



Самоучитель

Александр Горелик

3ds Max 2012



Моделирование простых и сложных объектов

Создание материалов любой сложности

Инструменты анимации

Новые возможности создания анимации с учетом законов физики

Освещение

Стандартные методы визуализации, mental ray, V-Ray

Персонажная анимация



Материалы
на www.bhv.ru

bhv®

Александр Горелик

Самоучитель

3ds Max

2012

Санкт-Петербург

«БХВ-Петербург»

2012

УДК 681.3.06
ББК 32.973.26-018.2
Г68

Горелик А. Г.

Г68 Самоучитель 3ds Max 2012. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 544 с.: ил.
ISBN 978-5-9775-0804-9

В основу книги положена эффективная методика обучения работе в программе 3ds Max на примерах и упражнениях, проверенная на нескольких поколениях студентов специальности "Дизайн". Рассмотрены основные методы моделирования с помощью геометрических объектов и сплайнов, применение материалов, обработка сложных текстур, визуализация и анимация объектов, рендеринг и визуализация изображений с приложением mental ray и V-Ray, персонажная анимация и др. В конце каждого упражнения предлагается задание для самостоятельной работы, а в конце каждой главы — перечень вопросов для проверки знаний. На сайте издательства приведены упражнения и вспомогательные файлы.

Для широкого круга пользователей

УДК 681.3.06
ББК 32.973.26-018.2

Группа подготовки издания:

Главный редактор	<i>Екатерина Кондукова</i>
Зам. главного редактора	<i>Игорь Шишигин</i>
Зав. редакцией	<i>Елена Васильева</i>
Редактор	<i>Леонид Кочин</i>
Компьютерная верстка	<i>Наталья Караваевой</i>
Корректор	<i>Наталья Першакова</i>
Дизайн серии	<i>Инны Тачиной</i>
Оформление обложки	<i>Марины Дамбиевой</i>

Подписано в печать 29.05.12.
Формат 70×100^{1/16}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 43,86.
Тираж 1500 экз. Заказ №
"БХВ-Петербург", 190005, Санкт-Петербург, Измайловский пр., 29.
Первая Академическая типография "Наука"
199034, Санкт-Петербург, 9 линия, 12/28

Оглавление

Введение	1
Глава 1. Основные понятия	3
Требования к системе	3
Интерфейс программы	4
Начало работы.....	4
Файлы.....	4
Настройка конфигурации видовых окон	5
Панель с кнопками управления видовыми окнами	7
Перемещение объекта	8
Масштабирование.....	9
Системы координат	9
Центр преобразования.....	10
Клонирование объектов	12
Массивы объектов.....	12
Радиальный массив.....	14
Зеркальное отображение объектов	14
Группы объектов.....	15
Слои.....	15
Единицы измерения.....	16
Сетка координат.....	17
Привязки	18
Выравнивание объектов.....	19
Выделение объектов	20
Командная панель.....	21
Внедрение в сцену объектов из других файлов.....	22
Визуализация и сохранение растрового изображения	23
Настройка некоторых параметров графического интерфейса	24
Контрольные вопросы	25

Глава 2. Моделирование	27
Создание простых объектов	27
Упражнение № 2-1. Единицы измерения, привязка к сетке, массивы	30
Изменение масштаба изображения	30
Установка единиц измерения	31
Настройка параметров сетки	32
Настройка параметров отображения моделей объектов	33
Установка привязок	33
Пример создания деревьев из примитивов	34
Упражнение № 2-2. Основные команды. "Восстанови стену, собери спички"	36
Первый способ	36
Второй способ	37
Третий способ	37
Собрать спички	38
Упражнение № 2-3. Работа со стандартными примитивами	38
Упражнение № 2-4. Создание конструкций из примитивов, рендеринг	41
Создание колоннады	41
Просмотр сцены в видовых окнах	43
Рендеринг	43
Упражнение № 2-5. Стандартные примитивы. Снеговик	44
Модификаторы	45
Упражнение № 2-6. Модификаторы. Пейзаж	47
Построение моделей объектов	47
Создание ландшафта	49
Упражнение № 2-7. Сплайны, тела вращения	50
Типы сплайнов	50
Построение сплайнов	51
Визуализация сплайнов	51
Типы вершин сплайна <i>Line</i>	52
Задание типов вершин сплайна <i>Line</i>	53
Преобразование сплайна в редактируемый сплайн	53
Редактирование сплайна	53
Создание тела вращения	54
Построение модели фонтана	55
Упражнение № 2-8. Выдавливание, фаски, лофтинг. Простые ландшафты	56
Создание объемной модели с помощью модификатора <i>Extrude</i>	56
Модификатор <i>Bevel</i>	56
Построение объемных моделей методом лофтинга	58
Создание поверхности переменного сечения	60
Создание простого ландшафта	60
Упражнение № 2-9. Булева операция вычитания. Создание системы стен	61
Булева операция вычитания	61
Построение системы стен	63

Упражнение № 2-10. Булевы операции. Три простых объекта	67
Создание модели пуговицы	67
Создание модели иголки	69
Построение модели катушки с нитками	70
Упражнение № 2-11. Составные объекты. Объект типа <i>Scatter</i>	71
Создание поляны	71
Создание модели гриба	71
Распределение грибов на поляне	72
Упражнение № 2-12. Модификатор <i>Edit Poly</i> . <i>Caddy</i> -интерфейс. Телевизор	76
Применение модификатора <i>Edit Poly</i> [32]	76
Работа с <i>Caddy</i> -интерфейсом	77
Построение экрана телевизора	78
Моделирование задней стенки телевизора	79
Скругление острых углов	81
Упражнение № 2-13. <i>Editable Poly</i> . Деформация раскраской	81
Деформация кистью	81
Раскраска полигонов	83
Упражнение № 2-14. Модификаторы. Модель электрической лампочки	85
Построение модели колбы [10]	85
Построение модели резьбы с помощью модификатора <i>Displace</i> и карты <i>Checker</i>	86
Построение модели вольфрамовой нити	88
Упражнение № 2-15. Модификаторы. Поросянок с хвостиком	90
Применение симметрии [5]	90
Вытягивание модели мордочки	91
Построение модели носа	92
Построение модели ног	92
Создание модели ушей	93
Построение модели глаз	94
Создание хвостика	94
Упражнение № 2-16. <i>NURBS Curves</i> . Создание штор и круглой скатерти	95
Создание модели шторы с помощью двух <i>NURBS</i> -кривых [19]	95
Создание модели шторы, перетянутой ленточкой	97
Построение модели драпировки	98
Создание модели круглой скатерти	99
Упражнение № 2-17. Архитектурные объекты. Строим дом	101
Построение системы стен	101
Построение фронтона	102
Построение крыши	102
Построение окон	103
Построение дверей	106
Построение ограждения вокруг дома	107
Добавление растительности	108
Контрольные вопросы	108

Глава 3. Материалы	111
Редактор материалов.....	111
<i>Compact Material Editor</i>	113
<i>Slate Material Editor</i>	116
Упражнение № 3-1. Настройки материала <i>Standard</i>	119
Задание типа затенения	119
Настройка параметров материала <i>Standard</i>	120
Настройка параметров материалов сцены.....	121
Упражнение № 3-2. Материал <i>Standard</i> . 9 сфер.....	122
Создание материала "Синий пластик" [30].....	122
Сохранение созданного материала в текущей библиотеке	123
Создание материалов "Желтый пластик" и "Красный пластик"	124
Создание материала "Стекло обычное".....	124
Создание материалов "Стекло тонированное" и "Капля водяная"	124
Упражнение № 3-3. Составные материалы	125
Материал <i>Top/Bottom</i> (Материал для верха и низа)	125
Материал <i>Double Sided</i> (Двусторонний).....	127
Материал <i>Blend</i> (Смесь).....	128
Упражнение № 3-4. Многокомпонентный материал <i>Multi/Sub-Object</i>	130
Упражнение № 3-5. Материал типа <i>Raytrace</i>	132
Параметры материала <i>Raytrace</i>	132
Создание материалов "Вода чистая" и "Вода тяжелая"	135
Упражнение № 3-6. Материалы <i>Multi/Sub-Object</i> и <i>Raytrace</i>	135
Создание многокомпонентного материала для колбы [10].....	135
Создание материала для стойки	137
Текстурные карты и каналы	138
Типы текстурных карт	139
Упражнение № 3-7. Работа с текстурными картами.....	142
Применение текстурной карты.....	142
Применение произвольных графических файлов в качестве текстурных карт... 143	
Настройка параметров текстурной карты	144
Упражнение № 3-8. Параметр <i>Amount</i> и канал <i>Bump</i>	144
Применение текстурных карт в каналах <i>Diffuse Color</i> и <i>Bump</i>	144
Текстурная карта в канале <i>Bump</i>	145
Создание полупрозрачной стены	146
Упражнение № 3-9. Подробнее о каналах	147
Канал <i>Diffuse Color</i>	147
Канал <i>Bump</i>	148
Канал <i>Opacity</i> (Непрозрачность).....	149
Канал <i>Self-Illumination</i> (Самосвечение).....	150
Канал <i>Reflection</i> , отражение текстурной карты	151
Карта <i>Flat Mirror</i> на канале <i>Reflection</i>	152
Материал <i>Raytrace</i>	154
Карта <i>Raytrace</i>	154

Канал <i>Refraction</i> (Преломление)	156
Применение нестандартного материала <i>Raytrace</i>	157
Упражнение № 3-10. Моделирование подушки	157
Упражнение № 3-11. Елочный шарик	159
Упражнение № 3-12. Текстурные карты. Моделирование груши	161
Создание базовой формы [26]	161
Создание неровностей, вмятин и асимметрии	161
Создание материала груши	162
Проецирование текстурных карт	167
Упражнение № 3-13. Параметрическое проецирование текстурных карт	168
Проецирование текстурных карт на примитивы [34]	168
Корректировка положения текстурной карты	169
Использование фактического размера текстурной карты	171
Упражнение № 3-14. Применение модификатора <i>UVW Map</i>	173
Типы проецирования текстурных карт [34]	173
Настройка параметров модификатора <i>UVW Map</i>	174
Подобъект <i>Gizmo</i>	175
Размещение текстуры внутри боковых поверхностей	177
Упражнение № 3-15. Материал <i>Multi/Sub-Object</i> и модификатор <i>UVW Map</i>	178
Назначение объекту нескольких текстурных карт [28]	178
Настройка параметров модификатора <i>UVW Map</i>	180
Упражнение № 3-16. Видеоролик на экране телевизора	181
Упражнение № 3-17. Многокомпонентные материалы. Продолжение	182
Создание многокомпонентного материала для объекта <i>Q_Bottle</i> [28]	182
Создание областей для наложения материала	183
Применение модификатора <i>UVW Map</i>	184
Создание многокомпонентного материала для объекта <i>Bottle</i>	185
Создание областей для наложения материала на объект <i>Bottle</i>	186
Упражнение № 3-18. Проецирование текстурной карты на текстуру <i>Checker</i>	186
Назначение текстурной карты <i>Checker</i> [34]	186
Наложение карты <i>Checker</i> на область малого цилиндра	188
Наложение карты <i>Checker</i> на область большого цилиндра	188
Наложение карты <i>Checker</i> на верхний торец большого цилиндра	189
Наложение карты <i>Checker</i> на плоскую часть модели	190
Наложение карты <i>Checker</i> на стороны квадратной полости модели	190
Проецирование текстурной карты на карту <i>Checker</i>	191
Упражнение № 3-19. Модификатор <i>Unwrap UVW</i> . Текстурирование коробки	192
Модификатор <i>Unwrap UVW</i>	192
Создание модели объекта	192
Применение модификатора <i>Unwrap UVW</i>	193
Упражнение № 3-20. Модификатор <i>Unwrap UVW</i> . Простой пример	195
Упражнение № 3-21. Работа с текстурными картами. <i>Gallon</i>	197
Назначение текстурных карт [6]	197
Настройка параметров модификатора <i>Unwrap UVW</i>	198

Упражнение № 3-22. Модификатор <i>Unwrap UVW. Reactor</i>	201
Применение модификатора <i>Unwrap UVW</i> [22]	201
Настройка развертки граней	201
Корректировка положения текстурной карты	204
Корректировка желтых окаймлений	208
Корректировка смещения текстуры	208
Упражнение № 3-23. <i>Unwrap UVW</i> . Текстурирование модели дельфина	209
Создание развертки граней модели [4]	209
Редактирование координат развертки	211
Создание текстуры	213
Упражнение № 3-24. Модификатор <i>Unwrap UVW. Panda</i>	215
Создание набора именованных выделений [3]	215
Назначение способов наложения текстуры	218
Разнесение именованных участков граней	219
Корректировка развертки поверхности головы	221
Корректировка развертки поверхности штанишек	222
Корректировка развертки поверхности ног	224
Корректировка развертки в области пояса	226
Размещение элементов развертки	227
Построение шаблона текстуры	228
Назначение текстуры	228
Контрольные вопросы	230
Глава 4. Анимация	231
Трехмерная анимация	231
Упражнение № 4-1. Простейшая анимация в автоматическом режиме	233
Анимация падения сферы	233
Ускорение падения сферы	235
Деформация сферы от столкновения с полом	236
Растяжение сферы	237
Анимация отскока	238
Сохранение анимации	239
Изменение траектории	239
Визуализация траектории	239
Удаление анимации	239
Анимация отсечения чайника	240
Изменение скорости анимированного объекта	240
Упражнение № 4-2. Редактор кривых <i>Curve Editor</i>	241
Редактор кривых	241
Продолжение отскоков	242
Упражнение № 4-3. Контроллеры анимации	243
Анимация вывески [22]	243
Контроллеры анимации	245

Редактирование контроллеров анимации.....	247
Корректировка анимации вывески.....	248
Упражнение № 4-4. Предварительный просмотр анимации.....	249
Упражнение № 4-5. Анимация в ручном режиме	251
Последовательность создания анимации	251
Анимация сцены	252
Упражнение № 4-6. Анимация страницы книги	253
Создание базовой модели [13].....	253
Подготовительная работа.....	254
Анимация страницы	255
Упражнение № 4-7. <i>RAM Player</i>	256
Упражнение № 4-8. Редактор кривых. Звуковое сопровождение	258
Анимация баскетбольного мяча [22]	258
Создание эффекта отскакивания мяча.....	260
Редактор кривых	260
Корректировка отскоков мяча от пола	262
Создание звукового сопровождения.....	264
Упражнение № 4-9. Анимация перемещения пера вдоль траектории	265
Создание первой части траектории ручки [13].....	265
Написание текста на листе бумаги.....	266
Проверка ориентации траектории.....	267
Перемещение опорной точки к кончику пера.....	267
Анимация ручки вдоль траектории.....	268
Первичная настройка текстурной карты <i>Gradient Ramp</i>	268
Совмещение цилиндра с текстом.....	269
Создание пробела в тексте.....	271
Анимация написания текста	272
Упражнение № 4-10. Анимация системы частиц.....	273
Системы частиц	273
Частицы типа <i>Spray</i>	273
Пример с частицами типа <i>Facing</i>	275
Частицы типа <i>Snow</i>	276
Частицы типа <i>Blizzard</i>	277
Упражнение № 4-11. Деформации <i>Forces</i> (Силы) в системах частиц	280
Деформация типа <i>Gravity</i>	280
Деформация типа <i>Wind</i>	281
Деформация типа <i>PBomb</i>	282
Снежинки внутри сферы	283
Упражнение № 4-12. Анимация взрыва	283
Создание бомбы [13]	283
Анимация сгорающего бикфордова шнура.....	284
Анимация горения бикфордова шнура.....	284
Анимация видимости вспомогательной сферы	285
Создание искр	285

Создание анимации взрыва.....	286
Создание более длинного бикфордова шнура	287
Взрыв автомобиля.....	288
Добавление эффекта горения	288
Создание звукового сопровождения.....	290
Упражнение № 4-13. Прямая кинематика.....	291
Иерархические связи [35]	291
Пример создания иерархических связей	292
Правила прямой кинематики	293
Обеспечение целостности конструкции.....	294
Ограничение перемещения объектов в иерархической цепочке	295
Наследование преобразований.....	297
Анимация цепочки объектов	298
Пример с настройками блокировок и наследований.....	298
Анимация манипулятора.....	300
Перенос объекта.....	301
Контрольные вопросы	302

Глава 5. Анимация с учетом законов физики..... 303

Модуль <i>MassFX</i>	303
Упражнение № 5-1. Скачущий шар.....	307
Определение свойств объектов сцены.....	307
Анимация сцены	309
Упражнение № 5-2. Неваляшка. Ограничения <i>MassFX constraint</i>	310
Определение свойств объектов сцены.....	310
Создание ограничений на взаимное перемещение объектов	311
Анимация сцены	312
Коробка становится кинематическим объектом.....	313
Создание ограничений на перемещение коробки	313
Упражнение № 5-3. Бильярдная пирамида.....	314
Определение свойств объектов сцены.....	314
Настройки параметров анимации.....	314
Упражнение № 5-4. Кубик Рубика.....	315
Определение свойств объектов сцены.....	315
Анимация разбиения кубика.....	316
Упражнение № 5-5. Разбиение объекта на части.....	316
Контрольные вопросы	318

Глава 6. Освещение..... 319

Источники освещения.....	319
Освещение по умолчанию	320
Упражнение № 6-1. Глобальное освещение	322
Настройка параметров глобального освещения	322
Имитация глобального освещения [17].....	323

Стандартные источники света	324
Упражнение № 6-2. Источник света <i>Omni</i>	325
Упражнение № 6-3. Источники света <i>Target Spot</i> , <i>Free Spot</i> и <i>Skylight</i>	328
Источники света <i>Target Spot</i> и <i>Free Spot</i>	328
Источник света <i>Skylight</i>	330
Упражнение № 6-4. Создание теней	331
Способы создания теней	331
Тени от объекта	333
Наложение текстур на источники света и на тень	335
Упражнение № 6-5. Применение источников света	335
Применение источника света <i>Omni</i>	335
Применение источника света <i>Free Direct</i>	336
Применение источника света <i>Target Direct</i>	337
Применение источника света <i>Free Spot</i>	338
Применение источника света <i>Skylight</i>	338
Упражнение № 6-6. Тени от прозрачного объекта	339
Создание базовой модели	339
Подготовка материала для рюмки	340
Подготовка рюмки для наложения на нее материала	340
Настройка параметров источника света	342
Создание тени от прозрачной части рюмки	342
Упражнение № 6-7. Объемное освещение. Создание подводной сцены	343
Создание базовой модели [22]	343
Создание источников света	346
Создание эффекта объемного освещения	347
Упражнение № 6-8. Освещение тремя источниками света	350
Создание трехточечной системы света	350
Настройки источников света	351
Упражнение № 6-9. Фотометрические источники света	352
Контрольные вопросы	355
Глава 7. Визуализация сцены	357
Общие параметры визуализации	357
Настройки визуализатора <i>Default Scanline Renderer</i>	359
Вкладка <i>Renderer</i>	359
Визуализация	360
Настройки экспозиции и эффектов в панели <i>Environment and Effects</i>	361
Упражнение № 7-1. Применение модуля <i>Light Tracer</i>	361
Модуль <i>Light Tracer</i>	361
Настройка параметров алгоритма <i>Light Tracer</i>	362
Автоматическое управление экспозицией	364
Упражнение № 7-2. Визуализация с использованием модуля <i>Radiosity</i>	365
Модуль <i>Radiosity</i>	365
Последовательность работы модуля <i>Radiosity</i>	366

Настройка параметров алгоритма <i>Radiosity</i>	368
Повторная визуализация с применением модуля <i>Radiosity</i>	370
<i>Antialiasing</i>	370
Ускорение процесса визуализации	371
Получение изображения наилучшего качества	373
Упражнение № 7-3. <i>Radiosity</i> . Визуализация сцены с дневным освещением	373
Глобальная освещенность методом <i>Mental ray</i>	376
Упражнение № 7-4. <i>Mental ray</i> . Глубина трассировки	378
Множественные отражения.....	378
Настройка установок видимости.....	380
Упражнение № 7-5. <i>Mental ray</i> . Создание преломлений.....	381
Упражнение № 7-6. <i>Mental ray</i> . Использование <i>Global Illumination</i>	382
Упражнение № 7-7. <i>Mental ray</i> . Создание витражного окна.....	384
Создание рисунка витражного стекла [10].....	384
Создание модели сцены	384
Создание материала.....	385
Настройки освещения.....	386
Настройка параметров объемного освещения	387
Настройки параметров визуализатора	388
Упражнение № 7-8. <i>Mental ray</i> . Создание эффекта рефрактивной каустики.....	389
Исходная сцена	389
Настройка материала.....	390
Настройка источников света.....	390
Настройка визуализации	390
Упражнение № 7-9. Настройки визуализатора <i>Vray</i>	391
Визуализатор <i>Vray</i> [8].....	391
Установка визуализатора <i>Vray</i>	392
Свиток <i>V-Ray::Global switches</i>	392
Свиток <i>V-Ray::Image sampler (Antialiasing)</i>	393
Свиток <i>V-Ray::Environment</i>	395
Свиток <i>V-Ray::Color mapping</i>	396
Вкладка <i>Indirect illumination</i> . Свиток <i>V-Ray::Indirect illumination</i>	396
Свиток <i>V-Ray::Irradiance map</i>	398
Вкладка <i>Settings</i> , свиток <i>V-Ray::System</i>	399
Первичные настройки визуализатора <i>Vray</i>	399
Упражнение № 7-10. Настройки источников света <i>Vray</i>	400
Настройка параметров источника света <i>VrayLight</i>	400
Применение стандартных источников света.....	403
Пример визуализации сцены с применением <i>Vray</i>	404
Самосветящийся материал <i>VRayLightMtl</i>	405
Источник солнечного света <i>VRaySun</i>	406
Упражнение № 7-11. Материалы <i>Vray</i>	409
Материал <i>VRayMtl</i>	409
Создание материала "Прозрачное стекло"	411

Создание материала "Матовое стекло"	412
Создание материала "Зеркало"	412
Создание материала с размытыми отражениями	412
Материал <i>VRayLightMtl</i>	412
Упражнение № 7-12. <i>Vray</i> . Настройки цвета и отражений	413
Первичные настройки <i>Vray</i>	413
Создание материалов и освещения	414
Создание отражений	415
Влияние параметра <i>Exit color</i> (Цвет выхода)	416
Влияние параметра <i>Fresnel reflections</i> (Отражения по Френелю)	416
Создание размытых отражений, параметр <i>Reflection glossiness</i>	417
Как сгладить шум	419
<i>Highlight glossiness</i> (Размытость блика)	419
Применение текстурных карт	422
Упражнение № 7-13. <i>VRay</i> . Настройки прозрачности и свойств преломления	422
Создание тестовой сцены	422
Создание преломлений	423
Настройка отражений	425
Создание окружения	425
<i>Indirect illumination</i> (Освещение отраженным светом)	427
<i>Max depth</i> (Максимальная глубина)	427
Отражение от обратной стороны	428
Размытие прозрачности	428
Преломление света	428
Подведем итог	429
Упражнение № 7-14. Камеры	429
Типы камер	429
Настройка камер	430
Упражнение № 7-15. Камеры в интерьере	432
Размещение камер	432
Установка источников освещения	433
Настройки визуализатора <i>Vray</i>	434
Дневное освещение. Вид из первой камеры	434
Дневное солнечное освещение. Вид из второй камеры	434
Вечернее освещение. Вид из третьей камеры	435
Контрольные вопросы	437
Глава 8. Персонажная анимация	439
Упражнение № 8-1. Инверсная кинематика	439
Режим инверсной кинематики	439
Пример анимации с использованием решателя <i>HI Solver</i>	442
Настройка <i>Joint</i> -параметров	443
Упражнение № 8-2. <i>Biped</i> . Встраивание системы костей. <i>Panda</i>	445
Типы скелетов	445

Создание двуногого объекта <i>Biped</i>	445
Размещение СОМ-объекта.....	447
Расположение ног <i>Biped</i> относительно модели персонажа.....	448
Расположение рук и позвоночника <i>Biped</i>	451
Размещение пальцев	454
Размещение головы	455
Упражнение № 8-3. Оснастка скелета. Модификатор <i>Physique</i> . Panda	456
Модификатор <i>Physique</i>	456
Настройка параметров оболочки левой руки.....	457
Применение настроек к правой руке	460
Проверка настроек с помощью bip-файла.....	461
Настройка параметров оболочек ног	462
Дополнительное редактирование оболочек	465
Настройка параметров оболочки головы	466
Анимация модели с использованием <i>motion capture</i>	466
Упражнение № 8-4. Анимация <i>Biped</i> в свободной форме.....	467
Закрепление положения ног	467
Создание одного приседания панды.....	467
Копирование и вставка позы панды в положении приседания.....	468
Анимация рук.....	469
Сохранение созданной анимации <i>Biped</i>	470
Упражнение № 8-5. Пошаговая анимация <i>Biped</i>	471
Создание шагов.....	471
Настройка походки панды	473
Анимация рук.....	474
Визуализация анимации.....	474
Упражнение № 8-6. Учим <i>Biped</i> ходить вразвалку	475
Автоматическое создание походки.....	475
Корректировка походки	476
Добавление прыжка к походке <i>Biped</i>	478
Движения для рук и кистей	478
Анимация движения головы.....	480
Упражнение № 8-7. Клип из нескольких bip-файлов	481
Окно <i>Motion Mixer</i>	481
Добавление bip-файлов в миксер	482
Воспроизведение объединенной анимации	484
Упражнение № 8-8. Создание системы костей	485
Система костей типа <i>Bones</i>	485
Создание системы костей	485
Редактирование системы костей	488
Поведение системы костей по правилам кинематики	490
Назначение решателя <i>HI Solver</i>	491
Принцип действия решателя <i>HI Solver</i>	491
Анимация с помощью решателя <i>HI Solver</i>	493

Управление плоскостью сгиба	494
Назначение решателя <i>HD Solver</i>	495
Упражнение № 8-9. Создание системы костей четвероногого персонажа.....	496
Создание цепочек костей [14]	496
Связывание цепочек костей.....	499
Создание решателей инверсной кинематики.....	501
Создание решателя <i>Spline IK Solver</i>	504
Редактирование скелета	505
Упражнение № 8-10. Анимация четвероногого персонажа. Модификатор <i>Skin</i>	506
Модификатор <i>Skin</i>	506
Проверка связывания скелета с кожной оболочкой персонажа.....	507
Режим редактирования оболочки.....	507
Подготовка к редактированию оболочек	508
Редактирование оболочек бедра задней ноги	510
Настройка весов вершин	511
Режим зеркального отражения	512
Анимация персонажа.....	513
Анимация движения передней левой ноги.....	514
Планирование положения звеньев персонажа	515
Контрольные вопросы	516
Литература	517
Приложение. Описание электронного архива к книге.....	519
Предметный указатель	521

Введение

3ds Max — графическая система, требующая для своего освоения немалых усилий. Однако затраты на ее изучение многократно окупаются теми неисчислимыми возможностями, которые она предлагает. Прежде всего, это профессиональная программа трехмерного моделирования, визуализации и анимации. Освоив 3ds Max, вы сможете создавать многие практически востребованные приложения.

Цель данной книги — ознакомление всех любителей трехмерной графики с основами выполнения различных операций моделирования, наложения текстур, анимации, выбора источников света, визуализации, персонажной анимации, т. е. с теми задачами, которые рассматриваются в курсе компьютерной графики при подготовке студентов по специальности "Дизайн". Книга основана на многолетнем опыте работы со студентами. Весь процесс обучения строится, главным образом, на упражнениях, и это является главной отличительной особенностью как данной книги, так и используемого автором метода обучения. Как правило, при изучении материала читателям не придется обращаться к справочникам. Лишь несколько разделов книги целиком посвящено рассмотрению тех или иных особенностей и методов трехмерного моделирования, анимации и визуализации объектов. В большинстве случаев это делается в соответствующих упражнениях. Исключение — первая глава, где сосредоточены основные сведения о программе 3ds Max 2012.

Книга содержит большое количество тщательно отработанных упражнений. Прорабатывая материал каждого упражнения, вы постепенно усваиваете все нужные инструменты и приобретаете навыки, необходимые для работы над реальными проектами при создании трехмерного дизайна, мультипликации, компьютерных игр, видеофильмов. Упражнения составлены настолько подробно, что их можно выполнять как под руководством преподавателя, так и самостоятельно. Все они многократно опробованы и проверены на практике. В ряде случаев за основу упражнений были взяты примеры, ранее публиковавшиеся в различных литературных источниках. Однако все они были существенно переработаны и детальнейшим образом описаны.

В многочисленных изданиях, посвященных программе 3ds Max, имеется немало практических примеров. Однако все они рассредоточены по различным источникам, а во многих случаях составлены так, что фактически недоступны для начинающих пользователей. В данной книге все упражнения написаны так, что при последовательном их выполнении практически любой начинающий пользователь сможет их повторить.

В программе 3ds Max имеется встроенная система помощи. Несмотря на самое подробное описание, при самостоятельной работе без этого раздела программы невозможно обойтись. 3ds Max содержит столь много инструментов и параметров, что ни в одной книге невозможно все детально рассмотреть. Достижение мастерства — это удел упорных и настойчивых.

Электронный архив к книге выложен на FTP-сервер издательства по адресу: **ftp://85.249.45.166/9785977508049.zip**. Ссылка доступна и со страницы книги на сайте **www.bhv.ru**. Если при выполнении любого упражнения вы встречаете ссылку на некоторый файл, то имеется в виду, что этот файл находится среди материалов электронного архива. Папки с номерами глав содержат вложенные папки с номерами соответствующих упражнений, в которых расположены все необходимые файлы упражнения.

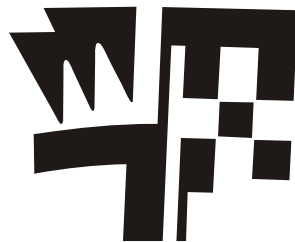
Данная книга содержит 774 рисунка. Большинство из них удобнее рассматривать в цветном формате. Однако по понятным причинам в тексте книги, за редким исключением, они выполнены как черно-белые. Рисунки, продублированные на цветной вклейке, помечены в тексте префиксом "ЦВ". Среди материалов прилагаемого к книге электронного архива имеется папка Pictures, которая содержит все файлы рисунков в цветном формате.

Перевод большинства встречающихся в книге англоязычных терминов программы 3ds Max на русский язык находится в файле Glossary.doc, также входящем в состав электронного архива. В ряде случаев данный перевод далек от общепринятого, поскольку термины переводились так, чтобы читателю было легче понять смысл скрываемых за ними действий. Например, выражение "Keep Objects" переведено как "Сохранить объекты в новой сцене".

Большую помощь в подготовке рукописи автору оказала Васильева Ю. Д., тщательно прочитавшая всю книгу и выполнившая на компьютере все приведенные в ней упражнения. В результате она сделала много полезных замечаний, которые с благодарностью были учтены автором.

С некоторыми упражнениями, приведенными в данной книге, можно познакомиться на сайте **http://3dtuts.by** и оставить там свое мнение. Автор будет благодарен за все присланные пожелания и критические замечания. На этот же сайт можно высылать задания, выполненные вами самостоятельно. С вашего согласия лучшие из них будут размещены на этом сайте.

Глава 1



Основные понятия

Требования к системе

Далее перечислена конфигурация технических и системных программных средств для работы с 64-разрядной программой 3ds Max 2012, рекомендуемая фирмой Autodesk.

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional x64, Microsoft Windows Vista Business x64 (SP2 или выше) либо Microsoft Windows XP Professional x64 (SP3 или выше).

Для анимации и воспроизведения объектов малой и средней сложности (не более 1000 деталей или 100 000 полигонов):

- процессор Intel® 64 или AMD64 по технологии SSE2;
- 4 Гбайт оперативной памяти (рекомендуется 8 Гбайт);
- 4 Гбайт в файле подкачки (рекомендуется 8 Гбайт);
- 3 Гбайт свободного места на жестком диске;
- графический адаптер, поддерживающий Direct3D 10, Direct3D 9 или OpenGL, с объемом видеопамяти не менее 256 Мбайт (рекомендуется 1 Гбайт);
- трехкнопочная мышь с драйвером;
- привод DVD-ROM;
- браузер Microsoft Internet Explorer 8.0 или выше либо Mozilla Firefox 3.0 или выше;
- подключение к Интернету для загрузки файлов и доступа к Autodesk Subscription Aware.

Для больших сцен и сложных наборов данных (более 1000 деталей или 100 000 полигонов):

- процессор Intel® 64 или AMD64 по технологии SSE2;
- 8 Гбайт оперативной памяти;
- 8 Гбайт в файле подкачки;

- 3 Гбайт свободного места на жестком диске;
- графический адаптер, поддерживающий Direct3D 10, Direct3D 9 или OpenGL, и объемом видеопамати не менее 1 Гбайт;
- трехкнопочная мышь с драйвером;
- привод DVD-ROM;
- браузер Microsoft Internet Explorer 8.0 или выше либо Mozilla Firefox 3.0 или выше;
- подключение к Интернету для загрузки файлов и доступа к Autodesk Subscription Aware.


Интерфейс программы

Начало работы

Чтобы легче понять последующее изложение материала, откройте 3ds Max 2012. Если перед этим вы ничего не меняли в настройках программы, то справа вы найдете команду **Teapot** (Чайник), щелкните по ней. Затем перейдите в окно с названием **Perspective** (Перспектива), щелкните там левой кнопкой мыши и, не отпуская кнопку, протяните указатель мыши на небольшое расстояние. В окне **Perspective** появится изображение чайника. Теперь щелкните правой кнопкой мыши, чтобы отменить дальнейшее действие команды **Teapot**, а затем на свободном месте щелкните левой кнопкой мыши, чтобы отменить выделение объекта.

Цветовая гамма окна программы 3ds Max 2012 автору кажется слишком темной. При желании ее можно изменить. Для этого в верхней строке щелкните левой кнопкой мыши на команде главного меню **Customize** (Настройки), а затем в выпадающем меню выберите команду **Custom UI and Defaults Switcher** (Настройки пользовательского интерфейса). Откроется диалоговое окно выбора начальных установок для инструментов и компоновки пользовательского интерфейса **Choose initial settings for tool options and UI layout** (Выбор начальных установок для инструментов и компоновки пользовательского интерфейса). В правой части этого окна с названием **UI schemes** (Схемы пользовательского интерфейса) выберите схему пользовательского интерфейса 3ds Max 2009. Нажмите кнопку **Set** (Установить). Цветовая гамма окна программы изменится и станет более светлой. Эта схема пользовательского интерфейса будет использоваться нами в дальнейшем.

Файлы

Для работы с файлами предназначены команды, список которых открывается нажатием кнопки  в верхнем левом углу экрана:

- **New** (Новый). Вариант **New All** (Все новое) — открывает новый файл, сохраняя в нем предыдущие установки сцены. Команда **Keep Objects** (Сохранить объекты в новой сцене) сохраняет текущую сцену и открывает новый файл с этими же объектами;

- **Save** (Сохранить) — сохраняет сцену без дополнительных подсказок. Однако при сохранении нового файла в первый раз появляется диалоговое окно **Save File As** (Сохранить файл как);
- **Save As** (Сохранить как) — открывает дополнительное подменю с несколькими вариантами сохранения файла. Верхняя команда с тем же именем сохраняет сцену под новым именем и делает новую сцену текущей. Команда **Save Copy As** (Сохранить копию как) сохраняет текущий файл под новым именем, но в качестве текущего оставляет прежний файл. Команда **Save Selected** (Сохранить выбранное) сохраняет в новом файле только те объекты сцены, которые предварительно были выделены. Команда **Archive** (Архив) архивирует текущий файл и все, что с ним связано, в один zip-файл;
- **Export** (Экспорт) — имеет три варианта экспортирования файла. Команда с тем же именем сохраняет сцену в файле с другим форматом: 3DS, DXF, DWG, WRL, IGES и др. Команда **Export Selected** (Экспортировать выделенное) делает то же самое, но только по отношению к ранее выделенным объектам сцены. Команда **Export to DWF** экспортирует сцену в специальный формат.

В процессе работы создаются резервные копии сцен, которые сохраняются в специально предназначенной для этого папке. Чтобы отыскать эту папку, на главной панели инструментов раскройте список настроек **Customize** (Настройки) и выберите опцию **Configure User Paths** (Пользовательские настройки путей расположения файлов). В открывшемся окне **Configure User Paths** найдите и выделите строку с названием **AutoBackup** (Резервные копии), а затем справа в том же окне щелкните кнопкой **Make Absolute** (Сделать абсолютным). Там же появится полный путь, указывающий расположение папки **Autoback** с резервными копиями сцен. Если в процессе вашей работы произошел какой-либо сбой, то вы сможете воспользоваться резервной копией сцены из данной папки.

Команда **File** (Файл) | **Reset** (Сброс) позволяет отказаться от всех произведенных в программе действий и открывает новый проект с параметрами по умолчанию.

Команду **Edit** (Редактирование) | **Hold** (Фиксация) можно использовать в тех случаях, когда вы собираетесь выполнить операцию, которая сделает невозможным возврат к предыдущим параметрам сцены. В подобном случае, чтобы застраховаться от возможной неудачи, можно сохранить текущее состояние сцены. При выполнении команды **Edit** | **Hold** все сведения о сцене сохраняются во временном буфере и могут быть восстановлены при помощи команды **Edit** (Редактирование) | **Fetch** (Выборка).

Настройка конфигурации видовых окон

Виртуальное пространство, в котором работает пользователь 3ds Max, носит название **трехмерной сцены**. Окно проекции, в котором на данный момент ведется работа, подсвечивается желтым цветом и называется **активным**. Заголовок каждого окна расположен в верхнем левом углу, и его настройки вызываются щелчком

кнопкой мыши на соответствующей части заголовка. Например, щелкнув на средней части заголовка, можно назначить в окне отображение сцены в одной из выбранных проекций или вид из камеры (рис. 1.1).

Видовое окно имеет несколько режимов отображения. Для их назначения следует щелкнуть левой кнопкой мыши на правой части заголовка окна. Откроется перечень различных режимов отображения сцены (рис. 1.2):

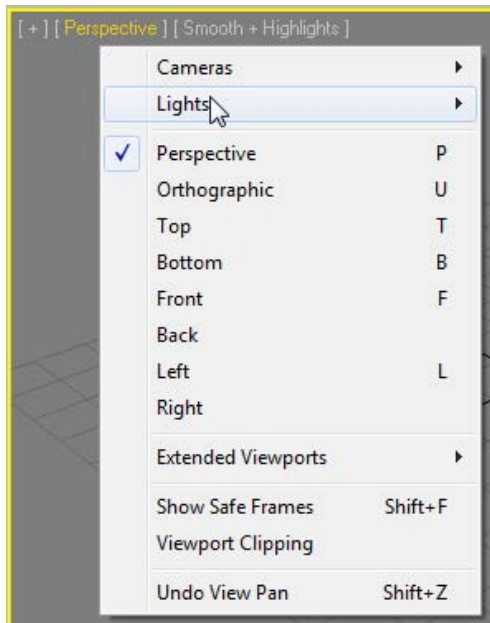


Рис. 1.1. Назначение проекции в видовом окне

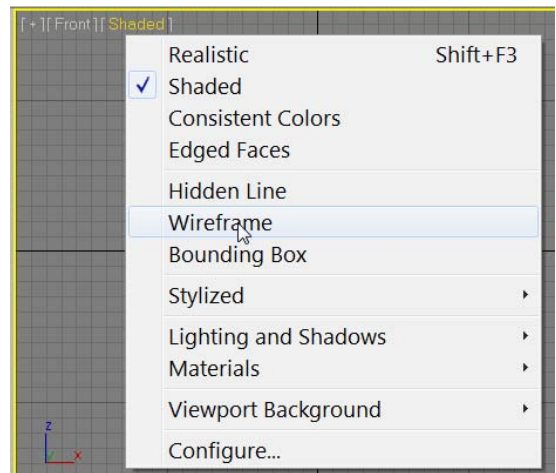


Рис. 1.2. Настройки режимов отображения в видовых окнах

- **Realistic** (Реалистичный) — объекты в видовом окне представляют собой сглаженные поверхности, на которых видны блики и тени от других объектов. Данный режим отображения чаще всего задают для окна **Perspective**. Однако окончательный вид сцены получается только после выполнения команды визуализации;
- **Shaded** (С затенением) — то же, но тени на других объектах отсутствуют;
- **Wireframe** (Каркасная модель) — значительно быстрее отображает объекты и удобен для работы со структурой объекта;
- **Edged Faces** (Грани) — на поверхностях видны границы граней.

Перечисленные режимы отображения являются основными. Проверьте действие этих и других режимов на объекте **Teapot** (Чайник).

В меню, показанном на рис. 1.2, можно щелкнуть на строке **Configure** (Конфигурация) и раскрыть диалоговое окно **Viewport Configuration** (Конфигурация видового окна). В нем раскройте вкладку **Layout** (Компоновка) и на ней выберите желаемую

компоновку экрана. Например, сверху слева — вид сверху (**Top**), снизу слева — вид слева (**Left**), сверху справа — вид спереди (**Front**), снизу справа — перспективу (**Perspective**).










Соотношение размеров окон проекций можно изменять: подведите указатель мыши к границе между окнами, нажмите левую кнопку мыши и, удерживая ее, переместите указатель в нужное место. Для выполнения обратной операции подведите указатель мыши к границе между окнами проекций, щелкните правой кнопкой мыши и в появившемся контекстном меню выберите команду **Reset Layout** (Восстановить компоновку).





Панель с кнопками управления видовыми окнами

Эта панель находится в правой нижней части главного окна и содержит восемь кнопок (рис. 1.3).




Рис. 1.3. Кнопки управления видовыми окнами

- ❑ **Zoom** (Масштабирование)  — после выбора этой команды для изменения масштаба вида необходимо в активном видовом окне перемещать мышь, удерживая нажатой ее левую кнопку.
- ❑ **Zoom All** (Масштабировать все окна)  — команда аналогична предыдущей, но воздействует сразу на все окна.
- ❑ **Zoom Extents** (Масштабировать активное окно до заполнения)  — показывает всю сцену в активном видовом окне. Если в сцене выбрать один или несколько объектов, то вариант данной команды **Zoom Extents Selected** (Масштабировать выделенные объекты до заполнения активного окна)  отобразит выделенные объекты в центре видового окна.
- ❑ **Zoom Extents All** (Масштабировать все окна до заполнения)  — команда аналогична предыдущей, но воздействует сразу на все окна.
- ❑ **Zoom Region** (Масштабировать область)  — выбор фрагмента изображения рамкой. **Field-of-View** (Угол зрения)  — инструмент в виде уголочка воздействует только на перспективное изображение, приближая или удаляя его.
- ❑ **Pan View** (Переместить вид)  — перемещение изображения внутри активного окна. Нижний инструмент **Walk Through** (Проход)  действует только на перспективное изображение. Поработайте с ним клавишами-стрелками.

- ❑ **Orbit** (Вращение вокруг центра видового окна)  — вращение относительно центра видового окна. Вариант этой команды **Orbit Selected**  в качестве центра вращения использует центр выделенного объекта, а **Orbit SubObject**  — центр выделенного подобъекта.
- ❑ **Maximize Viewport Toggle**  — переключает активное окно на весь экран или возвращает его в предыдущее состояние.

Создайте два чайника и потренируйтесь в управлении видовыми окнами.

Перемещение объекта

Чтобы переместить объект в пространстве, можно выделить его, а затем на главной панели инструментов активизировать команду **Select and Move** (Выделить и переместить) . Перемещение осуществляется в направлении той оси, которая подсвечивается желтым цветом. Таким образом, перемещать объект можно вдоль осей X, Y, Z или в плоскостях XY, YZ, XZ.

Более точно переместить объект можно с помощью контекстного меню, щелкнув правой кнопкой мыши на предварительно выделенном объекте. В появившемся контекстном меню после щелчка в строке **Move** (Переместить) на значке прямоугольника открывается окно **Move Transform Type-In** (Ввод данных для преобразования перемещения) (рис. 1.4).

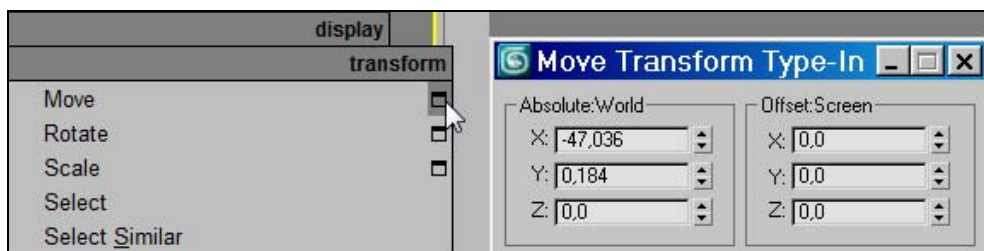



Рис. 1.4. Контекстное меню и окно ввода данных

В левой части этого окна вводят абсолютные координаты нового положения объекта (**Absolute: World**), а в правой части — относительные координаты его перемещения (**Offset:World**). Это же окно открывается при щелчке правой кнопкой мыши на команде **Select and Move** на главной панели инструментов.

Координаты вращения объекта указывают аналогично вручную в окне, которое открывается при щелчке на значке прямоугольника возле строки **Rotate** (Вращать) либо при щелчке правой кнопкой мыши на команде **Select and Rotate** (Выделить и повернуть)  на главной панели инструментов.

Масштабирование

Существуют три опции команды масштабирования, выполняемые аналогично двум предыдущим командам. Выберите в контекстном меню команду **Scale** (Масштабирование), подведите указатель мыши к одной из координатных осей системы координат объекта. При этом масштаб будет изменяться в направлении тех плоскостей или координатных осей, которые подсвечиваются желтым цветом.

Системы координат

В 3ds Max имеется восемь систем координат. Переключаться между различными системами координат можно на главной панели инструментов с помощью раскрывающегося списка **Reference Coordinate System** (Система координат) (рис. 1.5).

Глобальная (**World**) система координат (иногда ее называют мировой системой координат) зафиксирована, и ее оси всегда пересекаются в точке с абсолютными координатами (0, 0, 0). Она служит в качестве системы отсчета. Пересекающиеся черные линии в середине экрана показывают центр глобальной системы координат. Направления ее осей отображаются в левой нижней части каждого окна проекции и зависят от вида проекции (**Top**, **Front**, **Left**).

При выделении объекта или группы объектов отображается тройка векторов локальной системы координат (**Local**), привязанной к этим объектам. Точка, из которой исходят оси локальной системы координат, называется опорной (**Pivot Point**). Опорная точка может не совпадать с центром объекта. Все преобразования (перемещение, поворот, масштабирование) осуществляются относительно этой системы. Она перемещается и поворачивается в пространстве вместе с объектом. Ее положение относительно объекта можно изменять. Для этого с помощью элементов управления **Hierarchy | Pivot**, расположенных в правой части экрана, необходимо активизировать режим **Affect Pivot Only** (Воздействовать только на опорную точку) (рис. 1.6).



Рис. 1.5. Системы координат

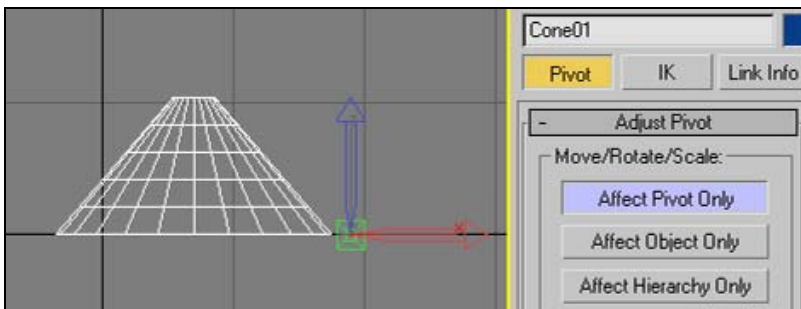


Рис. 1.6. Изменение положения опорной точки

После этого изображение локальной системы координат изменит свой вид. Далее, используя инструмент **Select and Move** главной панели инструментов, можно задать новое положение локальной системы координат.

По умолчанию включена видовая система координат **View**. При этом во всех видах, кроме перспективы, действует система координат экрана, а в окне перспективы — глобальная система координат. В режиме экранной системы координат **Screen** во всех окнах установлены координаты активного видового окна. Опция **Pick** задает систему координат объекта, по которому вы щелкнете. Остальные системы координат применяются реже.



Центр преобразования


Рассмотренные далее команды необходимы при преобразованиях вращения и масштабирования. Центр преобразования устанавливается с помощью кнопки, расположенной на главной панели инструментов и не влияет на перемещение объектов.


Предусмотрены следующие типы центров преобразования (рис. 1.7):




Рис. 1.7. Типы центров преобразования

- Use Pivot Point Center** (Использовать опорную точку)  — устанавливается по умолчанию для выделенного объекта. Каждый объект вращается или масштабируется относительно этой локальной точки. Не забывайте, что ее положение можно изменить;
- Use Selection Center** (Использовать центр выбранной совокупности объектов)  — применяется при выделении группы объектов. Центром вращения и масштабирования служит геометрический центр рамки, ограничивающей все выбранные объекты;

- Use Transform Coordinate Center** (Использовать центр текущей системы координат)  — объекты вращаются или масштабируются относительно центра текущей системы координат.

Для примера на виде **Top** постройте три параллелепипеда и установите в качестве центра преобразования вариант **Use Pivot Point Center**. Выделите все три объекта и с помощью команды **Select and Rotate**  поверните их на 45° вокруг оси Z. В результате каждый объект повернется вокруг начала собственной локальной системы координат (рис. 1.8).

Теперь верните все объекты в первоначальное состояние. В качестве центра преобразования установите **Use Selection Center** (Использовать центр выбранной совокупности объектов) , выберите объекты и снова поверните их вокруг оси Z на угол в 45° . На этот раз они оказались повернутыми вокруг геометрического центра рамки, ограничивающей выбранные объекты, и заняли иное место в пространстве (рис. 1.9).

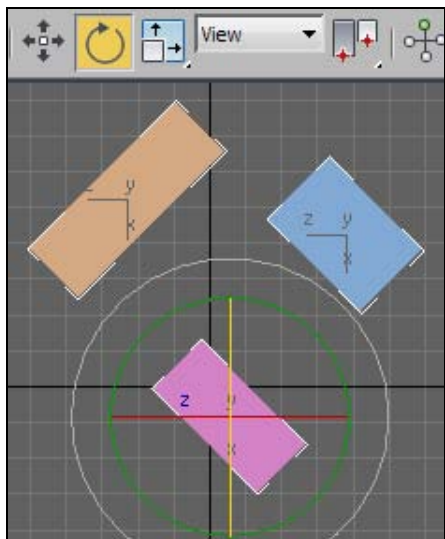


Рис. 1.8. Вращение объектов вокруг собственных опорных точек

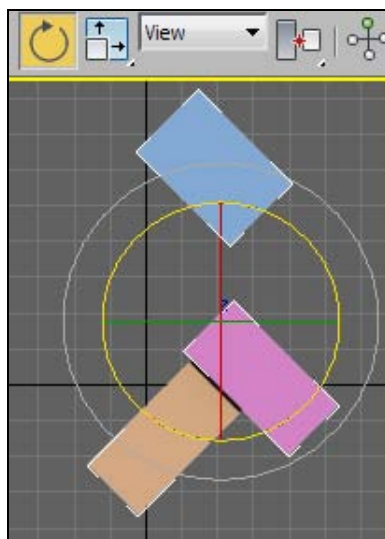



Рис. 1.9. Вращение объектов вокруг центра совокупности объектов

Снова верните все объекты в исходное состояние, а в качестве центра преобразования назначьте **Use Transform Coordinate Center** (Использовать центр текущей системы координат) . Так как включена видовая система координат **View**, то при повороте на угол в 45° объекты вращаются вокруг начала системы координат экрана, расположенного в его центре (рис. 1.10).

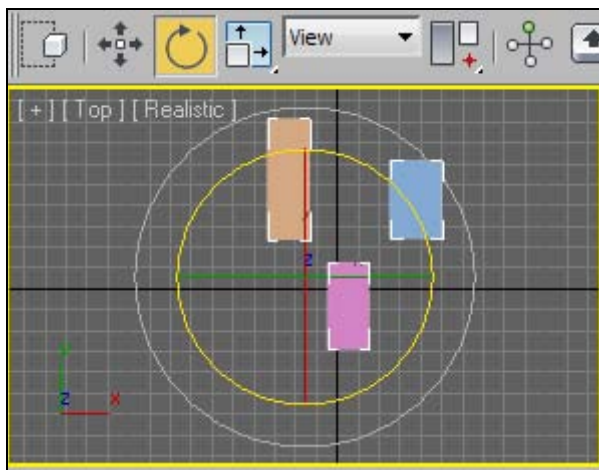


Рис. 1.10. Вращение объектов вокруг центра текущей системы координат

Клонирование объектов

Чтобы создать копию выделенного объекта, на главной панели инструментов нужно выполнить команду **Edit | Clone**. На экране появится окно, в котором можно выбрать один из трех вариантов клонирования (рис. 1.11).

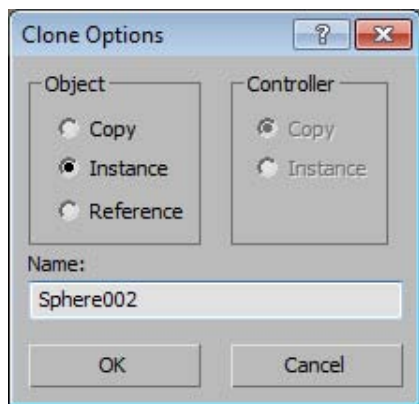






Рис. 1.11. Варианты клонирования

При этом точная копия объекта оказывается на том же самом месте, где находился оригинал. Далее копируемую модель следует переместить в нужное место.

Другой способ клонирования объектов — при помощи клавиши <Shift>. Выделите объект сцены, щелкните на команде **Select and Move**  или **Select and Rotate**  и, удерживая нажатой клавишу <Shift>, переместите или поверните клонированный объект. В раскрывшемся диалоговом окне появится дополнительная строка, где можно указать количество копий.

Группа **Object** (Объект) содержит переключатели **Copy**, **Instance**, **Reference**:

- Copy** — новые и исходные объекты совершенно не зависят друг от друга;
- Instance** — любые изменения в одном объекте отражаются на других объектах;
- Reference** — устанавливается более сложная связь между оригиналом и клонированными объектами. Если вы будете менять размеры клонов или оригинала, то результат будет таким же, как и в случае **Instance** (чтобы изменить размер клона, предварительно следует выделить его имя в стеке модификаторов, что приведет к появлению свитка **Parameters**). Если же к клону применить модификатор, то его действие распространится только на этот клон. Однако применение модификатора к оригиналу окажет такое же действие на все клоны.

Если во время работы с полученными экземплярами (**Instance**) или ссылками (**Reference**) требуется вновь сделать копию одного объекта независимой от других, то воспользуйтесь инструментом **Make unique** (Сделать уникальным) , расположенным на панели **Modify** (Изменить) . При этом в случае **Reference** вначале следует щелкнуть по имени выделенного объекта в свитке модификаторов, чтобы выделить данный инструмент.

Массивы объектов

Для создания массива нужно выделить объект или группу объектов, которая будет являться элементом массива, а затем выполнить команду **Tools** (Инструменты) | **Array** (Массив). В результате откроется диалоговое окно **Array** (рис. 1.12).

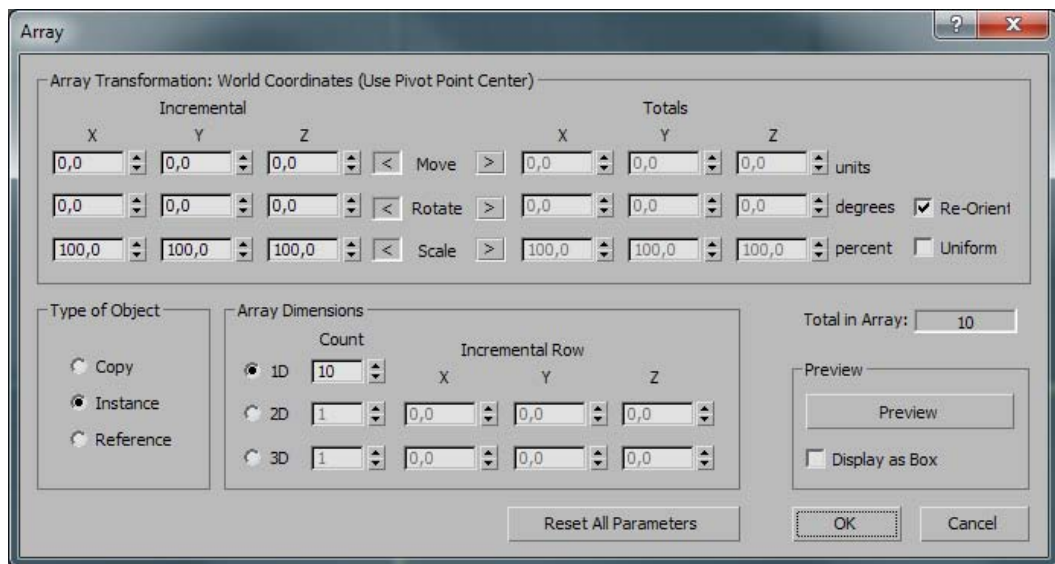




Рис. 1.12. Окно создания массива

В нем группа параметров **Array Transformation** (Преобразование массива) устанавливает, с помощью каких преобразований или их комбинаций создается массив. После щелчка по стрелкам, указывающим влево или вправо, можно вводить соответственно инкрементальные (**Incremental**) значения преобразований (между соседними объектами) или общие (**Totals**) значения преобразований (между первым и последним объектами). Создание массива объектов путем их перемещения осуществляется с помощью верхней строки области параметров **Array Transformation**. Для создания радиального массива предназначена средняя строка, а для создания массива объектов путем их последовательного масштабирования — нижняя строка. Можно одновременно применять все эти преобразования, если, конечно, удастся заранее предсказать поведение объектов в данном случае.

Группа **Array Dimensions** (Размерности массива) позволяет задавать размерность массива:

- **1D** — одномерный массив с параметрами, указанными в группе **Array Transformation**. При этом в счетчике **Count** (Количество) задают число объектов массива. В итоге получается один ряд объектов;
- **2D** — двумерный массив. В счетчике **Count** напротив **1D** задают число объектов в одном ряду, а напротив **2D** — число рядов. В полях **X**, **Y**, **Z** области **Incremental Row Offsets** (Смещение ряда) указывают расстояния между рядами относительно осей координат;
- **3D** — трехмерный массив. В счетчике **Count** задают число объектов во всех трех измерениях массива.


Радиальный массив

Для построения радиального массива объектов важно правильно установить положение оси вращения. Для этого сначала выделите вращаемый объект. Затем раскройте вкладку **Hierarchy** (Иерархия)  и активизируйте команду **Affect Pivot Only** (Воздействовать только на опорную точку). С помощью команды **Select and Move** переместите систему координат в нужное место. Новое положение ее осей определит положение оси вращения объекта. Повторным нажатием отмените выделение команды **Affect Pivot Only**. Теперь на главной панели инструментов выберите команду **Use Transform Coordinate Center** , а левее установите систему координат **Local** (Локальная).

Если в качестве оси вращения требуется задать ось локальной системы координат одного из присутствующих в сцене объектов, то в раскрывающемся меню систем координат выберите пункт **Pick** (Указать) и один раз щелкните по объекту, который будет центром массива. Затем выполните команду **Tools** (Инструменты) | **Array** (Массив) и установите параметры создаваемого радиального массива:

- определите тип клонирования, установив соответствующий переключатель в группе **Type of Object** (Тип объекта);
- установите переключатель **1D** (одномерный массив) в группе **Array Dimensions** (Размерности массива);
- выберите способ задания общих значений трансформаций с помощью правой стрелки, относящейся к полю **Rotate** (Вращать) в группе **Array Transformation** (Преобразование массива);
- напротив переключателя **1D** задайте **Count** — число клонов в массиве;
- щелкните кнопку **ОК**, чтобы подтвердить установки и создать массив.

Зеркальное отображение объектов

Зеркальные объекты можно создавать при помощи опций диалогового окна **Mirror** (Зеркальное отображение), которое вызывается щелчком кнопкой , расположенной на главной панели инструментов. В заголовке диалогового окна **Mirror** отображается название текущей системы координат (рис. 1.13). Поэтому, прежде всего, следует убедиться в том, что установлена необходимая система координат. Если после выполнения зеркального отображения станет ясно, что нужно изменить систему координат, то необходимо отменить данную операцию, изменить систему координат и снова щелкнуть на **Mirror**.

Ось, относительно которой выполняется зеркальное отображение, проходит через центральную точку текущей трансформации. На рис. 1.14 построено зеркальное отображение чайника относительно осей X и Z глобальной системы координат. Построенный объект сдвинут относительно этих осей на величину -50 см.

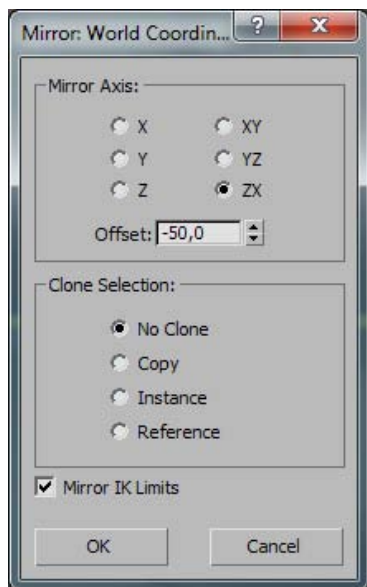


Рис. 1.13. Задание параметров зеркального отображения

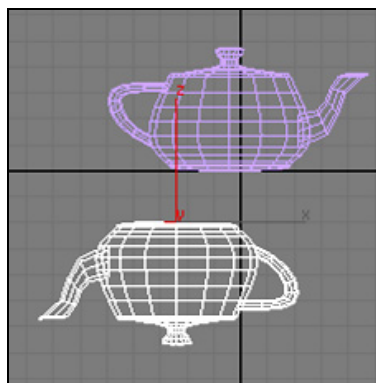


Рис. 1.14. Зеркальное отображение объектов


Группы объектов

Группа — это объект, членами которого являются другие объекты. Все, что вы делаете с группой, оказывает влияние также на объекты внутри группы. Для создания группы предназначены команды **Group** (Группа) и **Attach** (Присоединить). Для создания новой группы следует выбрать один или несколько объектов, выполнить команду **Group** (Группа) | **Group** (Группировать), а затем ввести название группы. Для добавления объектов к существующей группе необходимо выделить один или несколько объектов из меню **Group**, выбрать команду **Attach** (Присоединить) и щелкнуть на любом объекте, который является частью существующей группы.

Отдельные объекты в группе можно трансформировать и модифицировать, сначала открыв группу и затем выбрав один или несколько объектов. Для открытия группы выберите любой объект из этой группы и выполните команду **Group** (Группа) | **Open** (Открыть). По окончании работы с членами открытой группы ее закрывают командой **Group** (Группа) | **Close** (Закреть).

Для разрушения всей группы служит команда **Group** (Группа) | **Ungroup** (Разгруппировать).

Слои

Еще один инструмент для работы с группами объектов — **Manage Layers** (Менеджер слоев) . Его вызывают нажатием одноименной кнопки на главной панели инструментов (рис. 1.15).

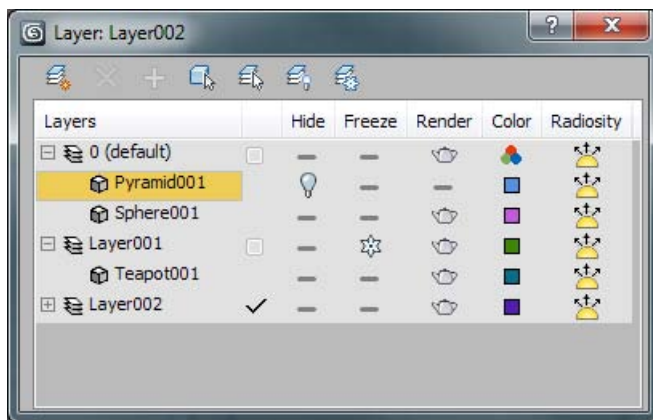


Рис. 1.15. Менеджер слоев

Единицы измерения

Начиная любые построения, прежде всего, следует установить единицы измерения, которыми вы будете пользоваться в данном проекте. Их настройка позволяет задавать внешнее представление числовых значений во всех числовых счетчиках интерфейса 3ds Max. Для выбора единиц измерения следует вызвать команду **Customize** (Настройки) | **Units Setup** (Настройка единиц измерения). На экране появится диалоговое окно с набором переключателей для выбора одной из систем единиц (рис. 1.16).

Переключатель типа единиц измерения можно установить в одно из следующих положений:

- Metric** (Метрические) — выбор метрических единиц, принятых в Европе;
- US Standard** (Стандарт США) — задание единиц измерения, используемых в США;
- Custom** (Особые, или По выбору) — выбор собственных единиц измерения. Например, можно задать единицу измерения с названием "5 метров", при работе с которой одна единица системной шкалы будет соответствовать 5 метрам;

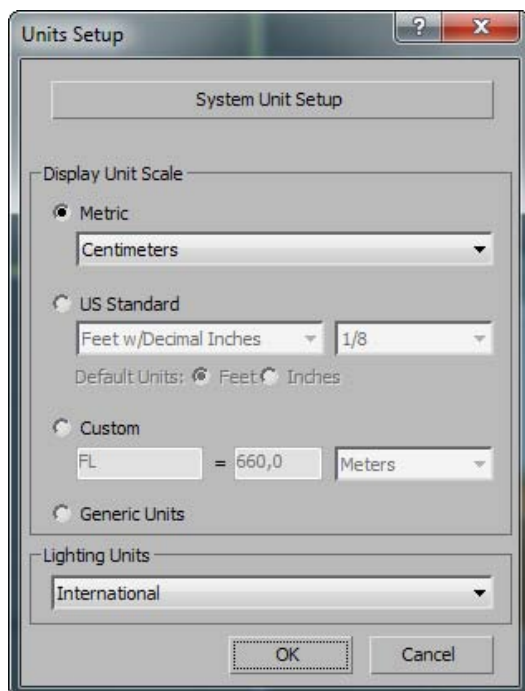





Рис. 1.16. Назначение системы единиц

□ **Generic Units** (Системные) — выбор десятичных единиц измерения, отсчитываемых с точностью до трех десятичных знаков (принимается по умолчанию).

В качестве единиц измерения выберите **Centimeters** (Сантиметры). Установите также системные единицы измерения. Они повлияют на размеры сетки на экране. Для этого в том же окне нажмите кнопку **System Unit Setup** (Установка системных единиц). Откроется дополнительное диалоговое окно, в котором устанавливаются системные единицы. Выбирайте их в зависимости от размеров сцены, которую вы собираетесь построить. Поскольку ранее в качестве единиц измерения были выбраны сантиметры, то сейчас в разделе **System Unit Scale** (Масштаб системной единицы) также установите **Centimeters** (Сантиметры). Обязательно включите флажок **Respect System Units in Files** (Учитывать системные единицы в файлах). При открытии файла с другими системными единицами 3ds Max выведет диалоговое окно, в котором всегда рекомендуется выбирать переключатель **Adopt the File's Unit Scale?** (Адаптировать под единицы открываемого файла?).

Сетка координат

Отображение сетки можно включить или выключить, щелкнув кнопкой мыши на значке <+> в названии видового окна и в открывшемся контекстном меню сняв флажок в строке **Show Grids** (Показать сетку) или просто нажав клавишу <G>.

Расстояния между линиями сетки можно настроить. Для этого на главной панели инструментов щелкните правой кнопкой мыши на иконке ,  или . Откроется диалоговое окно **Grid and Snap Setting** (Настройки сетки и объектных привязок). В нем раскройте вкладку **Home Grid** (Координатная сетка). Линии сетки подразделяются на основные и вспомогательные. Вспомогательные (промежуточные) линии отстоят друг от друга на расстоянии, задаваемом параметром **Grid Spacing** (Расстояние между линиями сетки) (рис. 1.17).

В поле **Major Lines every Nth Grid Line** (Основные линии через каждые N линий сетки) указывается, через сколько промежуточных линий должны следовать основные (более яркие) линии. Если флажок **Inhibit Grid Subdivision Below Grid Spacing** (Запретить деление ячеек сетки на более мелкие) снят, то при приближении к объекту сетка будет автоматически делиться на более мелкие ячейки. В противном случае такого деления не будет происходить.

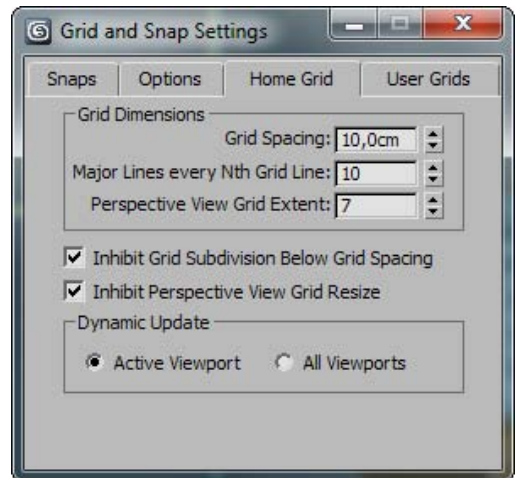


Рис. 1.17. Окно задания сетки и объектных привязок

Привязки

При включении объектных привязок курсор как бы притягивается к характерному ближайшему элементу сцены из списка типов, перечисленных на вкладке **Snaps** (Объектные привязки) диалогового окна **Grid and Snap Settings** (Настройки сетки и объектных привязок) (рис. 1.18).

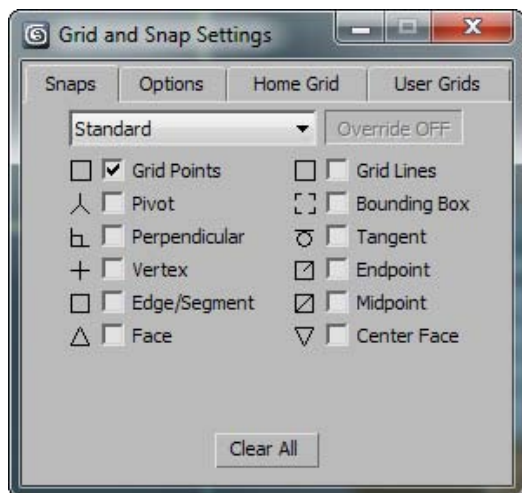
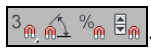



Рис. 1.18. Режимы привязки

Можно установить или сбросить флажки 12 режимов привязок, относящихся к группе **Standard** и действующих для любых типов объектов:






- Grid Points** — привязка к узлам координатной сетки;
- Grid Lines** — привязка к линиям координатной сетки;
- Pivot** — привязка к опорным точкам объектов;
- Bounding Box** — привязка к восьми углам габаритных контейнеров объектов;
- Perpendicular** — привязка сегментов текущего сплайна к точкам других сплайнов, в которых сегменты перпендикулярны этим сплайнам;

- Tangent** — привязка сегментов текущего сплайна к точкам других сплайнов, в которых сегменты касательны к этим сплайнам;
- Vertex** — привязка к вершинам объектов-сеток или объектов, преобразованных к типу **Editable Mesh** или **Editable Poly**;
- Endpoint** — привязка к конечным точкам ребер каркаса или сегментов сплайна;
- Edge/Segment** — привязка к произвольным точкам в пределах видимых и невидимых ребер каркасов;
- Midpoint** — привязка к серединам ребер каркасов или сегментов сплайнов;
- Face** — привязка к произвольным точкам в пределах граней;
- Center Face** — привязка к центральным точкам граней.


Для использования привязок необходимо на главной панели инструментов программы активизировать соответствующий тип привязки . Первая из этих кнопок имеет три разновидности:

- 3D Snaps Toggle** (Трехмерная привязка)  — привязка, действующая во всех трех измерениях и позволяющая точно выравнивать новые объекты по всем

элементам сеток. Например, если при создании параллелепипеда установлен режим привязки **Grid Points**, то каждая точка основания параллелепипеда располагается на пересечении линий сетки, а его высота ограничивается шагом сетки;

- ❑ **2.5D Snaps Toggle** (Полуобъемная привязка)  — включает режим привязки курсора в текущей плоскости и к проекциям на текущую плоскость элементов объектов, выбранных для привязки и расположенных над или под плоскостью. Такая привязка чаще всего используется при архитектурном моделировании. Например, пусть в вашем проекте имеются построенные стены и вам необходимо сделать потолок. Для этого включите 2,5D-привязки, выберите команду **Line** и в окне **Top** обойдите внешние углы стен. Получится сплайн, точно обходящий периметр стен. Потом этот сплайн останется выдавить (т. е. применить модификатор **Extrude**), и потолок будет готов;
- ❑ **2D Snaps Toggle** (Двухмерная привязка)  — включает режим пространственной привязки курсора только в плоскости координатной сетки текущего окна проекции. Данная привязка удобна, если вы работаете со сплайнами или с плоскими объектами, которые располагаются непосредственно на сетке;
- ❑ **Angle Snap Toggle** (Угловая привязка)  — включает режим поворота объектов со значением шага 5°. Изменить заданное по умолчанию значение шага можно на вкладке **Options** (Опции) диалогового окна **Grid and Snap Settings** (Настройки сетки и привязок) или щелкнув правой кнопкой мыши по кнопке **Angle Snap Toggle** на главной панели инструментов.
- ❑ **Percent Snap Toggle** (Процентная привязка)  — определяет фиксированную величину приращений в любых операциях, связанных с изменением процентов (таких, как преобразование масштабированием). Шаг приращений устанавливают в диалоговом окне **Grid and Snap Settings** на вкладке **Options** с помощью счетчика **Percent** (Процент).
- ❑ **Spinner Snap Toggle** (Привязка изменений значений счетчиков)  — управляет режимом установки фиксированных приращений параметров во всех счетчиках. Величину шага приращения задают на вкладке **Customize** (Настройки) | **Preferences** (Настройки параметров) | **General** (Общие параметры) в области **Spinners** (Счетчики).

Выравнивание объектов

Для этого служит команда **Align** (Выравнивание) , расположенная на главной панели инструментов. Чтобы выровнять один объект относительно другого, нужно выделить первый объект (он будет перемещаться), выполнить команду **Align** и щелкнуть на втором объекте. На экране появится окно, в котором необходимо указать принцип выравнивания (рис. 1.19). При этом в разделе **Align Position** (Вырав-

нивание положения) укажите, по каким координатам будет выполняться выравнивание координат. Затем задайте характерные точки выравниваемого (**Current**) и неподвижного (**Target**) объектов, положение которых должно быть совмещено по заданным координатам:

- Minimum** — ближайшая крайняя точка габаритного контейнера объекта;
- Center** — центр габаритного контейнера;
- Pivot Point** — опорная точка габаритного контейнера;
- Maximum** — дальняя крайняя точка габаритного контейнера объекта.

В разделе **Align Orientation** (Согласовать ориентацию) укажите, по каким осям следует выровнять ориентацию объектов.

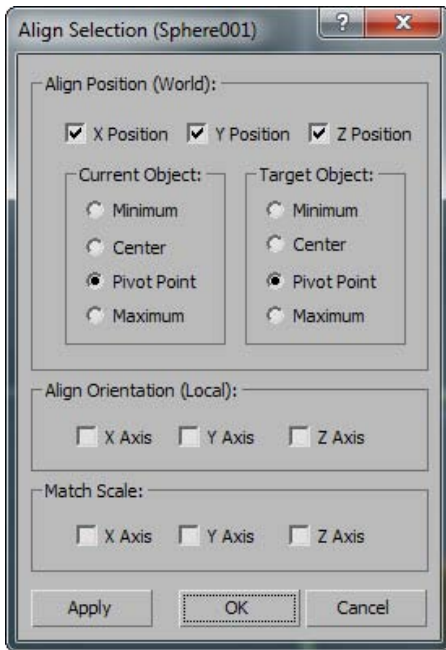








Рис. 1.19. Выравнивание объектов

В меню **Правка (Edit)** находятся команды, которые позволяют редактировать объекты трехмерной сцены. С помощью команды **Undo** (Отменить) можно отменить предыдущее действие, командой **Redo** (Возврат) вы возвращаетесь к произведенным изменениям.

Выделение объектов


Объект выделяют перед любой операцией с ним. Объекты можно выбирать, либо щелкнув на них, либо определив область, выбирающую объекты. Для выделения используется инструмент **Select Object** (Выделить объект), расположенный на главной панели инструментов. Объект можно выбрать в любой момент, когда активна кнопка выбора , ,  или любая кнопка трансформации объекта , , . Если выбранный объект находится перед другим объектом, то можно отменить выбор переднего объекта и выбрать

задний при помощи щелчка курсором мыши на области пересечения объектов. Щелчок в области, где объекты пересекаются, сначала обеспечивает выбор переднего объекта. Каждый последующий щелчок отменяет выбор текущего объекта и выбирает объект, находящийся глубже на сцене.

Меню **Edit** также содержит некоторые команды, которые касаются выделения объектов сцены. Команда **Select All** (Выделить все) позволяет выделить все объекты сцены, **Select None** (Снять выделение) — отменить выделение, **Select Invert** (Ин-

вертировать выделение) — выделить объекты, которые до выполнения команды были невыделенными, и одновременно отменить выделение объектов, которые были выделены. Команда **Select By** (Выделить по) открывает подменю с расширенными командами выделения. Вы можете выделять объекты по цвету, по имени и по номеру уровня.

Если при работе со сложной сценой требуется выбрать объекты определенного типа, то можно воспользоваться командой фильтрации выборки, расположенной на главной панели инструментов (рис. 1.20). После определения типа в списке фильтров можно будет выбирать только объекты данного типа. По умолчанию назначен фильтр **All** (Все), позволяющий выбирать объекты любого типа.

При работе со сложной сценой выборку можно заблокировать. Блокировка предотвращает случайное удаление выборки. Блокировку можно выполнить, щелкнув кнопкой **Lock Selection Set** (Блокировка выделенной группы) с пиктограммой замка, находящейся в нижней части экрана . До тех пор, пока блокировка не будет снята, нельзя ни выбрать новый объект, ни сбросить выделение. Блокировку снимают повторным нажатием той же кнопки.

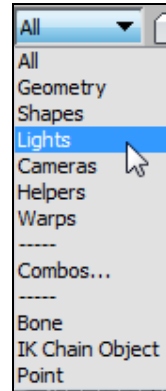













Рис. 1.20. Фильтрация выборки

Командная панель

Командная панель расположена в правой части экрана и содержит шесть вкладок: **Create** (Создать) , **Modify** (Изменить) , **Hierarchy** (Иерархия) , **Motion** (Движение) , **Display** (Отображение)  и **Utilities** (Утилиты) . Чаще всего используются вкладки **Create** и **Modify**.

Вкладка **Create** служит для создания геометрических объектов, а также источников света, виртуальных камер, вспомогательных объектов, объемных деформаций:

- Geometry** (Геометрия)  — позволяет создавать простые и составные объекты, системы частиц, объекты для архитектурных, инженерных и конструкторских работ, окна, двери и пр.;
- Shapes** (Формы)  — создает линии, прямоугольники, окружности и трехмерный текст;
- Lights** (Источники света)  — позволяет добавлять в сцену источники света;
- Cameras** (Камеры)  — добавляет в сцену виртуальные камеры;
- Helpers** (Вспомогательные объекты)  — они не видны при визуализации сцены, но влияют на поведение объектов;

- ❑ **Space Warps** (Объемные деформации)  — дают возможность добавлять в сцену объемные деформации;
- ❑ **Systems** (Дополнительные инструменты)  — позволяют добавлять в сцену системы костей, скелет и другие дополнительные объекты.

Вкладка **Modify** позволяет изменять параметры любого выделенного объекта сцены. С ее помощью выделенному объекту можно также назначить модификаторы, настройки которых изменяются непосредственно на вкладке **Modify**. Выделите чайник и перейдите на вкладку **Modify**. В свитке **Parameters** (Параметры) этого модификатора измените значение параметра **Radius** и нажмите клавишу <Enter>. Размеры чайника изменятся.

Внедрение в сцену объектов из других файлов

Иногда нужно в создаваемую сцену вставить какие-либо объекты из другого файла. Для этого служит команда **File | Import | Merge**. При выполнении данной команды откроется диалоговое окно, в котором следует указать путь к файлу, содержащему объекты для новой сцены (рис. 1.21). Выделите файл, из которого вы собираетесь скопировать объекты, и нажмите кнопку **Открыть**.

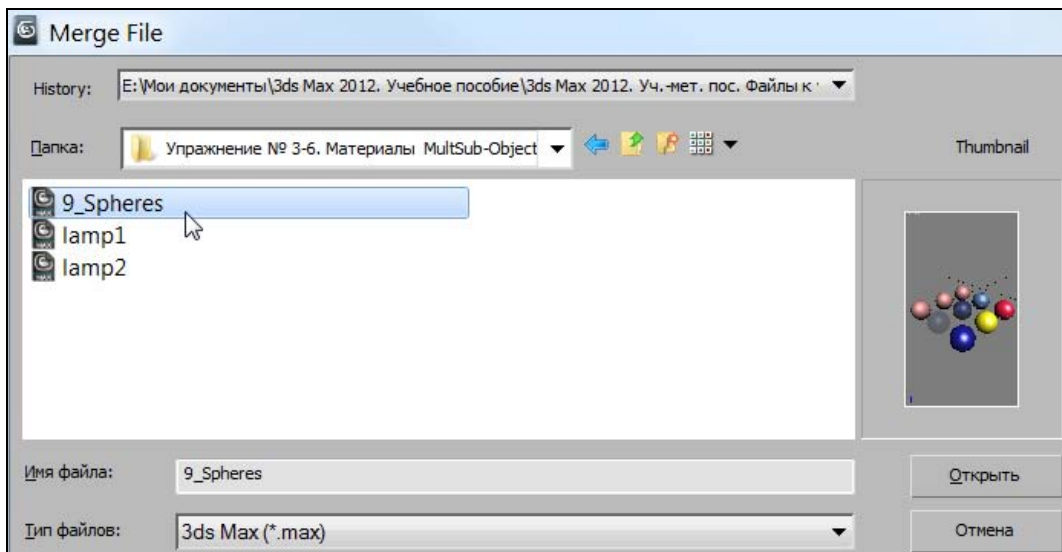


Рис. 1.21. Внедрение объектов из других файлов

Появится еще одно диалоговое окно, в котором будут перечислены все объекты, находящиеся в файле (рис. 1.22). Если в сцене есть группы объектов, то их названия будут написаны в квадратных скобках. Выделите в этом списке объекты, которые вы хотите внедрить в новую сцену, и нажмите кнопку **ОК**.

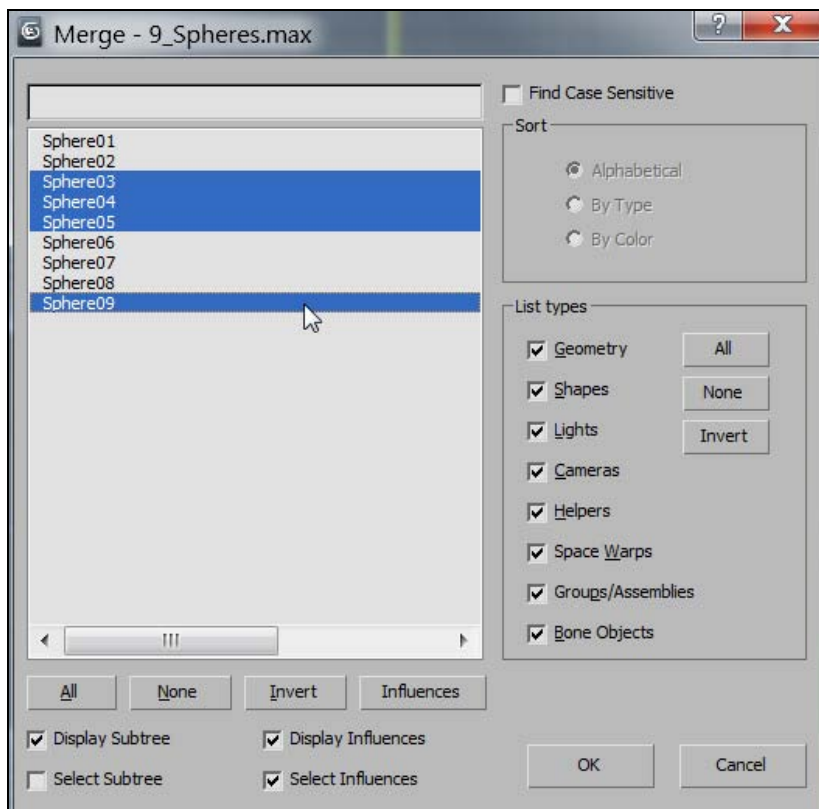



Рис. 1.22. Выделение внедряемых объектов

Визуализация и сохранение растрового изображения

Все, что вы видите в окнах проекций, — это результат визуализации создаваемой вами сцены. Однако это только черновая визуализация. Настоящая (качественная) визуализация, предусмотренная программой 3ds Max, получается после выполнения рендеринга с помощью определенных команд. Этому вопросу в дальнейшем будут посвящены отдельные разделы книги. Пока же нам достаточно воспользоваться командой **Quick Render** (Быстрая визуализация), которую можно выполнить нажатием клавиши <F9> или комбинации клавиш <Shift>+<Q>. Произойдет визуализация активного окна.

Полученную картинку можно сохранить: в верхней части визуализированной картинке нажмите кнопку **Save Image** (Сохранить изображение)  (рис. 1.23). В открывшемся диалоговом окне укажите папку, в которой предполагается сохранить изображение, введите имя файла и выберите нужный формат растрового изображения, например *.jpg. Картинка будет сохранена.

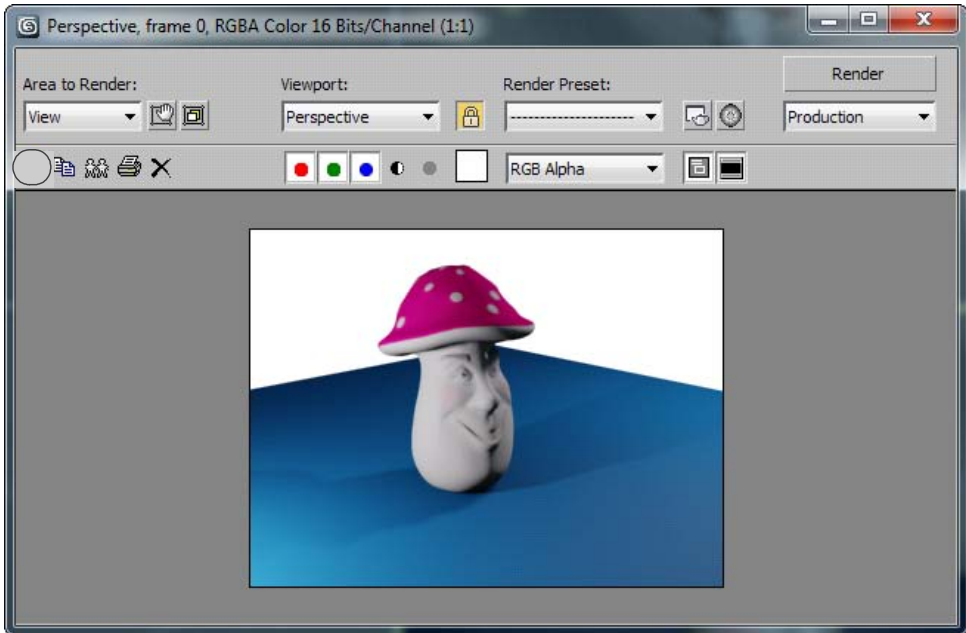


Рис. 1.23. Сохранение визуализированного изображения

Настройка некоторых параметров графического интерфейса

Возможно, вам не нравится серый фон экрана, утомляющий зрение. Тогда можно поступить следующим образом. Выберите пункт меню **Customize | Customize User Interface**. В результате на экране появится окно **Customize User Interface** (Настройка пользовательского интерфейса). Щелкните левой кнопкой мыши на вкладке **Colors** (Цвета), расположенной в верхней части окна. Выберите в раскрывающемся списке **Elements**, расположенном в верхнем левом углу окна, элемент **Viewports** (Окна проекций). Ниже выберите элемент **Viewport Background** (Фон окна проекции). Щелкните мышью на прямоугольном образце цвета, расположенном в правом верхнем углу окна. В результате на экране появится окно выбора цвета **Color Selector**. Выберите в этом окне какой-либо цвет, например, более светлый, чем тот, что сейчас установлен у вас в окнах проекций, чтобы было легче рассмотреть элементы сцены. Нажмите кнопку **Apply Colors Now** (Применить цвета), расположенную в правом нижнем углу окна **Customize User Interface**. В результате цвет фона окон проекций сразу же изменится.

Выберите пункт меню **Customize | Customize User Interface** еще раз. На вкладке **Colors** в списке, расположенном под списком **Elements**, выберите элемент **Viewport Label** (Метка окна проекции). Измените цвет метки так, чтобы она четче выделялась на фоне окна проекции.

Аналогично можно настроить другие параметры интерфейса.

Контрольные вопросы

1. Как изменить цветовую гамму окна программы 3ds Max 2012?
2. В процессе работы над проектом произошел сбой компьютера. Как найти резервную копию создаваемого проекта?
3. Как настроить конфигурацию видовых окон?
4. Чем отличаются режимы отображения в видовых окнах **Realistic**, **Shaded** и **Wireframe**?
5. Чем отличаются команды **Zoom Extents All** и **Zoom Extents All Selected**?
6. Как раскрыть видовое окно на весь экран?
7. Как вызвать окно **Move Transform Type-In**? Для чего оно служит? Чем отличаются параметры **Absolute World** от параметров **Offset World**?
8. Какие системы координат вам известны? Что такое глобальная система координат?
9. Где располагается локальная система координат? Что такое опорная точка объекта? Как изменить ее положение?
10. Как влияет центр преобразования на перемещение объекта? Какие существуют типы центров преобразования объектов?
11. Чем отличается действие опций **Copy**, **Instance**, **Reference** в списке параметров окна **Clone Options**?
12. Как создать двумерный массив объектов? Что означают опции **Copy**, **Instance**, **Reference** в списке параметров команды **Array**?
13. Как создать радиальный массив объектов?
14. Как создать зеркальное отображение объектов?
15. Как присоединить новый объект к существующей группе объектов?
16. Как установить метрические единицы измерения?
17. Как включить (или выключить) отображение сетки координат в видовых окнах?
18. Как установить привязку курсора к узлам координатной сетки?
19. Какие действия выполняются по командам группы **Align**? Чем отличается группа команд **Align Position** от **Align Orientation**?
20. Как выделить объект в сцене по его имени?
21. Что происходит по команде **Select Invert**?
22. Как вставить в создаваемую сцену объекты из других файлов?
23. Что происходит по команде **Quick Render**? Как сохранить в файле визуализированное изображение?

Глава 2



Моделирование

Создание простых объектов

Объектами в 3ds Max являются различные геометрические формы, источники света, камеры и вспомогательные объекты. Каждый объект обладает определенными параметрами и свойствами. Параметры геометрических объектов — это те характеристики, которые описывают его форму и местоположение в пространстве. Источники освещения также имеют свои параметры, например, яркость или угол конуса света. Параметры объектов можно задавать при их создании, а также менять при редактировании на вкладке **Modify**.

В 3ds Max 2012 представлены следующие разновидности базовых объектов:

- Standard Primitives** (Стандартные примитивы);
- Extended Primitives** (Дополнительные примитивы);
- Compound Objects** (Составные объекты);
- Particle Systems** (Системы частиц);
- Patch Grids** (Сетки кусков поверхности);
- NURBS Surfaces** (NURBS-поверхности);
- Doors** (Двери);
- Windows** (Окна);
- AEC Extended** (Архитектурные объекты, ландшафты);
- Dynamics Objects** (Динамические объекты);
- Stairs** (Лестницы);
- некоторые специальные объекты.

Каждый создаваемый объект является параметрическим, и его форма определяется набором параметров. Удобнее всего создавать объект интерактивно и затем корректировать его параметры на вкладке **Modify**, а положение — в окне **Transform Type-In**. По умолчанию каждому объекту случайным образом назначается определенный цвет.

Геометрические примитивы имеют несколько групп параметров:

- размеры;
- Segments** (Сегменты) — определяют плотность каркаса объекта. Число сегментов задается параметром **Segments**, находящимся в свитке **Parameters** каждого параметрического объекта. Количество сегментов объекта имеет значение, если к объекту применяются модификаторы;
- Smooth** (Сглаживание) — применяется к объектам, которые состоят из криволинейных поверхностей. На рис. 2.1 слева изображен объект с минимальным числом сегментов и со снятым флажком **Smooth**, в середине рисунка тот же объект с таким же количеством сегментов и с установленным флажком **Smooth**, а справа — сглаженный объект с большим числом сегментов;

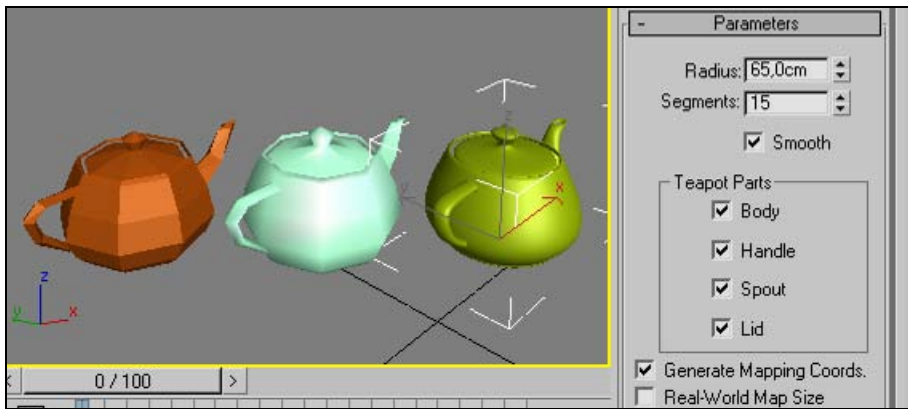


Рис. 2.1. Влияние параметра **Smooth** и числа сегментов

- Generate Mapping Coordinates** (Генерировать координаты проецирования текстурной карты) — объекту добавляются параметрические координаты размещения текстур на его поверхности.

После создания геометрических примитивов их параметры можно менять на вкладке **Modify** в свитке **Parameters**. Цвет объекта также можно поменять, щелкнув в квадратном поле с образцом цвета на командной панели (рис. 2.2). Откроется окно **Object Color** (Цвет объекта), где можно выбрать подходящий цвет для объекта (рис. 2.3).

Если эти цвета вас не устраивают, то там же можно нажать кнопку **Add Custom Colors** (Добавить дополнительные цвета). Появится диалоговое окно **Color Selector** (Назначение параметров цвета) (рис. 2.4). Оно активизируется каждый раз при выборе цвета. В левой части окна имеется цветовое поле **Hue** (Оттенок), где выбирают базовый цвет объекта.

В центре расположена вертикальная шкала **Whiteness** (Белизна), ползунок которой позволяет управлять интенсивностью цвета. Справа находятся ползунки регули-

ровки цветовых компонентов аддитивной цветовой модели **RGB** (по названиям основных цветов **Red** — красный, **Green** — зеленый и **Blue** — синий), а также другой цветовой модели **HSV** (по названиям компонентов **Hue** — оттенок, **Saturation** — насыщенность и **Value** — интенсивность).

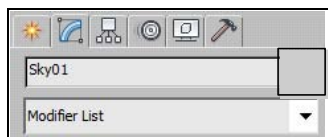


Рис. 2.2. Образец цвета на командной панели

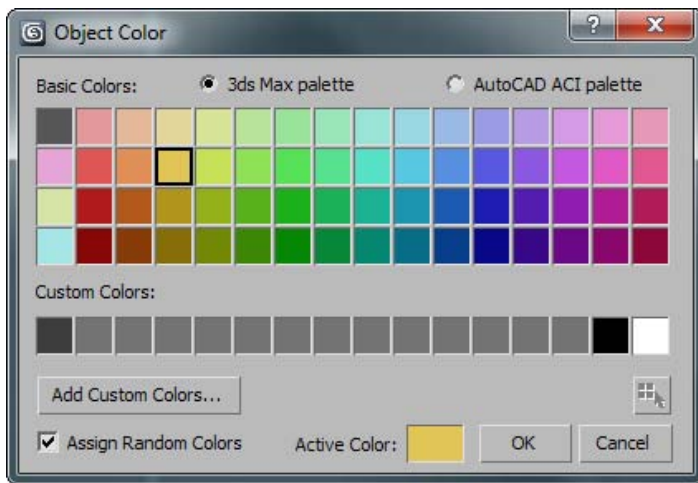


Рис. 2.3. Настройка цвета объекта

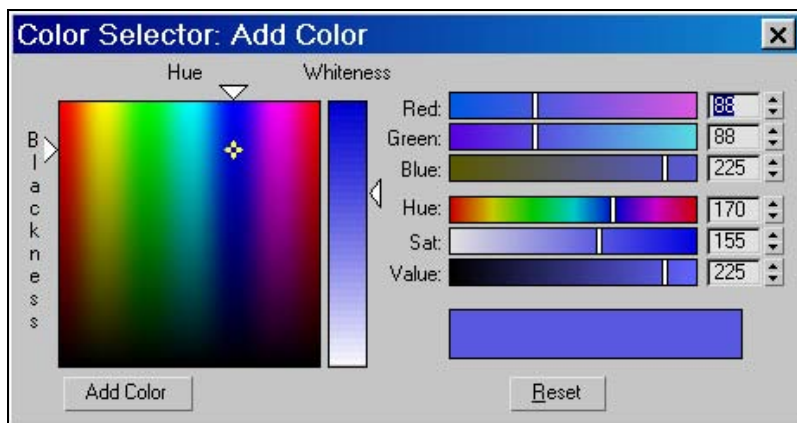


Рис. 2.4. Установка параметров цвета

ПРИМЕЧАНИЕ


В дальнейшем нам часто придется пользоваться параметрами цвета. Везде, где встречается ссылка на эти параметры, будет подразумеваться аддитивная цветровая модель **RGB**. Параметры цвета всегда будут перечисляться в последовательности R, G, B. Например, если нужно задать параметры цвета R = 150, G = 130 и B = 220, то будет указано (150, 130, 220).


Упражнение № 2-1. Единицы измерения, привязка к сетке, массивы

Изменение масштаба изображения

После запуска 3ds Max на экране появляется главное окно программы (рис. 2.5). Первый шаг в изучении пакета начнем с создания чайника. Для этого на командной панели выберите команду **Teapot** (Чайник) (команда высветится желтым цветом). Затем переместите указатель мыши в окно **Perspective** (Перспектива), там нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская, переместите указатель мыши на произвольное расстояние. Теперь щелкните правой кнопкой мыши, чтобы отменить построение новых чайников, а затем еще раз щелкните левой кнопкой мыши, чтобы отменить выделение построенного чайника.

Рассмотрим расположение основных команд программы. Вверху, как обычно, располагается главное (выпадающее) меню. Командные панели, которыми придется пользоваться чаще всего, находятся справа. В правом нижнем углу размещены кнопки управления окнами проекций.


На рис. 2.5 вы видите четыре окна проекции. Граница активного окна выделена желтой линией. Перейти в режим одного окна, т. е. расширить любое активное окно на всю область просмотра, можно кнопкой **Maximize Viewport Toggle** (Развернуть активное окно на весь экран) . Теперь обратите внимание на окна просмотра. Их четыре — вид спереди (**Front**), сверху (**Top**), слева (**Left**), а также наиболее наглядное 3D окно — **Perspective** (Перспектива).

Изменить масштаб активного окна можно, выбрав кнопку , а затем перемещая указатель мыши вверх-вниз при нажатой ее левой кнопке.

Изменить размер изображения в активном окне проекции можно иначе: переместите указатель мыши в нужное окно, щелкните там левой кнопкой, чтобы сделать это окно активным, а затем перекачивайте колесико вашей трехкнопочной мыши в любую сторону.

ПРИМЕЧАНИЕ

Существует еще способ изменения масштаба изображения в активном окне проекции с помощью горячих клавиш: на клавиатуре компьютера нажмите клавишу < [>, чтобы увеличить размер изображения, или клавишу <] >, чтобы уменьшить изображение.

Чтобы переместить изображение в окне проекции, можно щелкнуть инструментом **Pan View** (Переместить вид)  в правой нижней части экрана, а затем в любом окне проекций нажать левую кнопку мыши и, не отпуская ее, переместить указатель на нужное расстояние. Тот же результат можно получить, если в окне проекции нажать на колесико трехкнопочной мыши и, не отпуская его, перемещать мышь в нужном направлении.

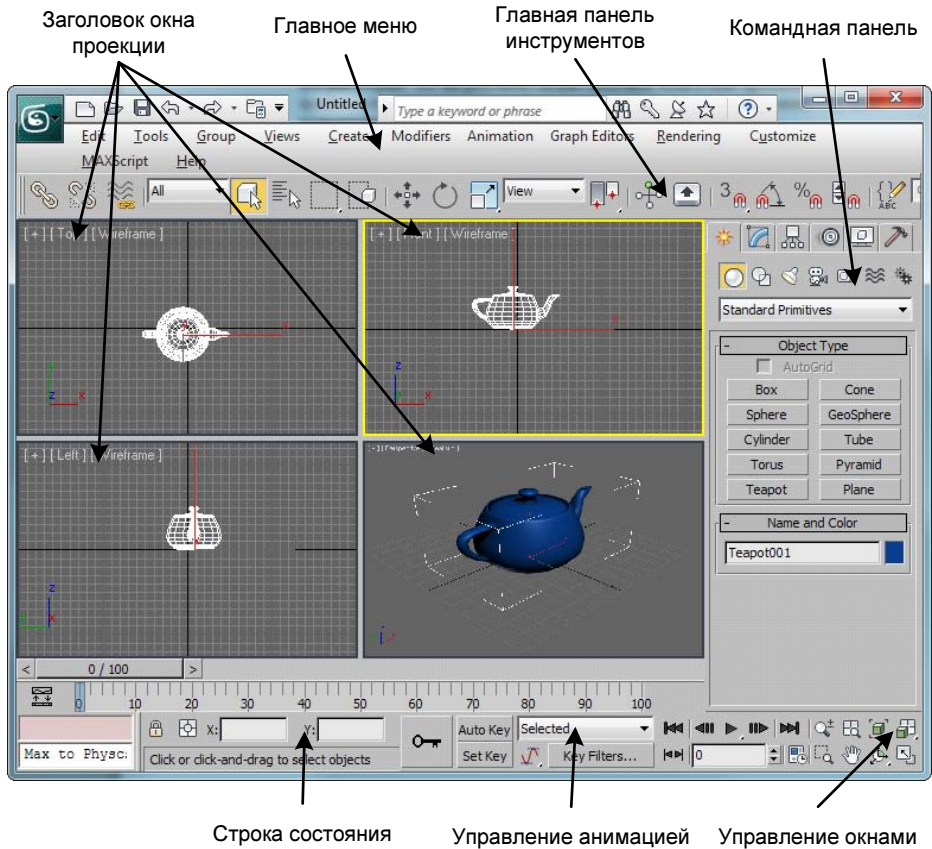



Рис. 2.5. Главное окно программы

Изменить масштаб объектов во всех окнах одновременно можно, выбрав инструмент  и затем, удерживая нажатой левую кнопку мыши, перемещать ее указатель вверх-вниз.

Установка единиц измерения

Сначала научимся управлять единицами измерения — основой правильного определения расстояний и размеров. Выбор единиц измерения определяет цену деления измерительной шкалы, в них будут отображаться объекты созданной сцены.

Выберите команду меню **Customize** (Настроить) | **Units Setup** (Настройка единиц измерения), чтобы открыть окно настройки системы единиц измерения, и установите тип единиц измерения **Metric** (Метрическая). Из раскрывающегося списка, содержащего варианты **Millimeters** (Миллиметры), **Centimeters** (Сантиметры), **Meters** (Метры) и **Kilometers** (Километры), выберите **Centimeters**. Сделанный выбор отражается в поле отсчета координат в строке состояния путем добавления к значению координат единицы измерения "cm".

Теперь установите системные единицы измерения, которые повлияют на размеры сетки на экране. Для этого в том же окне нажмите кнопку **System Unit Setup** (Установка системных единиц) и в разделе **System Unit Scale** (Масштаб системной единицы) также установите опцию **Centimeters** (Сантиметры).

Настройка параметров сетки

Для дальнейшей работы настроим параметры сетки в видовых окнах. Задайте вид с четырьмя равными по величине окнами. Во всех окнах включите сетку, нажав клавишу <G> на клавиатуре компьютера. То же самое можно сделать, щелкнув мышью на значке "+" в заголовке видового окна и выбрав пункт **Show Grids** (Показать сетки) (рис. 2.6).

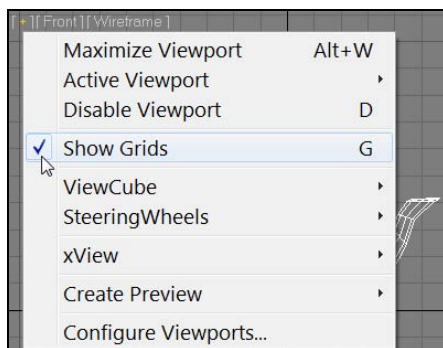


Рис. 2.6. Включение отображения сетки

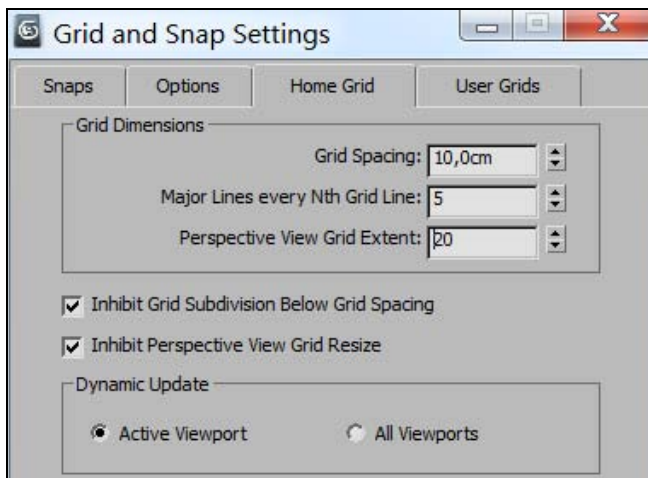



Рис. 2.7. Настройка параметров сетки

Затем на главной панели инструментов щелкните правой кнопкой мыши на команде **Snaps Toggle** (Переключатель объектных привязок) , чтобы открыть окно **Grid and Snap Settings** (Настройки сетки и объектных привязок), перейдите на вкладку **Home Grid** (Координатная сетка) и в поле **Grid Spacing** (Расстояние между линиями сетки) укажите величину 10,0 см. Тогда шаг основной сетки, отображаемой в видовых окнах, будет равен 10,0 см. В окне **Major Lines every Nth Grid Line** (Основные линии через каждые N линий сетки) выставьте величину 5. В результате между основными линиями сетки будут размещены пять делений сетки (рис. 2.7). Закройте это окно.

Настройка параметров отображения моделей объектов

Теперь настроим параметры отображения моделей объектов для более удобного предварительного просмотра визуализируемой сцены. Для этого щелкните кнопкой мыши на значке "+" в заголовке видового окна и в раскрывшемся списке выберите команду **Configure Viewports** (Настройки видовых окон). Раскроется диалоговое окно **Viewport Configuration** (Конфигурация видового окна). В нем раскройте вкладку **Visual Style & Appearance** (Визуальный стиль и внешний вид) и в появившемся списке **Rendering Level** (Степень визуализации) выберите опцию **Realistic** (Реалистичный). Затем в области **Lighting and Shadows** (Освещение и тени) активизируйте опцию **Default Lights** (Освещение по умолчанию) для использования встроенного в сцене освещения. Расположенный ниже переключатель установите в положение **2 Lights** (2 источника света). По умолчанию в сцене без внешнего освещения присутствует один встроенный источник освещения, но с двумя сцена смотрится более яркой. Для других параметров можно оставить значения по умолчанию. Сохраните файл, присвоив ему имя **Index.max**. Теперь у вас есть файл с настройками и, открывая его, удобно начинать создание каждой новой сцены.

Установка привязок

Научимся устанавливать привязки, которые позволяют размещать опорные точки создаваемых или редактируемых объектов в точно определенных местах. Средства привязки заставляют курсор "притягиваться" к определенным точкам объектов сцены, таким как вершины, ребра, центры граней или точки опоры, а также, что наиболее привычно, к линиям или узлам исходной сетки. Кроме того, привязки дают возможность задать фиксированные величины приращений параметров при вращении или масштабировании объектов, а также приращений параметров в числовых полях при использовании счетчиков.

Выберите команду меню **Tools** (Инструменты) | **Grids and Snaps** (Сетки и объектные привязки) | **Grid and Snap Settings** (Настройки сетки и объектных привязок). Появится окно диалога **Grid and Snap Settings** (Настройки сетки и объектных привязок), раскрытое по умолчанию на вкладке **Snaps** (Объектные привязки). Оставьте флажок только для пункта **Grid Points** (Узлы сетки). Однако пока привязка