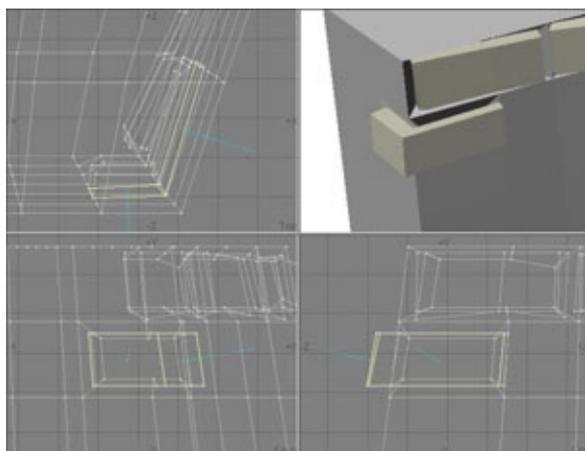


Рис 9.18
Готовая модель
углового камня

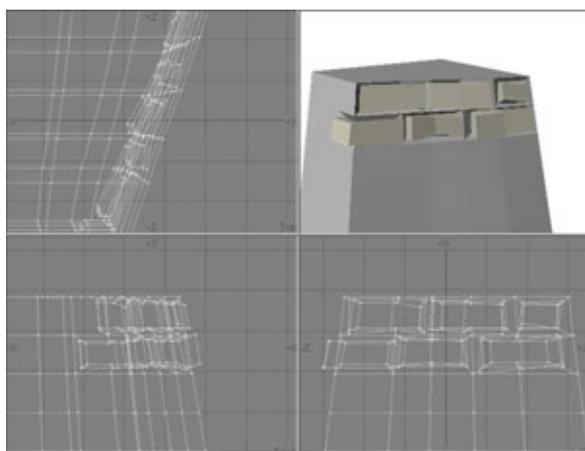


Рис. 9.19
Создание второго
ряда камней

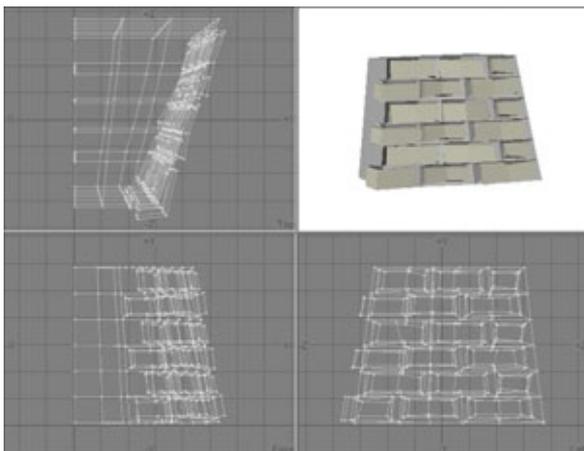


Рис. 9.20
Боковая сторона сооружения
в готовом виде

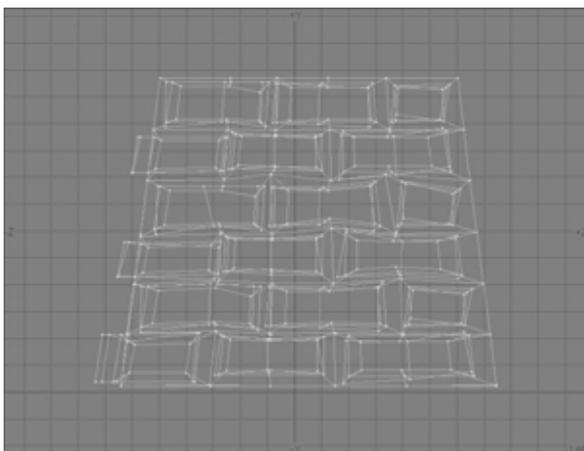


Рис. 9.21
Хаотично расположенные
камни

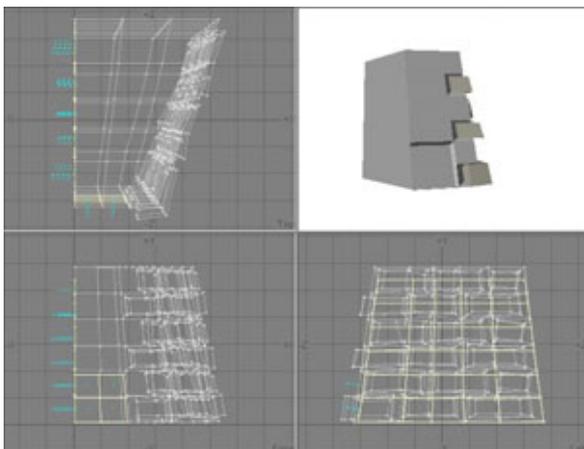


Рис. 9.22
Выделение многоугольников,
ограничивающих внутреннюю
часть модели

18. Чтобы было удобнее работать, присвойте поверхности этих многоугольников имя **Interior** (Внутренняя часть). Один раз экструдировать выделенные фигуры, затем уменьшите их и отодвиньте многоугольники назад (см. рис. 9.23).
19. При выполнении действий, описанных в предыдущем пункте, не передвигайте фигуры по оси X: ведь нам нужно, чтобы их стык получился ровным. Теперь начинайте перемещать многоугольники внутрь объекта. Для этого снова экструдировать их, уменьшите и передвиньте, как показано на рис. 9.24.
20. Чтобы завершить работу над внутренней частью туалета, поверните ограничивающие ее многоугольники и расположите их в соответствии с внешними очертаниями сооружения. Спрячьте невыделенные многоугольники, чтобы было удобнее выполнять операции редактирования. Затем примените инструмент **Drag** (Перетаскивание), чтобы расположить угловые многоугольники лицевой стороны так, как показано на рис. 9.25.
21. Выполните команду **Unhide** (Показать спрятанное), выделите многоугольники нижней части сооружения и удалите их (см. рис. 9.26).
22. Работа над внутренней частью туалета завершена. По-моему, получилось неплохо, как вы думаете? Процесс был довольно сложным, зато сооружение приобрело объемность. Осталось смоделировать камни лицевой стороны постройки, и ее основание будет готово. Начните с конструирования углового камня, который лежит во втором от поверхности земли ряду. Этот камень должен не только выступать углом, но и частично заходить во внутреннюю полость сооружения, чтобы

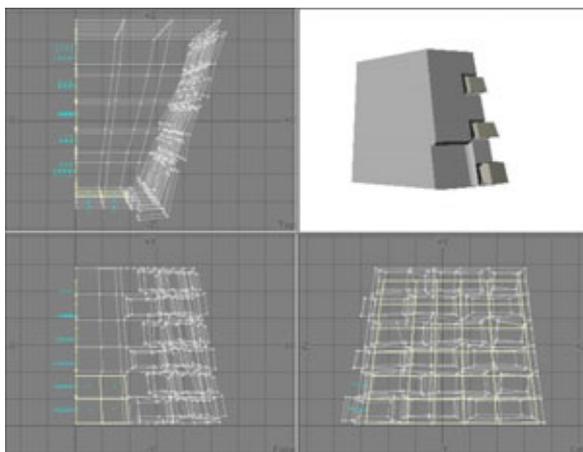


Рис. 9.23
Углубление внутренней части сооружения

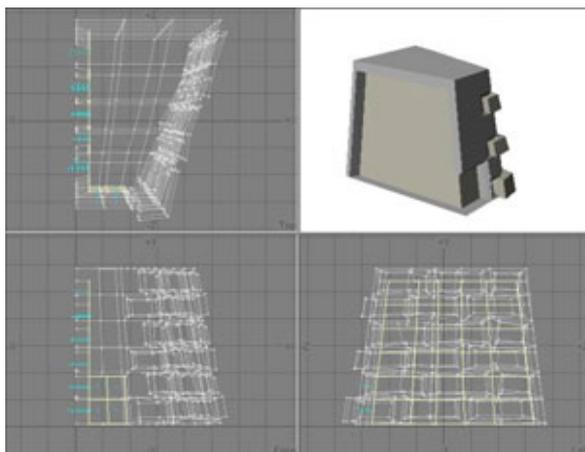


Рис. 9.24
Перемещение
многоугольников
внутри модели

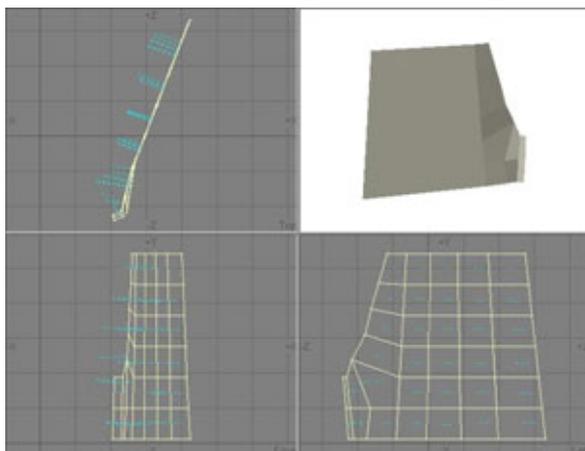


Рис. 9.25
Формирование внутренней
части сооружения

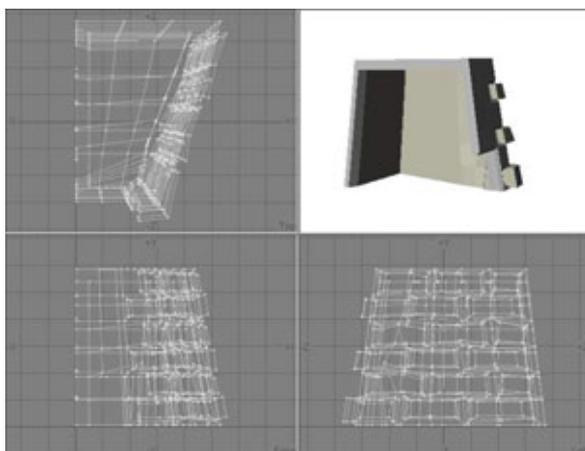


Рис. 9.26
Удаление многоугольников
нижней части постройки

придавать модели глубину. Итак, выделите многоугольники на передней, боковой и задней сторонах камня и экструдируйте их вовнутрь (см. рис. 9.27).

23. Повторите с выделенными фигурами те же операции, что и с предыдущими моделями камней. Чтобы создать эффект глубины, выдвиньте камень вперед, как показано на рис. 9.28.
24. Чтобы завершить формирование передней стороны постройки, добавьте еще несколько камней, следуя тому же алгоритму, что и раньше. В тех местах сооружения, где проходит центральная ось, нужно смоделировать половинки камней, чтобы в результате зеркального отражения получить целые объекты. Следите за тем, чтобы левый край половинок был

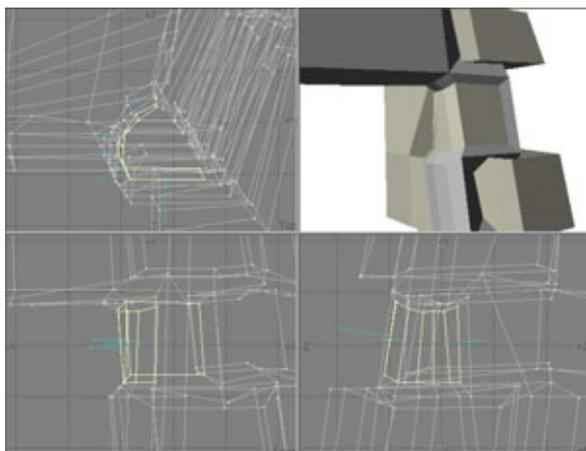


Рис. 9.27
Начальный этап
моделирования углового камня

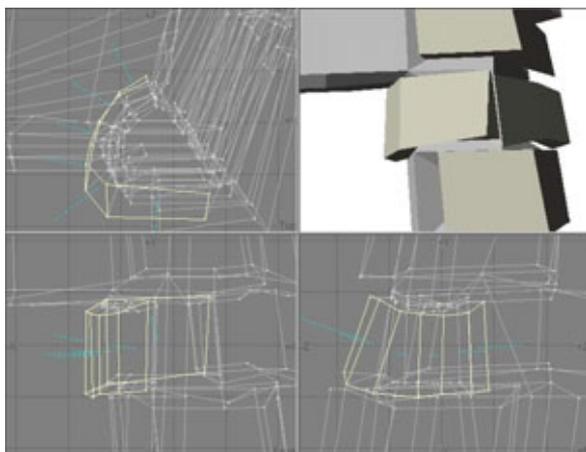


Рис. 9.28
Завершающий этап
моделирования углового камня

параллелен центральной оси. Полученный результат должен быть похож на рис. 9.29.

25. Остался последний этап работы. Выделите многоугольники, расположенные вдоль центральной оси. Задайте их размер по центральной оси равным нулю, а затем удалите. Половина сооружения готова - точнее, почти готова. Необходимо сконструировать его верхнюю часть. Смоделируйте ее так же, как моделировали камни. Выделите составляющие ее многоугольники, присвойте поверхности название Top (Крышка) и экструдируйте ее. Увеличьте данную часть каркаса и передвиньте вниз, утопив чуть-чуть ниже края, как показано на рис. 9.30.
26. Еще раз экструдируйте эту часть и передвиньте многоугольники вверх, чтобы придать конструкции объем (см. рис. 9.31).

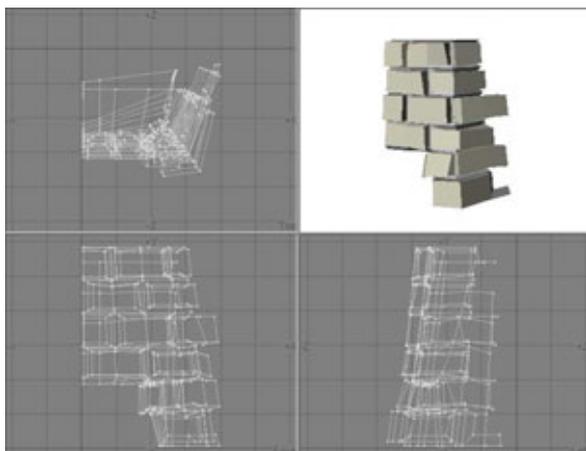


Рис. 9.29
Завершение моделирования
передней части постройки

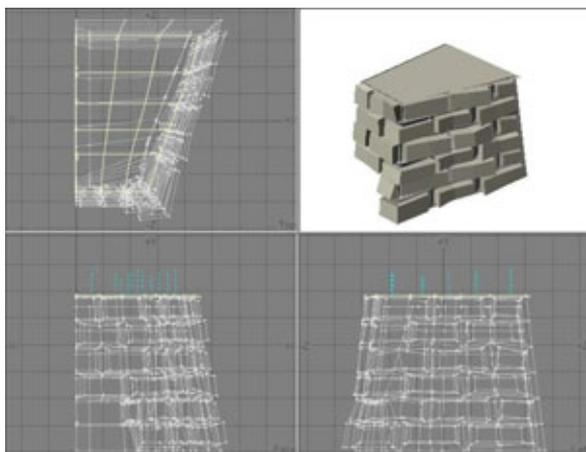


Рис. 9.30
Конструирование
верхней части объекта

27. Необходимо слегка искривить этот элемент сооружения и более детально обработать его край. Чтобы было легче выполнять редактирование, спрячьте все элементы модели, кроме каркаса верхней части постройки. Выделите многоугольники, расположенные вдоль внешнего края крышки, и экструдуйте их, как показано на рис. 9.32.
28. Чтобы придать модели достоверность, следует деформировать ее края. Для этого выделите два внешних многоугольника, которые расположены ближе к задней части крышки, и экструдуйте их (см. рис. 9.33).
29. Создайте на передней кромке крышки несколько дополнительных деталей. Для этого выделите все многоугольники, которые еще не обработаны, кроме одного, примыкающего к центральной оси. Экструдуйте их произвольным образом, как показано на рис. 9.34.

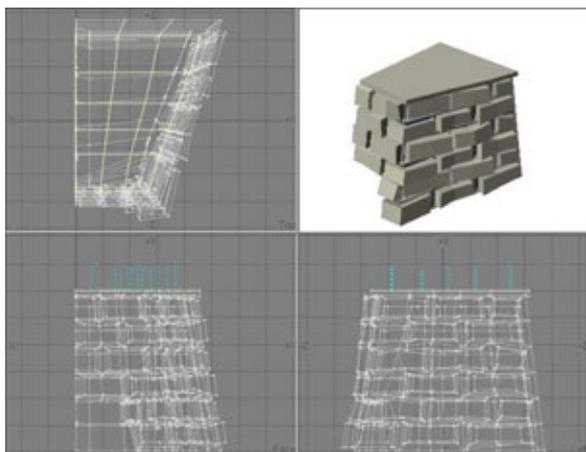


Рис. 9.31
Придание объема
верхней части постройки

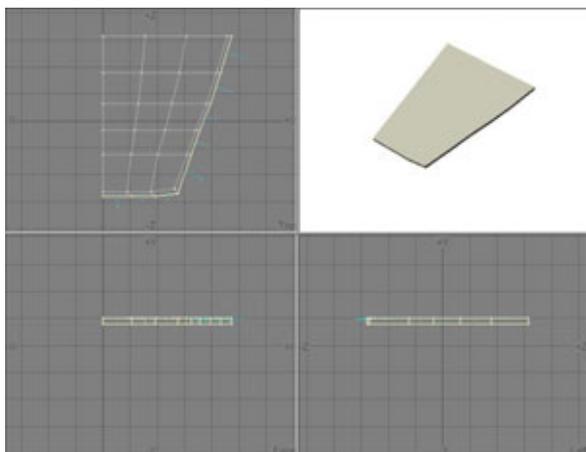


Рис. 9.32
Экструдирование края
верхней части постройки

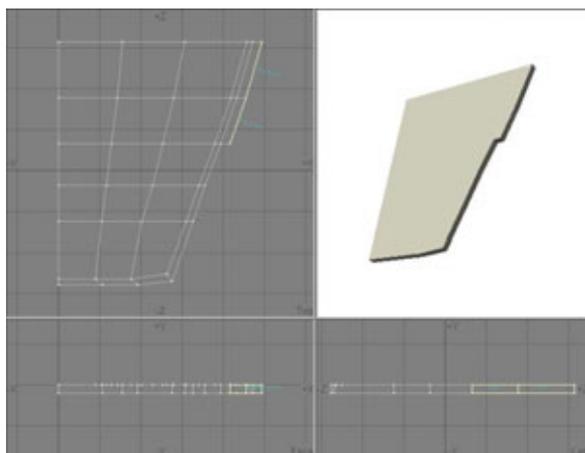


Рис. 9.33
Деформирование края крышки

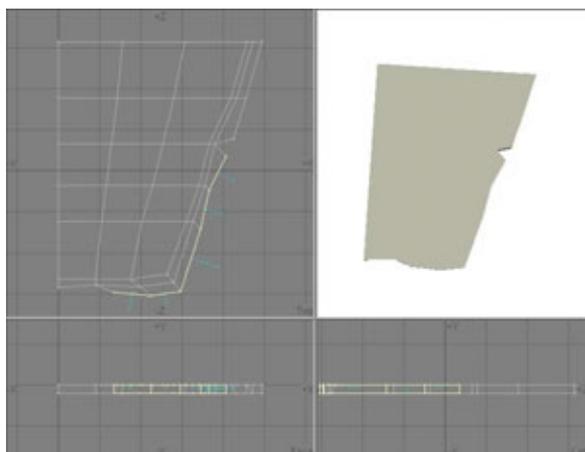


Рис. 9.34
Деформирование
передней кромки крышки

30. Край верхней части постройки готов. Сделайте видимой скрытую часть модели и проверьте результат. Он должен быть аналогичен изображению на рис. 9.35.
31. Наконец, необходимо создать отверстие. Сначала выделите три многоугольника в центре крышки и сдвиньте их ребра так, чтобы образовался полукруг (см. рис. 9.36).
32. Экструдуйте выделенные многоугольники и передвиньте их вниз, параллельно плоскости крышки (см. рис. 9.37).
33. Теперь экструдуйте многоугольники еще раз и сделайте их больше самого отверстия, как показано на рис. 9.38.

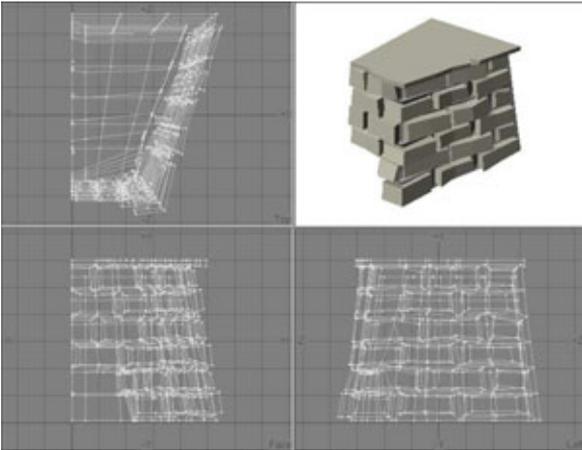


Рис. 9.35
Готовая крышка

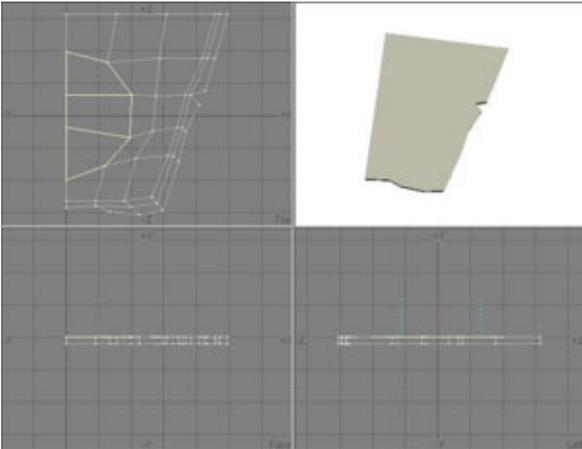


Рис. 9.36
Формирование полукруга

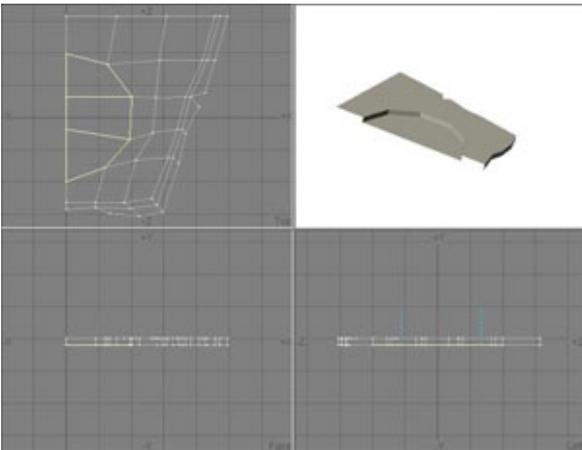


Рис. 9.37
Конструирование отверстия

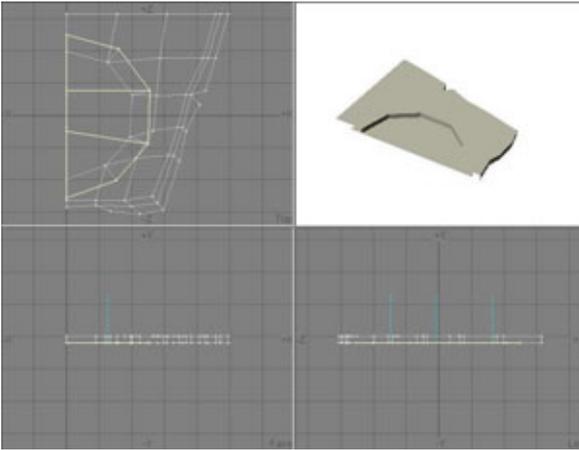


Рис. 9.38
Экструдирование
многоугольников отверстия

34. Заканчивая работу над отверстием, выделите многоугольники его внутреннего края и экструдировать их в направлении наружного края, чтобы получилось основание металлического обода (см. рис. 9.39).
35. Чтобы сконструировать наружную часть обода, экструдировать эти многоугольники еще раз и выдвиньте их внешние вершины вперед по сравнению с исходным положением (рис. 9.40). Присвойте сформированной поверхности новое имя - Rim (Обод).
36. Снова экструдировать те же многоугольники и растяните их по вертикали, чтобы обод приобрел объемность (см. рис. 9.41).
37. Наконец, нужно придать каркасу обода жесткость, чтобы он не стал чересчур округлым после того, как вы примените сглаживание. Еще раз экструдировать многоугольники и вытяните их по вертикали, как показано на рис. 9.42.

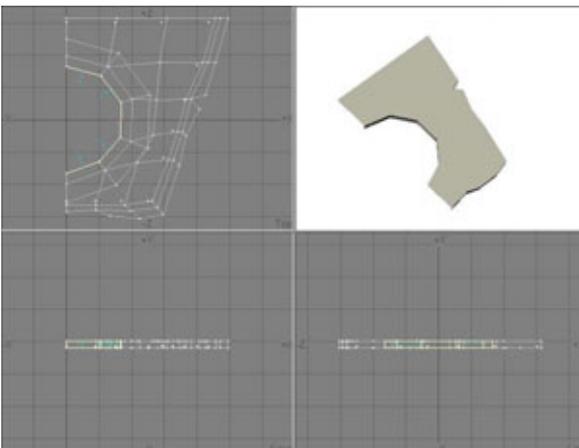


Рис. 9.39
Экструдирование обода

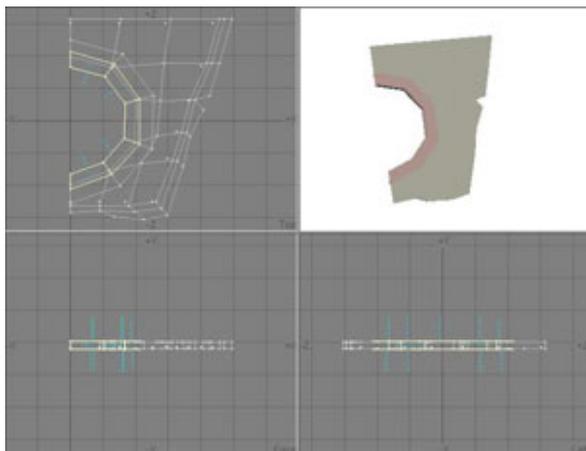


Рис. 9.40
Конструирование сиденья

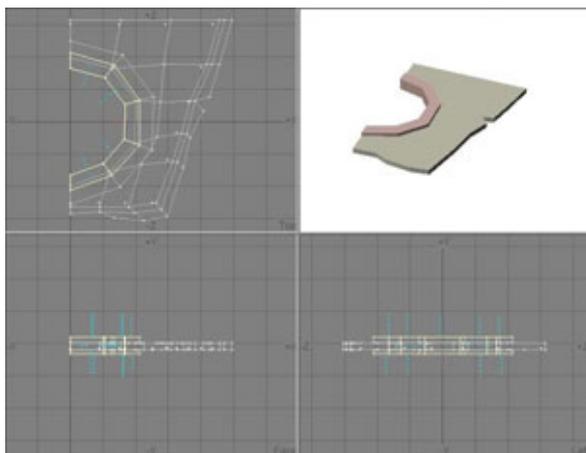


Рис. 9.41
Придание объема
модели обода

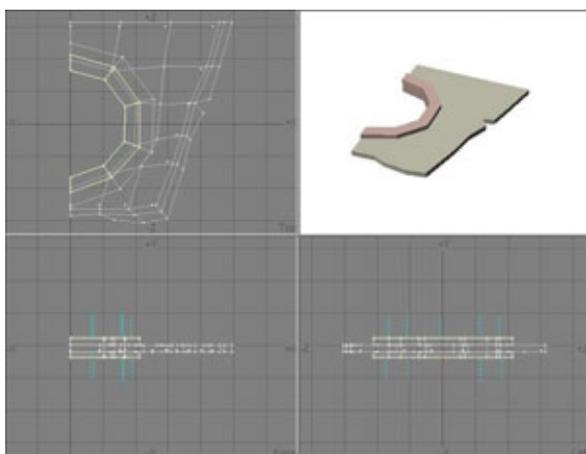


Рис. 9.42
Завершающий этап
моделирования обода

38. Сделайте видимой скрытую часть постройки и проверьте полученный результат. На рис. 9.43 представлена готовая половина модели туалета.
39. Сделайте зеркальную копию сооружения относительно центральной оси и объедините точки, лежащие посередине. Готовая модель показана на рис. 9.44.
40. Сохраните объект под названием Toilet (Туалет). Теперь следует выбрать один из нескольких вариантов дальнейших действий. Например, можно выполнить операцию сглаживания модели, чтобы она приобрела более естественный вид (см. рис. 9.45).
41. Инструмент сглаживания в разных программах называется по-разному: в LightWave он известен как Metaform, в 3D Studio MAX - как MeshSmooth,

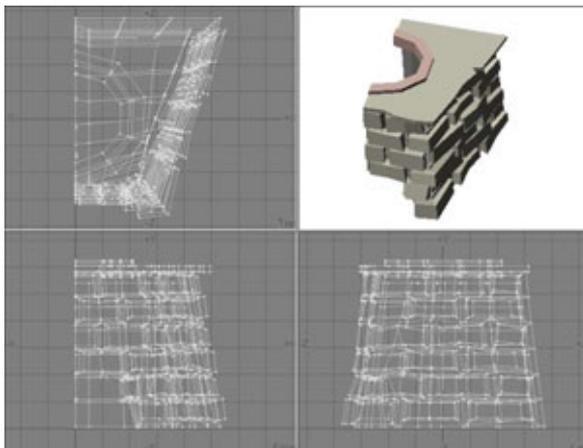


Рис. 9.43

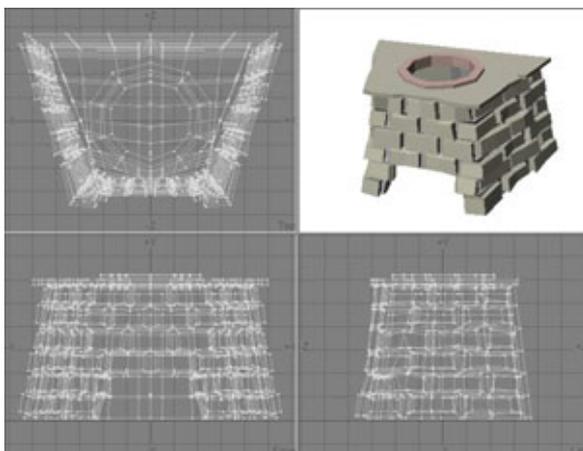
Готовая половина модели

Рис. 9.44

*Готовая модель
туалета гоблина*

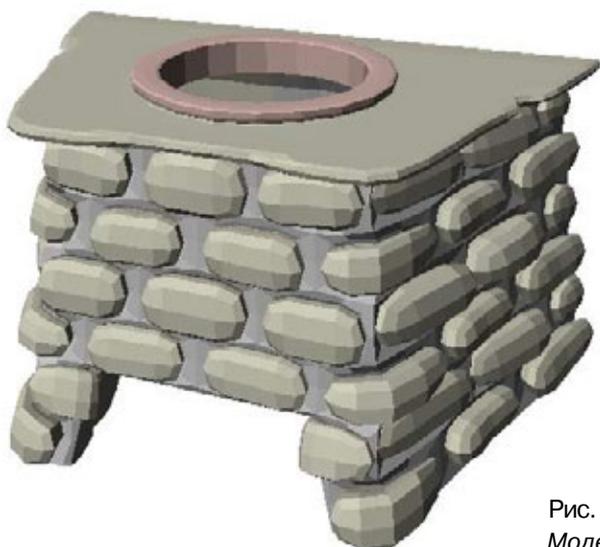


Рис. 9.45
 Модель после сглаживания

а в программе trueSpace функцию инструмента сглаживания выполняет встраиваемый модуль ThermoClay. В любом случае с помощью этих средств осуществляется одна и та же операция: многоугольники делятся на два сегмента, которые затем подвергаются сглаживанию. Примером служит модель туалета гоблина. Она выглядит вполне убедительно, не так ли? Обратите внимание, как правдоподобно глина облепила камни. Туалет выглядит так, будто он сложен из крупной гальки. В данном случае были использованы значения параметров сглаживания, установленные по умолчанию. Сохраните этот готовый объект под названием ToiletRocks (Каменный туалет).

Мы рассмотрели только один способ завершения модели постройки. Другой вариант - придать камням вид кирпичей. Тогда при дроблении граней каркаса следует воспользоваться одним хитрым приемом. Итак, приступим.

42. Удалите текущий объект и загрузите другой, под названием Toilet. Выполните дробление граней каркаса без сглаживания. В результате каждый многоугольник разделится на два сегмента, но не будет сглажен (см. рис. 9.46).
43. Для чего это было сделано? После дробления граней каркас становится более жестким: чем больше многоугольников, тем ниже степень воздействия операции сглаживания. Теперь выполните дробление со сглаживанием, приняв значения его параметров, установленные по умолчанию. Результат представлен на рис. 9.47.

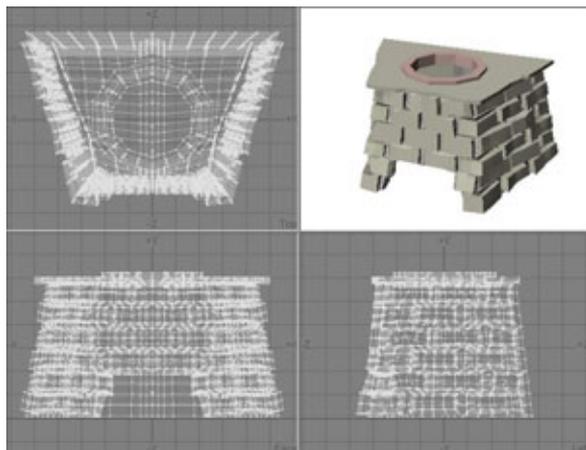


Рис. 9.46
 Результат дробления
 многоугольников



Рис. 9.47
 Сглаженная модель туалета

44. Обратите внимание, что в этом случае камни имеют иные очертания. Итак, если вы перед сглаживанием каркаса просто выполните дробление многоугольников, каркас станет более жестким, чем в предыдущем варианте, и камни будут похожи на кирпичи. Сохраните полученный объект под названием **ToiletBricks** (Кирпичный туалет).

Как видите, на создание моделей сложной формы уходит много времени, но результаты оправдывают затраченные усилия. Хорошо спроектированный объект сложной формы производит прекрасное впечатление даже без наложенной поверхности. В следующий раз, когда вы будете разрабатывать сложный объект, старайтесь чаще использовать полигональное моделирование в сочетании со сглаживанием. Удивительно, сколько деталей

можно быстро сконструировать при помощи многоугольников. Методы, которые мы применяли в только что проделанном упражнении, годятся при создании целого ряда других объектов: лишь дайте волю собственному воображению и творческим способностям. Итак, подумаем, какие мелкие детали можно использовать в модели туалета. Вы уже знаете, что одним из наиболее распространенных элементов фотореалистичной композиции является трава, обрамляющая неподвижный объект. Поскольку постройка гоблина, сделанная из глины и камней, уже некоторое время простояла во дворе, мы можем предположить, что по краю сиденья выросла трава. Посмотрим, как ее смоделировать.

Моделирование травы по краю сиденья



Упражнение

1. Загрузите модель травинки, которую вы создали в главе 5. Травинка изображена на рис. 9.48.



Модель травинки находится в файле grass.Sds, содержащемся в папке Chapter09/Ch09 на прилагаемом к книге компакт-диске.

2. Загрузите объект Toilet, который вы только что сконструировали. Нужно клонировать пучок травы и расположить его копии по краю сиденья. Однако сначала смоделируйте этот пучок. Если просто сделать клон травинки, повтор будет слишком очевидным, а рисунок незамысловатым. Чтобы трава выглядела правдоподобно, сделайте два разных пучка, а затем клонируйте их. И даже в таком случае вам придется вручную

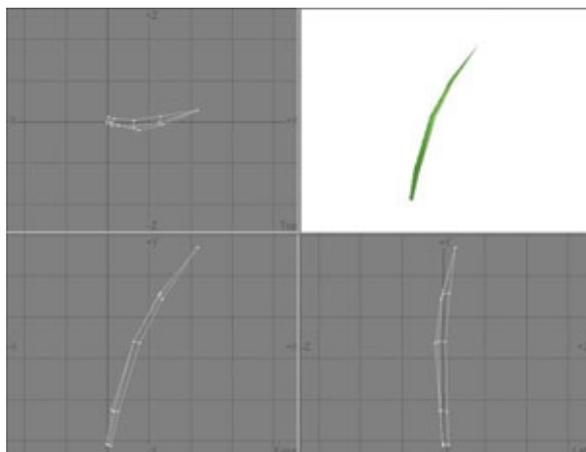


Рис. 9.48
Модель травинки

изменять форму пучков, чтобы внести естественную хаотичность в изображение травы. Итак, приступим. Сделайте пять клонов травинки и составьте из них пучок, как показано на рис. 9.49.

3. Чтобы пучок выглядел достоверно, воспользуйтесь инструментом **Bend** (Изгиб) и изогните несколько травинок. Закончив конструирование модели, поместите ее на край обода посередине многоугольника (см. рис. 9.49). Выполните операцию клонирования пучка, разместите копии по краю обода и используйте центр отверстия в качестве точки, относительно которой вращаются клоны. Но сначала надо изготовить один клон и поработать над отдельными его деталями. Итак, создайте копию пучка травы и вращайте его вокруг центра отверстия по часовой стрелке до тех пор, пока клон не расположится рядом с первым пучком. Затем выделите каждую травинку нового пучка. Теперь поворачивайте и изгибайте ее произвольным образом, чтобы данный экземпляр утерял сходство с предыдущим (см. рис. 9.50).
4. Пора расположить пучки по краю обода. Активизируйте инструмент клонирования, задайте количество клонов равным 18 и поворот вокруг оси Y - 24°. Результат должен быть похож на рис. 9.51.
5. Вам нравится картинка? По-моему, модель удалась; нужно только нарушить правильность рисунка. Займемся детализацией модели. Произвольно выбрав несколько травинок, выделите их, а затем поверните и изогните. Результат представлен на рис. 9.52.
6. Объедините модели травы и туалета (см. рис. 9.53).
7. Воспользуйтесь инструментом сглаживания. Теперь туалет гоблина выглядит так, как показано на рис. 9.54.

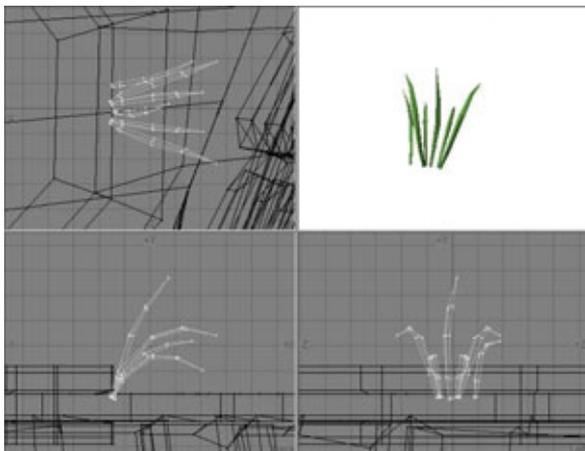


Рис. 9.49

Создание первого пучка травы

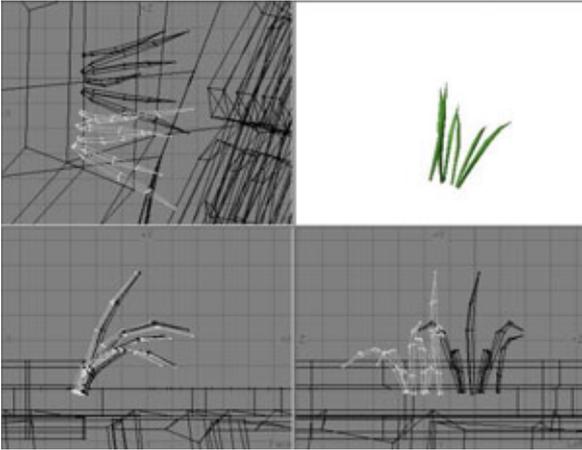


Рис. 9.50
Создание второго
пучка травы

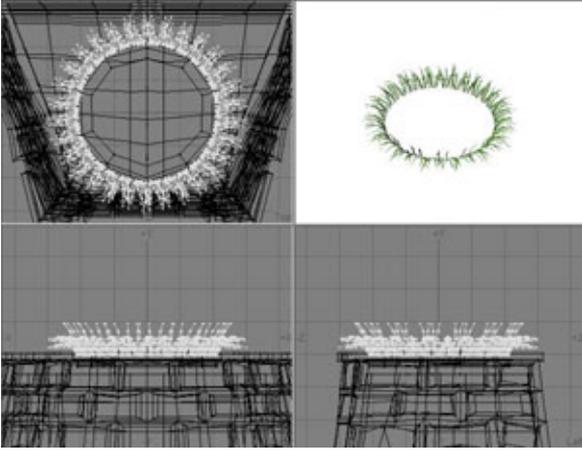


Рис. 9.51
Клонирование
пучков травы

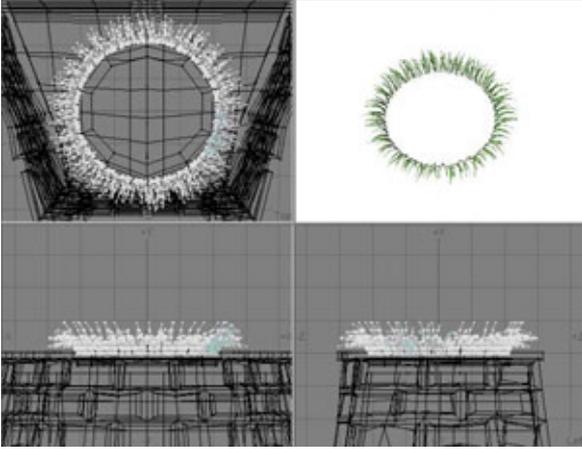


Рис. 9.52
Внесение беспорядка
в расположение пучков

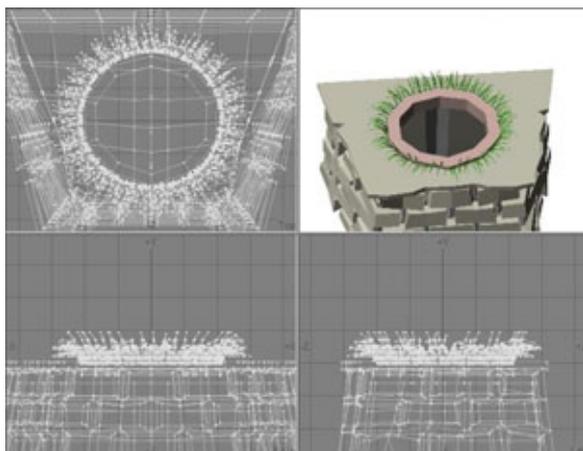


Рис. 9.53
Готовая модель

8. Сохраните объект под названием **ToiletGrass** (Туалет, поросший травой).

Создание модели травы не потребовало много усилий, зато благодаря ней все сооружение приобрело более правдоподобный вид. Как известно, чем больше деталей содержит проектируемый объект, тем более достоверным он кажется. Разработав базовую конструкцию, не останавливайтесь на достигнутом - это типичная ошибка многих дизайнеров, которые на промежуточном этапе прекращают работать над моделью. Только умело подобранные нюансы оживляют изображение. Такие детали, как травинки, корни растений, случайный камешек, выглядывающий из трещины,



Рис. 9.54
Сглаженная модель

Заключение

делают модель более естественной. Поэтому ни в коем случае не забывайте о мелочах, ведь они только кажутся незначительными.

Заключение

Чтобы успешно моделировать объекты сложной формы, необходимо уделять должное внимание мелким подробностям - например, стыкам в местах соприкосновения различных предметов (камней и глины, травы и сиденья). Еще одна важная деталь готового туалета гоблина - торчащие из стенок постройки корни, которые были просто вставлены в глину. В данном случае шов имеет элементарную форму, поскольку очевидно, что корни проросли сквозь стенку.

Считается, что соединять объекты подобным образом нужно в том случае, если вы, например, моделируете траву, проросшую сквозь землю. Если же вы помещаете один объект внутрь другого (допустим, камень в грязь), то область соприкосновения должна иметь сложную фактуру. Подобный шов появляется и тогда, когда нельзя пренебречь фактором эрозии или разрушения. След на земле, оставленный проросшим грибом, вероятно, будет нелегко воссоздать, поскольку придется моделировать эрозию почвы, вызванную дождями и ветром.

Чтобы создать сложную модель высокого качества, опирайтесь на свою наблюдательность. Главное - внимательно изучать мир природы и тщательно копировать подмеченные особенности. Кроме того, прогулка на свежем воздухе даст отдых вашим глазам, уставшим от излучения экрана монитора.

Мы завершили изучение вопросов, связанных с моделированием объектов естественного происхождения и разработкой сцен природы. В третьей части книги много внимания было уделено проблеме наложения поверхности на объекты сложной формы. Теперь осталось только рассмотреть, как добиться соответствующего эффекта при моделировании воды, тем самым решив одну из наиболее трудных задач изображения мира природы. В следующей главе мы исследуем несколько очень полезных методов, позволяющих добиваться нужного результата.

Глава

10 Пруды и лужи



<i>Создание хаоса на поверхности воды.....</i>	<i>346</i>
<i>Создание подводных объектов.....</i>	<i>352</i>
<i>Воссоздание глубины пруда.....</i>	<i>356</i>
<i>Заключение.....</i>	<i>361</i>

Одна из самых трудных задач в трехмерной графике - моделирование водной глади. Хотя воссоздать саму воду относительно просто, в ряде случаев все же возникают проблемы. Например, изобразить океан несложно: сформируйте плоскость синего цвета, установите определенное значение уровня отражения и наложите текстуру, имитирующую волны. Намного труднее воссоздать лужу или пруд, потому что в данном случае требуется также показать и глубинные слои воды. Необходимо уделить большое внимание деталям, чтобы успешно воспроизвести грязную или темную воду. Чем ближе ко дну пруда слой воды, тем менее он прозрачен. У самого дна вода более мутная, поскольку содержит много мелких частиц ила. Это важное обстоятельство следует учитывать, чтобы правильно отразить действительность. Никто не поверит, будто вода в пруду идеально прозрачна.

Разумеется, поверхность пруда тоже редко бывает чистой. Обычно она покрыта тонкой пленкой и водорослями. Если посмотреть глубже, то можно заметить донные растения, камни и все, что когда-то случайно упало в водоем: ветки, листья и т.д. Попросту говоря, пруд содержит великое множество разнообразных предметов. Поэтому его гораздо сложнее смоделировать, чем океан, дно которого скрывается глубоко под водой.

В настоящей главе мы освоим это нелегкое мастерство. На рис. 10.1 изображен «гоблин» Гройн, сидящий верхом на своем верном боевом коне - лесной лягушке. На самом деле Гройн - саламандра, которая выдает себя за гоблина, чтобы шпионить за ними в пользу Батры, царя лягушек, давно воюющих с гоблинами. Батра ненавидит своих врагов за то, что они пожирают



Рис. 10.1

Фотореалистичный пруд

его подданных. Поэтому гоблин, оседлавший лягушку, - поистине невероятное зрелище.

Обратите внимание: вода в пруду темно-коричневого цвета, однако нам видны объекты, которые скрываются под ней. Вот рыба-пузырь, она надеется пообедать гоблином, упавшим в воду. Этот пруд совсем недавно появился в низине после длительных тропических ливней, поэтому на его дне мы не видим ползучих растений. Обычный пруд изобилует водорослями, но в данном случае они еще не успели появиться. Поскольку водоем образовался совсем недавно, в нем плавают разный мусор, не успевший осесть. Итак, на рисунке представлен прекрасный пример модели глубокого и грязного пруда с множеством деталей, расположенных как в толще воды, так и на поверхности.

Отметим, что та часть листа кувшинки, которая оказалась под водой, приобрела коричневый оттенок. Чем дальше от поверхности, тем менее прозрачна вода и тем хуже различимы предметы. Благодаря такой детали модель пруда приобретает глубину и достоверность. Позже мы расскажем, каким образом достигается этот эффект.

Итак, нужно создать качественную модель пруда. Давайте разделим работу на несколько этапов. Сначала следует придать хаотичность элементам поверхности водоема.

Создание хаоса на поверхности воды

Поверхность пруда содержит огромное количество деталей, которые придают изображению естественную хаотичность. Речь идет не о листьях кувшинок, многочисленных растениях или водяных клопах, а о самой воде, которая должна быть сильно замутнена, так как водоем небольшой и мелкий. Дело в том, что в неглубоком пруду частицы грязи, поднятые со дна, находятся ближе к поверхности. Кроме того, чем мельче водоем, тем больше он зависит от состояния окружающей среды и природных условий. Например, ветру легче взбаламутить неглубокий пруд. Поэтому, изображая воду, придавайте ее поверхности мутный оттенок.

Над созданием водной глади надо повозиться значительно больше, чем кажется. Просто покрасив пруд коричневым цветом, вы не решите задачу. Распределение взвешенных в воде частиц зависит от нескольких факторов. Определяющими среди них являются глубина, подводные течения, воздействие окружающей среды, а также передвижение обитателей пруда.

Все перечисленные факторы влияют на степень его замутнения. Чтобы имитировать характерный оттенок водной поверхности, необходимо разработать специальную карту. Давайте посмотрим, как это сделать.

Моделирование мутной поверхности пруда



Упражнение

1. Сначала изобразите сам пруд. В программе моделирования в окне вида сверху создайте плоскость, разделенную на 20 равных прямоугольников по осям X и Z (см. рис. 10.2).
2. Эта плоскость станет дном пруда. Присвойте ей имя **PondFloor** (Дно пруда).
3. Разумеется, оно не может быть идеально плоским, поэтому следует нарушить упорядоченность его элементов. Внесите в расположение прямоугольников каркаса небольшой фрактальный шум или воспользуйтесь инструментом **Jitter** (Разброс). В результате получится бугорчатая поверхность, изображенная на рис. 10.3.
4. Теперь сформируйте поверхность воды. Создайте плоскость, состоящую из одного многоугольника. Поместите ее прямо над дном пруда, как показано на рис. 10.4.
5. Выделите плоскость и присвойте ее поверхности имя **PondWater** (Вода пруда). Затем сохраните объект под названием **Pond** (Пруд).
6. Теперь наложите на него поверхность. Надо разработать карту изображения мутно-коричневой воды пруда. Для этого загрузите программу художественного редактирования и создайте новый файл размером 1024x1024 пиксела. Не следует задавать слишком большие размеры файла, ведь вы собираетесь только смешивать цвета, а значит, изображение можно будет увеличивать, не опасаясь дискретизации.



При создании текстуры с помощью фильтров Photoshop рекомендую выбирать размеры файла, кратные 256 пикселям, чтобы автоматически получать бесшовный мозаичный рисунок. Например, задав размер изображения 1024x1024 пиксела, вы сформируете цельную поверхность. Такой подход позволит вам значительно сэкономить время при создании бесшовных текстур.

7. В качестве основного задайте цвет со следующими значениями RGB-компонентов: 165, 122, 42. Затем установите для фона цвет, RGB-компоненты которого имеют значения 106, 76, 23. Оба цвета необходимы

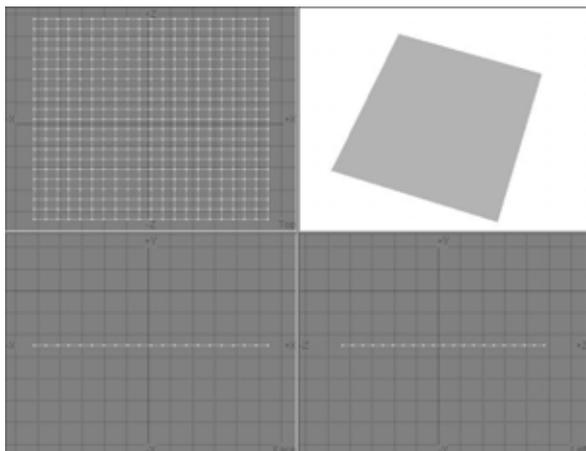


Рис. 10.2
Формирование дна пруда

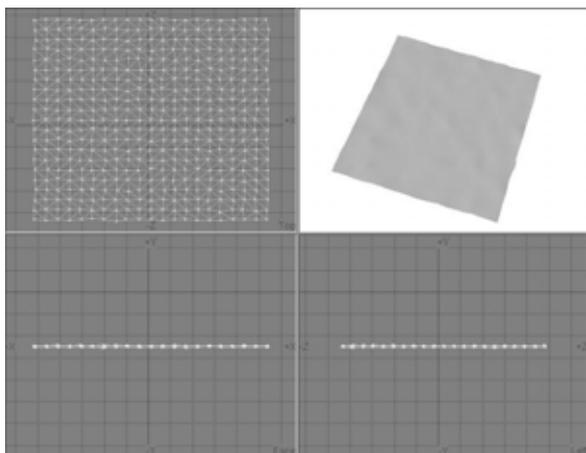


Рис. 10.3
Создание бугорчатой
поверхности

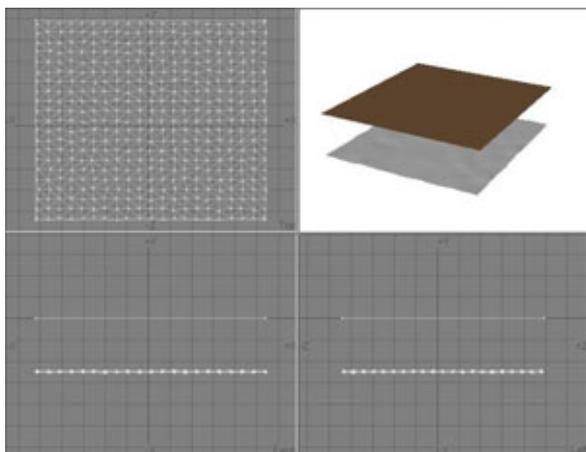


Рис. 10.4
Создание поверхности воды

для создания текстуры фрактального облака, которая включает чередующиеся оттенки коричнево-желтого цвета. Задайте последовательность команд: **Filter** => **Render** => **Clouds**. Результат должен быть похож на рис. 10.5.

8. Сформируйте на водной поверхности желто-оранжевые пятна, чтобы нарушить однообразие коричневого тона. Задайте для цвета **Foreground** значения RGB-компонентов равными 165, 108, 19. Затем активизируйте аэрограф, выберите кисть размером 100 пикселей и установите для нее значение нажима равным 20%. Нарисуйте кистью на карте несколько произвольно расположенных пятен, как показано на рис. 10.6.
9. У вас получилась неплохая текстура с хаотично разбросанными элементами. Желто-коричневый тон был выбран потому, что чаще всего берега пруда имеют такой цвет.
10. Теперь нужно смягчить оттенки изображения. Применив к карте фильтр **Clouds**, вы внесете в нее жесткий фрактальный шум, который годится для моделирования ржавчины, а не для имитации незаметно переходящих друг в друга оттенков водной поверхности. Поэтому используйте размытие по Гауссу, задав значение радиуса равным 10 пикселям. Полученная мягкая текстура мутной воды должна быть похожа на рис. 10.7.

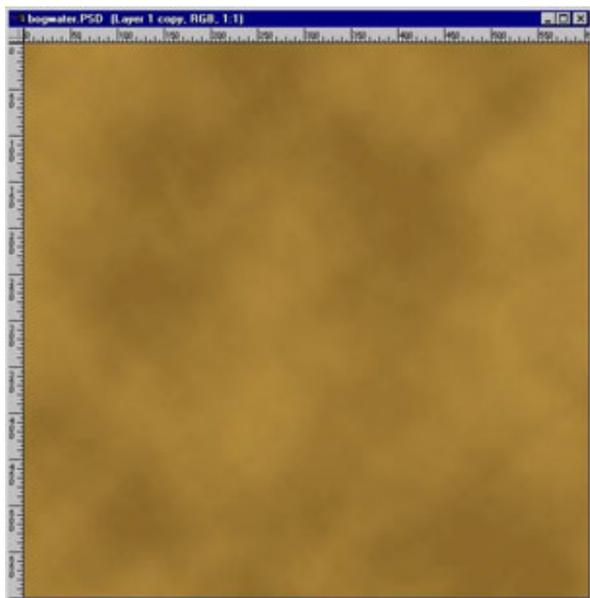


Рис. 10.5

Текстура мутной воды



Рис. 10.6
*Нанесение на карту
желто-оранжевых пятен*



Рис. 10.7
Готовая текстура мутной воды

11. Сохраните сначала сам файл под названием **BogWater** (Мутная вода), а затем его копию под именем bogwater.jpg.
12. Теперь наложите на модель поверхность. Откройте программу рендеринга и загрузите объект Pond, а потом файлы bogwater.jpg, clouds.jpg

и moss.jpg. Используйте файл clouds.jpg в качестве карты отражения, а moss.jpg - для того, чтобы оформить дно пруда.



Файлы clouds.jpg и moss.jpg находятся в папке Chapter10/Ch10 на прилагаемом к книге компакт-диске.

13. Выделите поверхность PondFloor и наложите на нее файл moss.jpg как плоскую карту перпендикулярно оси Y: сначала в канале цвета, затем в канале неровностей. Установите для параметра неровностей значение 100%.
14. Задайте следующие значения показателей: диффузное отражение - 70%, зеркальное отражение - 20%, гляцевитость/твердость - 50%.
15. Дно пруда полностью оформлено. Теперь нанесите поверхность на модель воды, для чего используйте файл bogwater.jpg в качестве плоской карты перпендикулярно оси Y в канале цвета объекта PondWater.
16. Задайте значение параметра прозрачности равным 35%. Это позволит смотреть сквозь воду. Однако имейте в виду, что на степень ее прозрачности будет также влиять текстура bogwater.jpg.
17. Задайте следующие значения параметров текстуры bogwater.jpg: диффузное отражение - 70%, зеркальное отражение - 90%, гляцевитость/твердость - 50%.
18. Установите коэффициент отражения равным 35% и используйте файл clouds.jpg как карту отражения. В результате на поверхности воды появится отражение синего неба и белых облаков, что придаст модели достоверность.
19. Вы завершили работу над созданием поверхности воды. Сохраните сначала сцену под названием Pond, а затем объект Pond. Выполните тестовую визуализацию, чтобы оценить итоги своего труда. Участок водоема должен выглядеть так, как показано на рис. 10.8.

Хотя разработать данную сценку было нетрудно, вы получили превосходный результат. Вода, имеющая множество мутно-коричневых оттенков, выглядит гораздо правдоподобнее, чем одноцветная. Однако сцене недостает глубины. Чтобы в полной мере воспользоваться теми преимуществами, которые дает эффект мутной воды, сделайте изображение подводного пространства менее однородным. Итак, приступим.



Рис. 10.8. Результат тестовой визуализации модели пруда

Создание подводных объектов

Разработать детализированное изображение дна пруда несложно. Это похоже на моделирование травяного покрова, но только находящегося под водой. Чтобы пруд выглядел реалистично, следует показать растущие в нем водоросли, а также беспорядочно лежащие на дне палки, ветки и листья. В данном случае вам предстоит воссоздать пруд в тропическом лесу гоблинов. На дне водоема должны быть ползучие растения, которые вы моделировали в главе 4. Давайте добавим их в сцену с прудом.

Моделирование подводных растений



Упражнение

1. Загрузите в сцену с прудом модель ползучего растения и карту для оформления поверхности сцены.



Модель ползучего растения находится в файле vines. 3ds, который расположен в папке Chapter10/Ch10 на прилагаемом к книге компакт-диске. Карта поверхности содержится в файле clover.jpg, находящемся в этой же папке.

2. Выделите поверхность объекта **Vine** (Растение). Задайте для RGB-компонентов значения 255, 255, 0 и наложите файл clover.jpg в канале цвета как плоскую карту перпендикулярно оси Y. Установите размеры текстуры, соответствующие размерам поверхности объекта. Теперь задайте для текстуры значение параметра **Opacity** (Непрозрачность) равным 75%.

Итак, вы выбрали для карты желтый цвет, установив показатель его непрозрачности на уровне 75%. Растение приобрело желтоватый оттенок. В дальнейшем вы можете обойтись одной-единственной полученной картой, меняя лишь значения параметра непрозрачности и базовый цвет при наложении поверхности на различные участки растения.



При разработке моделей растительного покрова вам наверняка уже приходилось создавать несколько поверхностей, похожих друг на друга и отличающихся только оттенками. Например, стебель был желто-зеленым, а листья - просто зелеными, тогда как их фактура была одинаковой. Чтобы оформить поверхности разных фрагментов изображения, можно, конечно, создать несколько растровых карт. Я же рекомендую вам с целью экономии ресурсов использовать всего одну карту со значением параметра непрозрачности менее 100% и накладывать ее на отдельные участки растения, задавая разные базовые цвета.

3. Наложите карту текстуры в канале неровностей как плоскую карту перпендикулярно оси Y. Затем задайте следующие значения параметров: неровности - 100%, диффузное отражение - 70%, зеркальное отражение - 35%, гляцевитость/твердость - 25%.
4. Скопируйте полученное изображение на поверхность объекта **Vine-LeafVein** (Жилка листа растения).
5. Выделите поверхность объекта **VineLeaf** (Лист растения) и установите для цвета значения RGB-компонентов равными 47, 121, 0. Затем наложите на эту поверхность изображение clover.jpg в канале цвета как плоскую карту перпендикулярно оси Y. Задайте размеры текстуры равными размерам поверхности, а значение показателя непрозрачности - 80%. Лист приобретет желто-зеленый оттенок.

6. Наложите ту же карту текстуры в канале неровностей в качестве плоской карты перпендикулярно оси Y. Установите следующие значения параметров: неровности - 100%, диффузное отражение - 70%, зеркальное отражение - 35%, гляцевитость/твердость - 25%.
7. Итак, вы оформили поверхность вьющегося растения. Теперь следует скорректировать размеры участка и клонировать изображение, чтобы получить модель подводного растительного покрова, которая будет состоять из четырех патчей. Измените масштаб созданного вами фрагмента поверхности, который и будет первым патчем, так чтобы его размер составил одну четверть от размера модели пруда. Затем передвиньте патч в верхний левый угол и расположите непосредственно над дном пруда. Клонировать объект Vine, поверните копию на 90° по часовой стрелке и поместите рядом с оригиналом так, чтобы они немного перекрывали друг друга (см. рис. 10.9).
8. Снова создайте клон исходного объекта, поверните его на 90° против часовой стрелки и поместите под оригиналом таким образом, чтобы они слегка перекрывали друг друга.
9. Создайте последний клон. Поверните его на 180° по часовой стрелке и поместите в правый нижний угол. Модель ползучего растения, устилающего дно пруда, готова (см. рис. 10.10).
10. Сохраните полученное изображение и проведите тестовый рендеринг. Результат представлен на рис. 10.11.

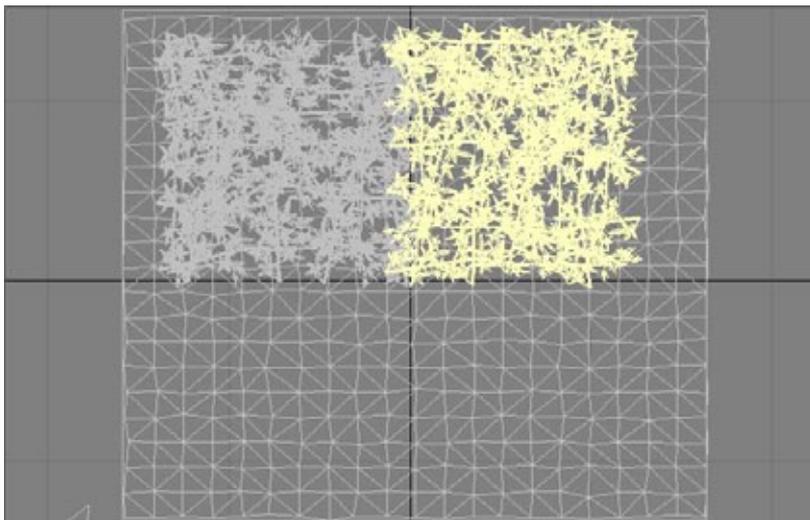


Рис. 10.9. Клонирование патча

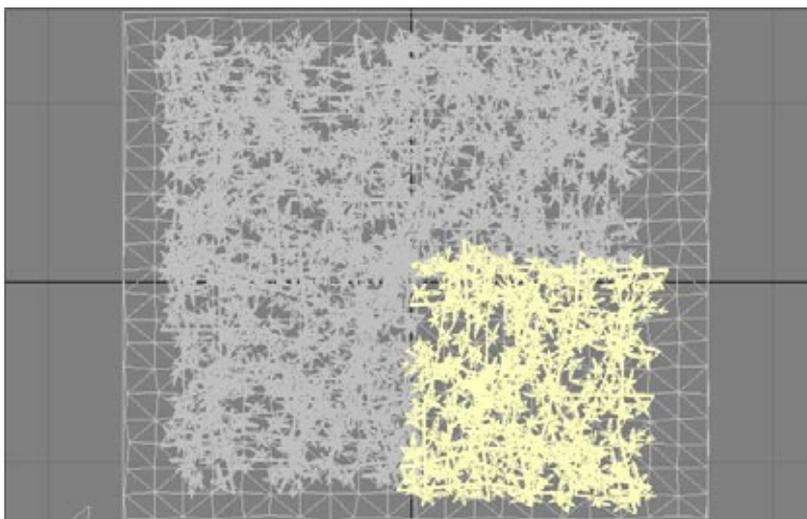


Рис. 10.10. Модель подводного растительного покрова



Рис. 10.11. Выящееся растение на дне пруда

Теперь сцена выглядит лучше: под водой видны растения. Обратите внимание на высокий уровень детализации их изображения, благодаря которому сцена приобрела глубину. Следует заметить, что растения слишком хорошо просматриваются в воде; значит, на глубине ее надо сделать

более мутной. Сначала такая задача кажется несколько утомительной. Конечно, можно воспользоваться объемным туманом, чтобы внести нечеткость в изображение воды, но это ресурсоемкий процесс. Кроме того, много времени уйдет на доработку полученной сцены. К счастью, существует один простой способ воспроизведения глубины водоема. Давайте посмотрим, в чем он заключается.

Воссоздание глубины пруда

Глубина водоема - одна из важнейших деталей, определяющих фотореалистичность изображения. Слои воды, расположенные ближе ко дну, - мутнее, чем верхние, поэтому никто не поверит в подлинность сцены, увидев абсолютно прозрачную воду: ведь ее можно встретить разве что в горных ручьях. Стоячий водоем редко бывает чистым, поскольку в нем отсутствует течение, уносящее грязь. Она скапливается вблизи дна и не дает возможности его разглядеть. Зато мутный трехмерный пруд выглядит очень правдоподобно. Кроме того, вам не придется детализировать изображение дна, поскольку оно скрыто загрязненной водой.

Как проще всего создать модель грязного пруда? Мы уже пришли к выводу, что системы частиц и туман дадут не самый лучший результат, поэтому обратимся к методу полигональных плоскостей. Идея заключается в следующем: надо клонировать модель поверхности воды и вертикально расположить копии под оригиналом. Метод прост, но эффективен. Слои прозрачной воды постепенно снижают интенсивность проходящего сквозь них света, поэтому ваш взгляд не будет проникать в глубинные пласты водоема. Чтобы получить практические навыки, выполним упражнение.

Создание эффекта глубины с помощью мутной воды



Упражнение

1. Загрузите объект Pond в программу моделирования. Затем выделите объект PondWater, создайте 11 клонов и поместите их под оригиналом (см. рис. 10.12).
2. Чтобы правильно наложить текстуру на модель воды, присвойте каждому клону отдельное имя. Это позволит вам редактировать копии независимо

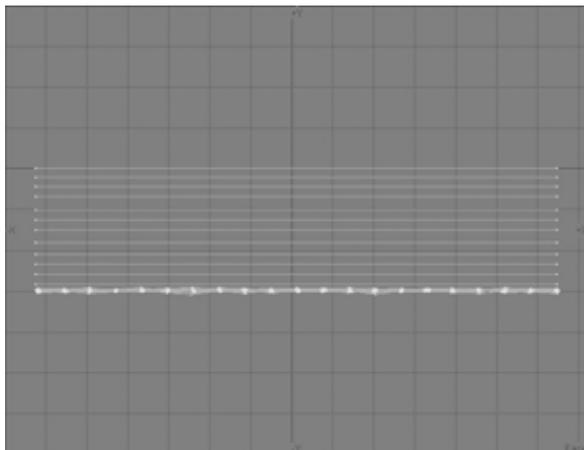


Рис. 10.12
Клонирование объекта
PondWater

- друг от друга. Выберите первый клон, размещенный непосредственно под исходным объектом, и присвойте копии название *Water1* (Вода1).
3. Аналогично присвойте имена другим слоям, нумеруя их по порядку.
 4. Сохраните полученный объект под названием *PondCloudy* (Мутный пруд) и замените им объект *Pond* в программе рендеринга.
 5. Измените степень прозрачности для поверхности объекта *PondWater*, задав значение данного параметра равным 80%. Поверхность должна быть более прозрачной, чем последующие слои, за счет которых вода помутнеет.
 6. Теперь скопируйте поверхность объекта *PondWater* на поверхность объекта *Water1*. Задайте значение показателя *Opacity* равным 70%.
 7. Установите нулевые значения параметров зеркального отражения и глянцевого/твердого, поскольку зеркальным отражением обладает только верхний слой. Подводные блики будут выглядеть очень странно и неубедительно.
 8. Задайте также нулевой уровень отражения, поскольку оно характерно только для поверхности воды.
 9. Скопируйте поверхность объекта *PondWater* на поверхности других слоев. Каждый из них будет увеличивать непрозрачность пруда, делая его более мутным. Естественно, самая мутная вода находится непосредственно у дна, где степень непрозрачности резко возрастает по сравнению с другими слоями. Следовательно, задайте для 10-го и 11-го уровней значение параметра *Opacity* равным 50%, а для 8-го

и 9-го уровней - 60%. В результате вода вблизи дна станет очень мутной.

10. Сохраните сначала объект PondCloudy, а затем всю сцену.

11. Наконец, проведите тестовый рендеринг, чтобы оценить результат работы. У вас должен получиться мутный пруд (см. рис. 10.13).

Сцена готова. Вода по мере приближения ко дну пруда становится более мутной. Обратите внимание, что растения, которые находятся у самой поверхности водоема, видны хорошо, а на глубине их различать все труднее и труднее. Итак, мы довольно легко решили очень сложную задачу. Оказывается, непреодолимые препятствия все-таки можно преодолевать, если подходить к делу творчески!

Тем не менее я предлагаю включить в модель воды еще кое-какие детали, чтобы повысить достоверность изображения. Мы займемся моделированием водорослей, которые выглядят очень эффектно: из-за давления воды растения поднимаются со дна вертикально, достигают поверхности пруда и горизонтально располагаются под ней на небольшой глубине. Эта деталь изображения не только прикроет дно водоема, но и придаст сцене дополнительную перспективу. Давайте посмотрим, как моделировать водоросли.



Рис. 10.13. Мутные слои воды

Моделирование растущих в пруду водорослей



Упражнение

1. Загрузите в программу моделирования объект Pond и модель водоросли.



Модель водоросли содержится в файле grass.3ds, который находится в папке Chapter10/Ch10 на прилагаемом к книге компакт-диске.

2. Необходимо клонировать ее, чтобы создать буйные заросли. Сначала подберите такой размер для модели, чтобы один конец водоросли находился на дне пруда, а другой располагался непосредственно под его поверхностью (см. рис. 10.14).
3. Сделайте 360 клонов этой модели и установите угол вращения относительно оси Y в диапазоне от минимального значения (-35°) до максимального (180°). У вас должен получиться патч из хаотично расположенных водорослей, как показано на рис. 10.15.
4. Сохраните этот объект под названием **WaterGrass** (Водоросли) и загрузите его в программу рендеринга.
5. Теперь надо оформить поверхность водорослей. Чтобы быстро выполнить данную операцию, скопируйте текстуру объекта VineLeaf на поверхность объекта WaterGrass. Естественно, следует изменить цвет растения, добавив немного желтого. Установите для базового цвета значения

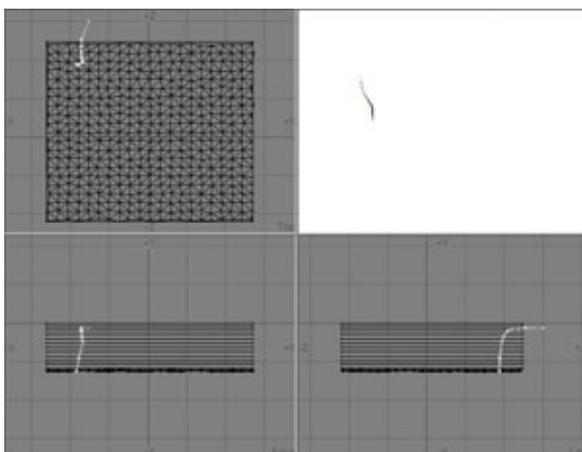


Рис. 10.14

Подбор размера водоросли

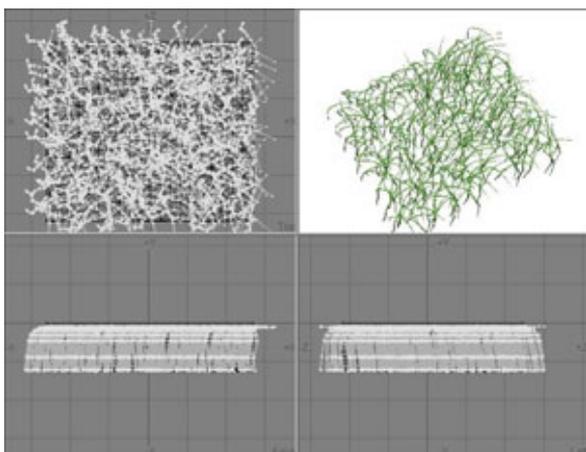


Рис. 10.15
Патч из водорослей

RGB-компонентов равными 107, 255, 9. Водоросль приобретет более светлый по сравнению с исходным, желто-зеленый оттенок.

6. Сохраните объект WaterGrass и выполните тестовую визуализацию. Результат работы должен быть похож на рис. 10.16.

Вам нравится полученное изображение? Благодаря водорослям модель пруда приобрела дополнительную перспективу. Листья, близко расположенные к поверхности, видны хорошо, в то время как корешки водорослей



Рис. 10.16. Водоросли в пруду

совершенно скрыты мутной водой у самого дна. Сочетание глубоководных растений с высокими водорослями создает эффект глубины водоема. Не плохо было бы также поместить в пруд рыбу, однако пора остановиться, иначе вы будете совершенствовать сцену весь остаток дня. Думаю, можно заканчивать, так как, несомненно, вы прекрасно усвоили основную идею. Она проста: нужно детализировать и нижние, и верхние слои изображения. Завершая разработку подобной сцены, следует включить в нее еще какой-нибудь элемент, находящийся на поверхности, например кувшинку, опавший лист, букашку или водоросль.

Прежде чем заняться детализацией изображения, подумайте, пруд какого типа вы хотите воссоздать. Добавить в композицию те или иные подробности несложно; главное - сделать это на нужном этапе работы. Не стремитесь заниматься всем одновременно. Сначала выполните тестовую визуализацию поверхности воды, затем детализируйте дно пруда и, наконец, приступайте к созданию слоев мутной воды. Только после этого вы можете заняться разработкой деталей поверхности водоема - кувшинок, листьев и т.п. В противном случае будет трудно проверить, получилось ли у вас фотореалистичное изображение воды.

Заключение

Что ж, разработка фотореалистичного водоема завершена. Как видите, оказалось не так уж сложно смоделировать мутную воду настоящего пруда. Все свелось к нескольким простым приемам - таким, как создание карты изображения для поверхности пруда, а также формирование дополнительных слоев воды для передачи перспективы.

Полагаю, на этом следует остановиться. Конечно, можно бесконечно изучать самые современные технологии фотореализма и их применение. К сожалению, объем книги не настолько велик. Методы, которые были в ней описаны, можно использовать для создания многочисленных фотореалистических эффектов. Рекомендую вам не ограничиваться в своей практике только примерами, включенными в данную книгу.

Обещаю, что она не будет последней! Итак, до встречи. Присылайте мне образцы того, что вам удалось сделать, применяя в своей работе методы, рассмотренные на этих страницах. Мой адрес - komodo@home.com. Мне будет очень интересно взглянуть на ваши трехмерные произведения искусства.

Приложение

А Библиотеки растровых карт

Компакт-диск Image Map Modeling Textures

Marlin Studios

www.marlinstudios.com/

Известный дизайнер и автор книг по компьютерной графике Билл Флеминг разработал более 300 текстур специально для моделирования на основе растровых карт. Предлагаемый компакт-диск содержит изображения многих элементов урбанистического пейзажа: окон, дверей, водопроводных труб, перегородок, люков, тротуаров, воздушных клапанов и т.д. Все эти трехмерные текстуры уникальны, поскольку специально создавались для моделирования на основе растровых карт. Тени, отражения и другие нежелательные детали были убраны. Каждая картинка представлена в трех вариантах, средний размер - 1280x1024 пикселей, в некоторых случаях - 2000x2000.

Компакт-диск Seamless Textures You Can Really Use

Marlin Studios

www.marlinstudios.com/

На компакт-диске представлено более 250 бесшовных мозаичных текстур, созданных вручную при помощи программ, подобных Photoshop, на основе фотографий реально существующих объектов. Это очень богатая универсальная коллекция разнообразных материалов, включающая 193 карты неровностей. Средний размер картинок - 640x480 пикселей.

Компакт-диск Seamless Textures2 - Rustic Exterior Surfaces

Marlin Studios

www.marlinstudios.com/

На компакт-диске находится 310 бесшовных мозаичных текстур, созданных на основе фотоснимков промышленных объектов. Представлено

множество изображений старых дверей, окон, бетонных и ржавых поверхностей, деревянных изделий и др. Кроме того, компакт-диск содержит 310 карт неровностей. Каждая картинка представлена в трех вариантах; средний размер - 1280x1024.

Компакт-диск Seamless TexturesS - Ultimate Interior Surfaces
Marlin Studios
www.marlinstudios.com/

На компакт-диске находится более 300 новых текстур, созданных Биллом Флемингом, а также подробное руководство по подбору цвета интерьеров. Это третий диск из специальной серии, в которой собраны фотореалистичные бесшовные текстуры для использования в практике профессиональных дизайнеров. Каждая картинка представлена в трех вариантах; средний размер - 1280x1024, в некоторых случаях - 2000x2000 пикселей.

Компакт-диск City Surfaces
Arbeats
www.arbeats.com/

Компакт-диск City Surfaces представляет коллекцию качественных текстур зданий, мостовых, витрин магазинов и строительных материалов. Вы найдете на нем даже карты с изображением дорожных знаков и канализационных люков. Кроме того, диск содержит текстуры неба, которые нужны для имитации отражения облаков в окнах многоэтажных зданий. При необходимости к изображениям прилагаются соответствующие карты неровностей и отражения. Материал можно использовать в программах рендеринга, работающих под управлением таких операционных систем, как Windows, MacOS и UNIX. В этой коллекции текстур для профессионалов дизайнеры и разработчики компьютерных игр найдут реалистичные детали объектов, без которых не обойтись при формировании виртуальной среды.

Коллекция текстур Photoreality
3D Cafe
www.3dcafestore.com/3dcafe/phottexcol.html

Photoreality - бесплатное собрание бесшовных мозаичных 24-битных текстур в формате TARGA. Они предназначены для использования в процессе трехмерного моделирования, а также могут применяться в качестве базового материала для создания текстур, которые вы проектируете сами. Коллекция годится для разработки компьютерных игр, Web-страниц, иллюстраций и т.д. Изображения запрещено включать в другие собрания текстур.

Приложение

Содержание прилагаемого к книге компакт-диска

На прилагаемом к книге компакт-диске находится вспомогательный материал для выполнения описанных в ней упражнений. Диск содержит десять папок, каждая из которых соответствует определенной главе. В папки включены вспомогательные файлы, модели и растровые карты. Кроме того, на диске в цветном формате JPG содержатся все иллюстрации, встречающиеся на страницах книги. Автор настоятельно рекомендует просматривать рисунки на диске по мере работы с настоящим пособием.

Вспомогательные учебные файлы представлены в распространенных форматах, которые читаются любой программой в любой операционной оболочке, а модели - в следующих десяти форматах: LWO, 3DS, DXF, COB, MAX, IMA, OBJ, HRC, VIS, 3DMF.

Рисунки и PSD-файлы для программы Photoshop представлены в формате JPG.

Требования к программному обеспечению

Вам, несомненно, понадобится программа трехмерной графики для работы с моделями, записанными на диске. Можно использовать любой

дизайнерский пакет, поскольку модели представлены в десяти вышеперечисленных форматах.

Кроме того, для работы с файлами формата JPG вам потребуется программа рисования и художественного редактирования - например, Photoshop. На диске есть несколько файлов Photoshop, необходимых для выполнения упражнений. Если у вас нет этой программы, воспользуйтесь пакетами Fractal Design Painter, Photopaint от компании Corel или, к примеру, Paintshop Pro.

Перечень файлов, находящихся на компакт-диске

CHAPTER01

/FIGURES - цветные копии рисунков к главе 1.

CHAPTER02

/FIGURES - цветные копии рисунков к главе 2.

/CH02/MARLIN - изображения, предоставленные Томом Марлином (из библиотеки Seamless Textures You Can Really Use студии Marlin).

/CH02/brick.jpg - изображение кирпичной стены.

/CH02/leaf.jpg - изображение листа растения.

/CH02/window.jpg - изображение окна.

CHAPTER03

/FIGURES - цветные копии рисунков к главе 3.

/CH03/bricks - модель кирпичной стены (в десяти форматах).

/CH03/room - модель комнаты (в десяти форматах).

/CH03/cementtile.jpg - карта бетонной поверхности.

/CH03/cobblestones.jpg - карта кирпичной стены.

CHAPTER04

/FIGURES - цветные копии рисунков к главе 4.

/CH04/rock - модель камня (в десяти форматах).

/CH04/clover.jpg - карта для модели лужайки.

CHAPTER05

/FIGURES - цветные копии рисунков к главе 5.

/CMOS/grass.jpg - карта для модели травы.

/CH05/grass.mov - учебный ролик с колышущейся травой.

/CH05/ballcolor.jpg, ballpatch.jpg, ballstitchxb.jpg, ballstitchxc.jpg, ballstitchzb.jpg, ballstitchzc.jpg - карты для поверхности мяча.

/CH05/ground - модель почвы (в десяти форматах).

/CH05/lunchball - модель мяча (в десяти форматах).

/CH05/moss.jpg - карта с изображением мха.

/CH05/wornleather.jpg, wornleatherbump.jpg - карты для кожаной поверхности.

CHAPTER06

/FIGURES - цветные копии рисунков к главе 6.

/CH06/leaf - модель листа растения (в десяти форматах).

/CH06/leaftemp.jpg - шаблон листа.

/CH06/leaf.jpg, leafbump.jpg, leafclip.jpg - карты поверхности листа.

/CH06/oilcan - модель банки (в десяти форматах).

/CH06/oilcan.jpg, rust.jpg, rusta.jpg, rustbump.jpg - карты поверхности банки.

CHAPTER07

/FIGURES - цветные копии рисунков к главе 7.

/CH07/branch - модель ветки (в десяти форматах).

/CH07/branch.jpg, woodcore.jpg, woodcorebump.jpg - карты поверхности ветки.

/CH07/tree - модель дерева (в десяти форматах), tree.jpg - соответствующая карта.

/CH07/goblintree - модель дерева (в десяти форматах), goblintree.jpg - соответствующая карта.

/CH07/leaf - модель листа растения (в десяти форматах).

/CH07/leaf.jpg - карта поверхности листа, leafdiff.jpg - карта диффузного отражения листа.

CHAPTER08

/FIGURES - цветные копии рисунков к главе 8.

/CH08/sidewalk - модель тротуара (в десяти форматах).

/CH08/sidewalktemp.jpg - шаблон плитки тротуара.

/CH08/street - модель улицы (в десяти форматах).

/CH08/streettemp.jpg - шаблон улицы.

/CH08/asphalt.jpg - карта асфальтовой поверхности.

/CH08/cement.jpg - карта поверхности бетона.

/CH08/pavement.jpg - карта поверхности мостовой.

CHAPTER09

/FIGURES - цветные копии рисунков к главе 9.

/CH09/grass - модель травинки (в десяти форматах).

CHAPTER10

/FIGURES - цветные копии рисунков к главе 10.

/CH10/bogwater.psd, bogwater.jpg, clouds.jpg, moss.jpg - карты поверхности и дна пруда.

/CH10/vines - модель ползучего растения (в десяти форматах).

/CH10/clover.jpg - карта поверхности ползучего растения.

/CH10/grass - модель водоросли (в десяти форматах).

INSERT

pagel.jpg - page6.jpg - работы Б. Флеминга.

Содержание каталога INSERT

Рисунок 1. Охота на троллей. Воин Грампи и его верный боевой «конь» Комодозавр охотятся в тропическом лесу на острове, который расположен в африканском озере Виктория в Танзании. Гоблины постоянно враждуют с троллями и используют их детей как оружие, привязывая бедняжек к концам палок. По правде говоря, эти малютки не самые безобидные существа в мире. Они кусают все, что только попадаете им на глаза, поэтому действительно являются грозным оружием, особенно против взрослых троллей.

Создание изображения. Растительный покров в данной сцене получен с помощью мозаичных карт, о которых шла речь в главе 4. Сначала был создан простой квадратный патч, содержащий множество вьющихся растений. Затем он был несколько раз клонирован, чтобы покрыть поверхность всей сцены. В главе 5 рассказывается, каким способом растения были отодвинуты от ног Комодозавра на каждом участке композиции.

Рисунок 2. Шпион Гройн. Перед нами «гоблин» Гройн верхом на лесной лягушке. На самом деле Гройн - это саламандра, которая выдает себя за гоблина, чтобы беспрепятственно шпионить в пользу Батры, царя лягушек. Между лягушками и поедающими их гоблинами давно разгорелась война, так что видеть рядом двух мирно уживающихся врагов более чем странно. Однако настоящие гоблины не настолько сообразительны, чтобы раскусить шпионские уловки саламандры.

Создание изображения. Изображение мутно-коричневой воды было получено с помощью плоской карты, нанесенной на поверхность пруда. Чтобы имитировать глубину водоема, мы использовали несколько вертикально

размещенных друг под другом прозрачных плоскостей. Хаотично расположенные водоросли были сконструированы на основе мозаичной модели вьющегося растения. Все эти методы описаны в главе 10.

Рисунок 3. Король насекомых Дрейл. Дрейл - повелитель букашек на острове гоблинов, сам себя провозгласивший королем. Он возвращается к себе домой с червяком, которого спас от саламандры. Средний рост гоблинов - всего 5 дюймов; доисторические насекомые по сравнению с ними кажутся великанами и часто закусывают бедными созданиями. Поэтому гоблины стараются обходить хищных насекомых стороной. А вот Дрейл дружит с ними и считает своим долгом выручать букашек и червячков, когда они попадают в опасность на территории лягушачьего царства, поскольку лягушки пожирают насекомых с большим удовольствием.

Создание изображения. Хвойный покров в данной сцене был получен с помощью мозаичных моделей, о которых шла речь в главе 4. Мы изготовили простую квадратную модель опавшей хвои, а затем создали несколько ее клонов, чтобы заполнить всю сцену. На модели гниющих листьев текстура была нанесена с помощью морфинга - метода, описанного в главе 7.

Рисунок 4. Рыба-пузырь. На пирсе «Обвалившийся берег», которым владеет гoblin Грампи, всегда можно увидеть корзину со свежей рыбой. Грампи не только отчаянный воин, но и заядлый рыбак. Множество пойманной им рыбы он продает, в том числе и рыбу-пузырь. Она получила свое название за огромное брюхо, где вызревают личинки существ, называемых клоны. Эти крошечные создания относятся к разряду гоблинов и появляются на свет в виде личинок. Проглоченные рыбой-пузырем, они созревают в ее брюхе в течение двух недель, а потом покидают его уже взрослыми особями клоны.

Создание изображения. Трава, растущая между досками, - один из самых частых элементов реалистичных природных сцен. В главе 1 речь шла о десяти важнейших принципах фотореализма, а здесь перед вами их воплощение. На кожаный мешок, который виден в правом верхнем углу, текстура была нанесена с помощью морфинга.

Рисунок 5. Рыба-жевастик. Научное название рыбы-жевастика - *orblocaulus*. В озере Виктория, где впервые появились эти рыбки, много крупных хищников, которые осложняют жизнь жевастикам. Поэтому со временем на их телах появились мешочки, куда рыбки набирают газ, поднимающийся с илистого дна. Поскольку этот газ легче воздуха, жевастики поднимаются над водой и летят, размахивая плавниками, словно крыльями. Таким способом они перебрались в Великое озеро гоблинов, расположенное в центре острова гоблинов, и сохранили свой биологический вид.

Создание изображения. Текстура на пальмы была нанесена с помощью морфинга, который описывается в главе 7. Этот метод незаменим при наложении поверхности на объекты сложной формы.

Рисунок 6. Несчастный гриб-рядовка. Великие Мистики прилетели на планету Земля в надежде найти разумную жизнь, чтобы спасти свою вымирающую расу. Спустя несколько тысяч лет один из Мистиков умер, и верные товарищи похоронили его на острове гоблинов. Волшебники были настолько могучи, что даже их кости сохранили магическую силу. В результате вокруг захоронения возникло заколдованное пространство, простирающееся на многие километры. Ожившим грибам, как и многим растениям, появившимся на заколдованной почве, не повезло - у них нет ног. Чтобы как-то передвигаться, гриб-рядовка согласился стать для Грампи креслом на колесиках. И большую часть дня гоблин сидит у бедняги на голове.

Создание изображения. Изображение травы было получено с использованием метода клонирования, рассмотренного в главе 5. Там же рассказывается и о применении карт смещения, с помощью которых трава была примята в тех местах, где растут грибы. Для большего правдоподобия растительность следует приминать в тех участках сцены, где находятся неподвижные объекты. К счастью, это делается довольно просто.

Рисунок 7. Царь лягушек Батра. Батра - самозванный правитель земноводных и один из немногих лягушек-гоблинов. Однако он даже не догадывается о своем происхождении. Вся комичность его положения в том, что подданные Батры лишены разума и по этой причине не обращают на царя никакого внимания. Во время частых войн лягушки бестолково прыгают по полю битвы, опрокидывая все на пути. Впрочем, Батра тоже хорош: он не понимает, что лягушки - всего лишь забавные попрыгунчики, а не обожающие его воины.

Создание изображения. Изображение вьющегося растения было получено с использованием мозаичных моделей, которые рассматриваются в главе 4. Текстура желтоватых листьев, украшающих трон, была нанесена на объекты с помощью морфинга, описанного в главе 7.

Рисунок 8. Счеты гоблинов. В большинстве своем гоблины невежественны и бестолковы; лишь немногие из них отличаются относительным умом. Гоблин-математик - один из самых смысленых. Он изобрел счеты для решения сложных арифметических задач. Поскольку у него уже выработалась привычка считать на пальцах, математик отрезал их, чтобы сделать вычислительное устройство. Правда, без пальцев ему трудно пользоваться собственным изобретением.

Создание изображения. Глиняная стена была изготовлена с использованием моделирования на основе растровой карты. Этот метод, который мы рассматривали в главе 2, идеален для быстрого создания детализированных объектов. Вам не нужно сначала разрабатывать модель, а затем создавать текстуру; изготовьте текстуру и по ней сконструируйте соответствующую модель. Так, стена была построена на основе снимка утрамбованной глины, который послужил шаблоном для моделирования.

Алфавитный указатель

Анимация

- карты смещения 181
- фрактальный шум 182

Беспорядок

- в растительном покрове 166
- как принцип фотореализма 25
- карта смещения 171
- места концентрации 262
- на поверхности воды 346
- на улице города 261
- организованный 268
- сильный 175

Бесшовная мозаичная модель

- контрастные детали 103
- наложение карт 112
- произвольной формы 118
- сборка 151
- сложного объекта 126
- удаление повторов 101

Булевский объект-модификатор

65

В

Возраст объекта 38

Д

Детали

- контрастность 103
- повторяющиеся
удаление 102

Диск

- в роли шаблона 241

Диффузное отражение 42

Глубина

- имитация 113

Зеркальное отражение 33

И

Изображение

- глубина 40, 45
- исходное
редактирование 53, 103
- объемность 41
- разрешение 49

Инструмент

- Airbrush 218
- Bevel 105

Bones 30, 244
 Brush 47
 Burn 212
 Dodge 212
 Jitter 169
 Lasso 203
 Magnet 107, 253
 Merge 110
 Morpher 244
 Noise 145, 169
 Rubber Stamp 50
 Scatter 170
 Skew 322
 Smooth Shift 86
 Smudge 213
 Subdivide 84
 Sweep 86
 Toning 212

К

Каркас

развертка 230
 сглаживание 169, 336
 уплотнение 169

Карта

альфа 205, 251, 288
 ватерлинии 251
 детализированная 187
 диффузного отражения 70, 113
 неровностей 45, 78
 отсечения 223
 пятен грязи 288
 смещения 171
 анимация 181
 выделение области 178
 создание хаоса 171
 цвет 178
 устранение дефектов 52
 цветовая 81, 96, 205

Клонирование

инструмент 50

М

Модели

автомобиль
 без повреждений 266
 вмятины 265
 кузов 264
 номерной знак 266
 сидения 264
 фара 266
 шины 266
 асфальт
 мозаичная модель 295
 пыль 270
 пятна грязи 272, 288, 295
 ростки травы 268
 следы машинного масла 271
 следы торможения 271, 272
 банка 200
 бульжник
 конструирование модели 104
 наложение карты 112
 редактирование изображения 103
 вода
 грязные потеки 271
 имитация глубины 356
 мутная 347
 уровень прозрачности 356
 водоросли 359
 водяные растения 250
 грибы 257
 дерево
 наложение поверхности 240
 применение морфинга 242
 редактирование 233
 древесина
 поверхность 32
 трещины и щели 38
 забор
 проволочная сетка 273
 столбы 281

- камень
 - размещение в траве 155
 - случайное расположение 313
 - кирпич 77
 - клевер 140-145, 151
 - комната 126
 - лист
 - больной 210,252
 - здоровый 208
 - моделирование 85
 - лоза 161,352
 - мяч 177
 - окно 53-67
 - пруд 347-359
 - пустыня 316
 - решетка 67
 - стекло 65
 - трава
 - анимация 182
 - мозаичная модель 166
 - реалистичность модели 28
 - роль в композиции 312
 - сорняки 268,314
 - хаотичное расположение 171
 - тротуар 132
 - туалет гоблинов 319-339
 - улица 261-272,291
 - Моделирование по карте
 - многоугольники 60
 - наложение поверхности 70
 - объемных объектов 75
 - окна 60
 - подготовка шаблона 52
 - последовательность действий 47
 - природных объектов 82
 - Мозаичная патч-модель 144
 - Морфинг
 - ветка 245
 - дерево 242
 - листья 252
 - подготовка модели 233
 - с использованием Bones 245
 - экономия ресурсов 248
- Н**
- Наложение поверхности
 - с помощью морфинга 232, 242, 256
 - «складывание» модели 233
 - Нарнии 114
 - Неровности
 - зашумление 225
 - карта
 - преобразование в полутоновую 195, 197, 199
 - рисование 211
 - хаотичное расположение 197
 - Нормали
 - перевертывание 119
- О**
- Объект
 - глубина 114
 - опорный 145
 - плоский 167
 - размещение в траве 159
 - толщина материала 40
 - Ортогональная проекция 49, 95
 - Оформление поверхности
 - булыжной мостовой 112
 - листа 94
 - послойное 271, 289
- П**
- Повреждения 36
 - Помехи сканирования 50
 - Правдоподобие 30

- Признаки старения
 как принцип фотореализма 37
 натуральный вид 299
 одинаковая степень 272
- Природные объекты
 модели 94
 лист 85
 растений
 карты 208
 растительный покров
 внесение беспорядка 165
 клевер 145
 на дне пруда 352, 359
 плотность 314
 прогалины 314
 размещение объектов
 154, 159
 расположение 313, 314
 трава 166
 черешок 90
- Природный пейзаж
 имитация хаоса 312
 ключевые детали 307, 311, 312
 уровень осадков 317
- Произвольная область
 выделение 178
- р**
- Развертка
 головы персонажа 230
 ствола дерева 230
- Разрешение модели
 уровень 140
- Растворение 192
- Реалистичные детали
 бетонная пыль 270
 блики 52
 влага 263
 вмятины 265, 268
- граффити 263, 265, 269
 грязь
 альфа-карта 288
 в трещинах 272
 на горизонтальных
 поверхностях 269
 потеки 267, 268, 271
 корни 314
 мусор 263, 270
 пятна
 машинного масла 271 295
 мазута 271
 яркие 53
 оконная замазка 53
 отражение в стекле 53
 прогалины в траве 314
 прорехи 37
 ржавчина
 карты поверхности 188
 потеки 267, 268
 рельеф 199
 фактура 188
 следы
 коррозии 192
 окисления 191
 торможения 271, 272, 296
 тени 50
 трещины 37, 272
 щели 37
- Регулярное копирование 145
 Рисуночный шаблон 95
- С**
- Сборка мозаичной модели 151
- Свет
 отраженный 42
 рассеянный 42
- Сетка
 плоская 85

Сканер 49

Скос

создание вручную 107

Т

Текстура

выбор размера 188

прозрачность 356

Толщина материала 40

У

Угол зрения 49

Ф

Фактура поверхности 32

Фильтр

Difference clouds 189

Emboss 197

Find Edges 194

Gaussian Blur 197

Х

Хаос 25

Характеры персонажей 27

Ц

Цвет карты смещения 178

Целевой объект

метод создания

морфинг 233

скелет 245

переименование

поверхности 243

Э

Экспорт трансформированного
объекта 154

Фотореализм Профессиональные приемы работы

Поспорьте с самой природой!

- Десять принципов фотореализма: критерии достоверности изображения
- Оригинальный метод моделирования на основе растровых карт
- Приемы создания объемных изображений с помощью мозаичных моделей
- Наложение текстуры на объекты нестандартной формы при помощи морфинга

Возможно, вы уже читали книгу Билла Флеминга «Создание фотореалистичных изображений» и знакомы с основами моделирования объектов, отличающихся высокой степенью достоверности. Новая книга того же автора, впервые переведенная на русский язык, поможет вам развить приобретенные навыки.

Выполнив ряд упражнений, вы усовершенствуете свое мастерство и овладеете самыми передовыми технологиями, которые позволяют средствами компьютерной графики воссоздать до мельчайших подробностей любой пейзаж.

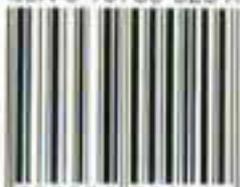
Предлагаемые методы разработки фотореалистичных сцен универсальны: их можно применять практически в любой современной программе трехмерного моделирования на любой платформе.

Как и предыдущие книги Билла Флеминга, данное пособие написано живо и занимательно. Вы не только найдете здесь много оригинальных идей, но наверняка от души повеселитесь.

На прилагаемом компакт-диске вы найдете:

- вспомогательные материалы, необходимые для выполнения упражнений
- фотореалистичные модели в десяти самых известных файловых форматах
- все иллюстрации к книге, представленные в формате JPEG

ISBN 5-93700-020-X



9 785937 000200

Билл
Флеминг

Билл Флеминг – всемирно признанный мастер в области фотореалистичной трехмерной графики. Он является основателем и президентом фирмы Komodo Studio, которая специализируется на разработке реалистичных моделей для теле- и киноиндустрии. В списке партнеров Komodo Studio такие компании, как Fujitsu, FOX, Marvel Comics и United Syndicate. Б. Флеминг – автор нескольких книг, посвященных вопросам фотореалистичного моделирования, а также главный редактор «Serious 3D», журнала по компьютерной графике для профессионалов.

«Чем так привлекает человека вид темных и зеленых улиц? Может быть, неопознанным запустением, вызывающим у дизайнеров прилив творческого сил? В самом деле, разве не возбуждает нашу фантазию груда хлама, которая, несмотря на неэстетичный вид, тем не менее содержит множество интересных деталей? Кто не застывал хотя бы на мгновение, увидев автомобильную свалку? Я, бывает, просто не могу взглянуть на такие живописные картины».

Б. Флеминг

  www.dmk.ru

