

Александр Горелик

3ds Max 2016

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

Электронный архив
с дополнительными
материалами



Материалы
на www.bhv.ru

УДК 004.4'27
ББК 32.973.26-018.2
Г68

Горелик А. Г.

Г68 Самоучитель 3ds Max 2016. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 528 с.: ил. — (Самоучитель)

ISBN 978-5-9775-3670-7

В основу книги положена эффективная методика обучения работе с программой 3ds Max на примерах и упражнениях, проверенная на нескольких поколениях студентов специальности "Дизайн". Рассматриваются методы моделирования простых и сложных объектов, создания материалов любой сложности, инструменты анимации, возможности анимации с учетом законов физики, создание освещения, методы визуализации с использованием mental ray и V-Ray. Значительное внимание уделено персонажной анимации. Электронный архив содержит дополнительные материалы и упражнения.

Для широкого круга пользователей

УДК 004.4'27
ББК 32.973.26-018.2

Группа подготовки издания:

Главный редактор	<i>Екатерина Кондукова</i>
Зам. главного редактора	<i>Евгений Рыбаков</i>
Зав. редакцией	<i>Екатерина Капалыгина</i>
Редактор	<i>Григорий Добин</i>
Компьютерная верстка	<i>Ольги Сергиенко</i>
Корректор	<i>Зинаида Дмитриева</i>
Дизайн обложки	<i>Марины Дамбиевой</i>

Подписано в печать 31.03.16.
Формат 70×100^{1/16}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 42,57.
Тираж 1500 экз. Заказ №
"БХВ-Петербург", 191036, Санкт-Петербург, Гончарная ул., 20.

Первая Академическая типография "Наука"
199034, Санкт-Петербург, 9 линия, 12/28

ISBN 978-5-9775-3670-7

© Горелик А. Г., 2016
© Оформление, издательство "БХВ-Петербург", 2016

Оглавление

Предисловие	1
Электронный архив	2
Глава 1. Основные понятия	5
Требования к системе.....	5
Интерфейс программы	5
Начало работы.....	5
Командная панель.....	7
Конфигурация видовых окон.....	8
Панель с кнопками управления видовыми окнами.....	10
Режимы отображения.....	11
Выделение объектов	13
Трансформации объектов.....	14
Системы координат	15
Центр преобразования.....	16
Клонирование объектов	18
Массивы объектов	19
Радиальный массив.....	20
Зеркальное отображение объектов.....	20
Группы объектов.....	21
Слои	22
Единицы измерения.....	23
Сетка координат.....	24
Привязки.....	25
Выравнивание объектов.....	27
Команды <i>Undo</i> и <i>Redo</i>	28
Файлы	28
Внедрение в сцену объектов из других MAX-файлов	30
Визуализация и сохранение растрового изображения.....	30
Настройка некоторых параметров графического интерфейса.....	31
Контрольные вопросы.....	32

Глава 2. Моделирование	33
Создание простых объектов.....	33
Упражнение № 2-1. Привязка к сетке, массивы.....	35
Настройка параметров сетки.....	35
Настройка параметров отображения моделей объектов.....	36
Установка привязок.....	36
Пример создания деревьев из примитивов.....	37
Упражнение № 2-2. Основные команды. «Восстанови стену, собери спички».....	39
Первый способ.....	39
Второй способ.....	39
Третий способ.....	40
Собрать спички.....	40
Упражнение № 2-3. Создание конструкций из примитивов, рендеринг.....	41
Стандартные примитивы.....	41
Создание колоннады.....	41
Рендеринг.....	43
Упражнение № 2-4. Стандартные и дополнительные примитивы.....	44
Модификаторы.....	47
Упражнение № 2-5. Применение модификаторов.....	48
Модификаторы <i>Stretch</i> , <i>Noise</i> , <i>Twist</i> . Грибок.....	48
Модификаторы <i>Lattice</i> и <i>Bend</i> . Построение решетки.....	49
Модификатор <i>Squeeze</i>	51
Модификатор <i>FFD(box)</i> . Поляна.....	52
Упражнение № 2-6. Слайны, тела вращения.....	53
Типы слайнов.....	53
Построение слайнов.....	54
Визуализация слайнов.....	55
Типы вершин слайна <i>Line</i>	55
Задание типов вершин слайна <i>Line</i>	56
Преобразование слайна в редактируемый слайн.....	56
Редактирование слайна.....	57
Создание тела вращения.....	57
Построение модели фонтана.....	58
Модель кувшина.....	59
Упражнение № 2-7. Выдавливание, фаски.....	61
Создание объемной модели с помощью модификатора <i>Extrude</i>	61
Создание объемной модели с помощью модификатора <i>Bevel</i>	62
Упражнение № 2-8. Построение объемных моделей методом лофтинга.....	63
Упражнение № 2-9. Создание поверхности переменного сечения.....	66
Создание промежуточных сечений.....	66
Построение лофт-объекта.....	69
Проблема масштабирования промежуточных сечений.....	70
Проблема скручивания лофт-объекта.....	71
Редактирование лофт-объекта.....	72
Управление поверхностью лофт-объекта.....	73
Упражнение № 2-10. Булева операция <i>ProBoolean</i>	75
Булевы операции.....	75
Команда <i>ProBoolean</i>	76

Создание модели кружки с использованием булевых операций	78
Редактирование булева объекта.....	79
Редактирование параметров операндов	80
Команда <i>Extract Selected</i>	82
Сглаживание вдоль линий сопряжения операндов	82
Операция <i>Insert</i>	83
Дополнительные опции <i>ProBoolean</i>	84
Упражнение № 2-11. Булева операция <i>ProCutter</i>	86
Упражнение № 2-12. Простой домик.....	88
Построение стен.....	88
Построение крыши	91
Упражнение № 2-13. Составные объекты. Команда <i>Scatter</i>	92
Создание поляны.....	92
Создание модели гриба	93
Распределение грибов на поляне.....	94
Модификаторы <i>Edit Poly</i> и <i>Edit Mesh</i>	96
Сеточные модели	96
Свитки <i>Selection</i> и <i>Soft Selection</i>	97
Упражнение № 2-14. Моделирование сосуда.....	100
Создание базовой формы	100
Создание новых ребер	101
Выдавливание кольцевых выступов на боковых гранях	102
Создание впадин на боковых гранях.....	104
Закрытие днища и скругление ребер.....	104
Создание надписей	105
Упражнение № 2-15. <i>Editable Poly</i> . Деформация раскраской.....	107
Деформация кистью инструментами <i>Editable Poly</i>	107
Раскраска полигонов	109
Деформация кистью инструментами панели <i>Ribbon</i>	110
Упражнение № 2-16. Модификаторы. Модель электрической лампочки	113
Построение модели лампочки	113
Построение модели резьбы с помощью модификатора <i>Displace</i> и карты <i>Checker</i>	115
Построение модели вольфрамовой нити	118
Упражнение № 2-17. Моделирование скатерти и шторы. Модификаторы <i>Cloth</i> , <i>Garment maker</i> и <i>HSDS</i>	119
Моделирование скатерти	119
Моделирование шторы.....	123
Контрольные вопросы.....	124
Глава 3. Материалы	127
Редактор материалов	127
<i>Compact Material Editor</i>	129
<i>Slate Material Editor</i>	131
Упражнение № 3-1. Материал <i>Standard</i>	134
Задание типа затенения	134
Настройка параметров материала <i>Standard</i>	135
Настройка параметров материалов сцены	136
Материалы для трех чайников.....	137

Создание материала для стекла	138
Еще два материала	139
Упражнение № 3-2. Составные материалы	139
Материал <i>Top/Bottom</i>	139
Материал <i>Double Sided</i>	141
Упражнение № 3-3. Многокомпонентный материал <i>Multi/Sub-Object</i>	142
Упражнение № 3-4. Материал <i>Raytrace</i>	144
Параметры материала <i>Raytrace</i>	144
Создание отражающего и преломляющего материалов	146
Упражнение № 3-5. Материалы <i>Multi/Sub-Object</i> и <i>Raytrace</i>	146
Создание многокомпонентного материала	146
Создание материала для стойки	148
Текстуры карты и каналы	149
Типы текстурных карт	150
Упражнение № 3-6. Работа с текстурными картами	152
Применение текстурной карты	152
Применение произвольных графических файлов в качестве текстурных карт	153
Настройка параметров текстурной карты	154
Применение текстурных карт в каналах <i>Diffuse Color</i> и <i>Bump</i>	155
Упражнение № 3-7. Подробнее о каналах	156
Канал <i>Diffuse Color</i>	156
Канал <i>Opacity</i>	156
Канал <i>Self-Illumination</i>	158
Канал <i>Reflection</i> , отражение текстурной карты	159
Карта <i>Flat Mirror</i> на канале <i>Reflection</i>	160
Материал <i>Raytrace</i>	162
Карта <i>Raytrace</i>	163
Канал <i>Refraction</i>	164
Применение нестандартного материала <i>Raytrace</i>	166
Упражнение № 3-8. Текстуры карты. Моделирование груши	166
Создание базовой формы	166
Создание неровностей, вмятин и асимметрии	166
Создание материала груши	167
Проецирование текстурных карт	171
Упражнение № 3-9. Параметрическое проецирование текстурных карт	171
Проецирование текстурных карт на примитивы	171
Корректировка положения текстурной карты	172
Использование фактического размера текстурной карты	174
Упражнение № 3-10. Применение модификатора <i>UVW Map</i>	176
Типы проецирования текстурных карт	176
Настройка параметров модификатора <i>UVW Map</i>	176
Подобъект <i>Gizmo</i>	177
Размещение текстуры внутри боковых поверхностей	179
Упражнение № 3-11. Материал <i>Multi/Sub-Object</i> и модификатор <i>UVW Map</i>	180
Назначение объекту нескольких текстурных карт	180
Настройка параметров модификатора <i>UVW Map</i>	182
Упражнение № 3-12. Видеоролик на экране телевизора	183

Упражнение № 3-13. Модификатор <i>Unwrap UVW</i>	184
Возможности модификатора <i>Unwrap UVW</i>	184
Свиток <i>Edit UVs</i>	185
Корректировка размеров и положения разверток граней	186
Плоскостное проецирование <i>Flatten Mapping</i>	189
Проецирование <i>Normal Mapping</i>	192
Связывание сегментов	193
Упражнение № 3-14. Модификатор <i>Unwrap UVW. Reactor</i>	193
Применение модификатора <i>Unwrap UVW</i>	193
Настройка развертки граней	194
Корректировка положения текстурной карты	197
Корректировка желтых окаймлений	200
Корректировка смещения текстуры	200
Контрольные вопросы	202
Глава 4. Анимация	203
Трехмерная анимация	203
Упражнение № 4-1. Простейшая анимация в автоматическом режиме	205
Анимация падения сферы	205
Ускорение падения сферы	207
Деформация сферы от столкновения с полом	207
Растяжение сферы	208
Анимация отскока	209
Сохранение анимации	210
Визуализация траектории	211
Удаление анимации	211
Режимы редактирования треков анимации	211
Окно контроллеров анимации	213
Окно ключей анимации редактора кривых	214
Окно ключей анимации диаграммы ключей	216
Масштабирование ключей анимации	217
Упражнение № 4-2. Редактор кривых <i>Curve Editor</i>	218
Редактор кривых	218
Продолжение отскоков	219
Контроллеры анимации	220
Редактирование контроллеров анимации	221
Упражнение № 4-3. Вращение юлы	222
Анимация юлы	222
Масштабирование скорости воспроизведения анимации	223
Контроллер <i>Path Constraint</i>	224
Упражнение № 4-4. Анимация в ручном режиме	225
Последовательность создания анимации	225
Анимация сцены	226
Упражнение № 4-5. Редактор кривых. Звуковое сопровождение	227
Анимация баскетбольного мяча	227
Создание эффекта отскакивания мяча	228
Корректировка полета мяча	229
Корректировка отскоков мяча от пола	231

Создание звукового сопровождения	233
Анимация сетки.....	234
Вращение мяча.....	234
Анализ вращения мяча в редакторе кривых	236
Упражнение № 4-6. Рисование кистью	237
Создание первой части траектории кисти	237
Траектория текста.....	238
Анимация кисти вдоль траектории.....	240
Написание текста	241
Анимация написания текста.....	242
Упражнение № 4-7. Анимация системы частиц.....	243
Системы частиц	243
Частицы типа <i>Spray</i>	244
Пример с частицами типа <i>Facing</i>	245
Частицы типа <i>Snow</i>	246
Частицы типа <i>Blizzard</i>	247
Упражнение № 4-8. Деформации <i>Forces</i> в системах частиц	250
Деформация типа <i>Gravity</i>	250
Деформация типа <i>Wind</i>	252
Деформация типа <i>PBomb</i>	252
Деформация типа <i>Path Follow</i>	253
Частицы внутри сферы	256
Упражнение № 4-9. Анимация взрыва.....	257
Создание бомбы	257
Анимация сгорающего бикфордова шнура	258
Анимация горения бикфордова шнура	258
Анимация видимости вспомогательной сферы.....	259
Создание искр	259
Создание анимации взрыва	260
Взрыв автомобиля.....	261
Добавление эффекта горения.....	262
Создание звукового сопровождения	263
Упражнение № 4-10. Прямая кинематика	264
Иерархические связи	264
Правила прямой кинематики	266
Искажения при масштабировании.....	268
Неравномерное масштабирование по осям в иерархических цепочках.....	269
Обеспечение целостности конструкции.....	270
Ограничение перемещения объектов в иерархической цепочке	271
Наследование преобразований	272
Пример с настройками блокировок и наследований	273
Анимация манипулятора	275
Перенос объекта.....	275
Контрольные вопросы.....	276
Глава 5. Анимация с учетом законов физики.....	279
Модуль <i>MassFX</i>	279
Панель инструментов <i>MassFX Toolbar</i>	280

Инструменты панели <i>MassFX Tools</i>	281
Вкладка <i>World Parameters</i>	281
Свиток <i>Scene Settings</i>	282
Свиток <i>Advanced Settings</i>	283
Вкладка <i>Simulation Tools</i>	283
Вкладка <i>Multi-Object Editor</i>	284
Вкладка <i>Display Options</i>	287
Физические сетки в модуле <i>MassFX</i>	287
Параметры свитка <i>Physical Mesh Parameters</i>	289
Упражнение № 5-1. Скачущий шар	291
Определение свойств объектов сцены	291
Анимация сцены	294
Упражнение № 5-2. Неваляшка. Ограничения <i>MassFX constraint</i>	296
Определение свойств объектов сцены	296
Создание ограничений на взаимное перемещение объектов	297
Создание коробки	298
Коробка становится кинематическим объектом	299
Создание ограничений на перемещение коробки	299
Упражнение № 5-3. Бильярдная пирамида	300
Определение свойств объектов сцены	300
Настройки параметров анимации	301
Упражнение № 5-4. Кубик Рубика	302
Определение свойств объектов сцены	302
Анимация разбиения кубика	303
Упражнение № 5-5. Разбиение объекта на части	303
Создание тонкостенного объекта	303
Разбиение объекта командой <i>ProCutter</i>	304
Разбиение объекта. Скрипт <i>FractureVoronoi</i>	306
Разбиение объектов. <i>MassFX</i>	307
Упражнение 5-6. Модификатор <i>MassFX Cloth</i>	307
Параметры на уровне модификатора <i>mCloth</i>	307
Параметры на уровне вершин	310
Упражнение 5-7. Взаимодействие ткани с твердыми объектами	310
Контрольные вопросы	312
Глава 6. Освещение	313
Источники освещения	313
Освещение по умолчанию	314
Упражнение № 6-1. Глобальное освещение	316
Настройка параметров глобального освещения	316
Имитация глобального освещения	317
Стандартные источники света	318
Упражнение № 6-2. Источник света <i>Omni</i>	319
Параметры источника света <i>Omni</i>	319
Построение теней	321
Упражнение № 6-3. Другие источники света	323
Источники света <i>Target Spot</i> и <i>Free Spot</i>	323
Источник света <i>Skylight</i>	326
Источники света <i>Free Direct</i> и <i>Target Direct</i>	327

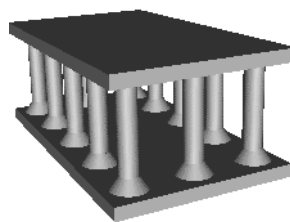
Упражнение № 6-4. Создание теней	328
Способы создания теней	328
Тени от объекта	330
Наложение текстур на источники света и на тень	332
Тени от прозрачного объекта	332
Упражнение № 6-5. Объемное освещение	334
Создание подводной сцены	334
Создание источников света	337
Создание эффекта объемного освещения	338
Упражнение № 6-6. Освещение тремя источниками света	340
Создание трехточечной системы света	340
Настройка источников света	342
Упражнение № 6-7. Фотометрические источники света	343
Контрольные вопросы	345
Глава 7. Визуализация сцены	347
Общие параметры визуализации	347
Настройки визуализатора <i>Default Scanline Renderer</i>	349
Вкладка <i>Renderer</i>	349
Размытие анимации	350
Визуализация	352
Глобальная освещенность методом <i>mental ray</i>	353
Упражнение № 7-1. Визуализация объекта в <i>mental ray</i>	354
Упражнение № 7-2. Освещение и визуализация интерьера в <i>mental ray</i>	358
Упражнение № 7-3. <i>Mental ray</i> . Преломления, эффект рефрактивной каустики	362
Создание преломлений	362
Создание эффекта рефрактивной каустики	364
Упражнение № 7-4. Настройки визуализатора <i>V-Ray</i>	366
Установка визуализатора <i>V-Ray</i>	366
Вкладка <i>V-Ray</i>	367
Свиток <i>Global switches</i>	367
Свиток <i>Image sampler (Antialiasing)</i>	368
Свиток <i>Environment</i>	370
Свиток <i>Color mapping</i>	370
Вкладка <i>GI</i>	370
Свиток <i>Global illumination</i>	370
Свиток <i>Irradiance map</i>	372
Первичные настройки визуализатора <i>V-Ray</i>	372
Упражнение № 7-5. Настройки источников света <i>VRay</i>	373
Настройка параметров источника света <i>VRayLight</i>	373
Применение стандартных источников света	375
Источник солнечного света <i>VRaySun</i>	376
Упражнение № 7-6. Материалы <i>V-Ray</i>	378
Материал <i>VRayMtl</i>	378
Создание материалов	380
Материал <i>VRayLightMtl</i>	381
Упражнение № 7-7. <i>V-Ray</i> . Настройки цвета и отражений	383
Создание материалов и освещения	383
Создание отражений	384

Влияние параметра <i>Exit color</i>	385
Влияние параметра <i>Fresnel reflections</i>	385
Создание размытых отражений, параметр <i>Reflection glossiness</i>	386
Сглаживание шума	387
<i>Highlight glossiness</i>	387
Применение текстурных карт	390
Упражнение № 7-8. <i>V-Ray</i> . Настройки прозрачности и свойств преломления	390
Создание тестовой сцены	390
Создание преломлений	392
Настройка отражений	393
Параметр <i>Max depth</i>	393
Размытие прозрачности.....	394
Преломление света	394
Подведем итог.....	395
Упражнение № 7-9. Камеры	395
Типы камер.....	395
Настройка камер	396
Упражнение № 7-10. Размытие сцены	398
Глубина резкости	398
Визуализатор <i>Default Scanline Renderer</i>	399
Визуализатор <i>NVIDIA mental ray</i>	400
Визуализатор <i>V-Ray 3.0</i>	401
Упражнение № 7-11. Камеры в интерьере	402
Размещение камер	402
Установка источников освещения.....	403
Настройки визуализатора <i>V-Ray</i>	404
Дневное освещение. Вид из первой камеры.....	404
Дневное солнечное освещение. Вид из второй камеры	405
Вечернее освещение. Вид из третьей камеры	406
Контрольные вопросы.....	408
Глава 8. Персонажная анимация	409
Character studio	409
Упражнение № 8-1. Двунogie объекты — <i>biped</i>	410
Создание <i>biped</i>	410
Свиток <i>Structure</i>	412
Свиток <i>Biped</i>	414
Форматы файлов.....	415
Свиток <i>Track Selection</i>	416
Вращение нескольких связей. Свиток <i>Bend Links</i>	417
Связывание других объектов с <i>biped</i>	418
Свиток <i>Copy/Paste</i>	418
Упражнение № 8-2. Копирование анимации.....	420
Копирование кадров анимации.....	420
Копирование треков анимации	421
Копирование анимации внутри сцены	422
Ключи анимации.....	423
Свиток <i>Key Info</i>	423
Подсвиток <i>IK</i> . Выбор опорной точки кисти и ступни	424

Свиток <i>Key Info</i> , подсветок <i>Head</i>	426
Цветовая палитра ключей и траекторий <i>biped</i>	426
Упражнение № 8-3. Баланс-фактор и гравитация	427
Баланс-фактор	427
Гравитация.....	428
Упражнение № 8-4. Встраивание системы костей.....	430
Создание <i>biped</i>	430
Размещение СОМ-объекта	431
Масштабирование костей таза и ног <i>biped</i> относительно модели персонажа.....	431
Расположение костей рук и позвоночника <i>biped</i>	433
Размещение пальцев	435
Размещение головы	436
Упражнение № 8-5. Оснастка скелета	436
Модификатор <i>Physique</i>	436
Оснастка панды.....	437
Настройка параметров оболочки левой руки	438
Применение настроек к правой руке.....	441
Оболочки ног. Редактирование сечений оболочек	442
Контрольные точки.....	444
Свойства вершин. Проверка привязки вершин	445
Удаление влияния связи на вершины.....	446
Пример удаления влияния связей на лишние вершины	446
Корректировка весовых коэффициентов вершин	447
Настройка параметров оболочки головы.....	450
Проверка настроек с помощью VIP-файла	450
Упражнение № 8-6. Анимация <i>biped</i> в свободной форме	451
Закрепление положения ног.....	451
Создание одного приседания панды	451
Копирование и вставка позы панды	452
Анимация рук.....	453
Сохранение созданной анимации <i>biped</i>	454
Упражнение № 8-7. Панда на скейтборде	455
Размещение панды на скейтборде	455
Связывание панды со скейтбордом.....	456
Закрепление ног панды на скейтборде.....	457
Анимация тела панды	457
Продолжение анимации	457
Упражнение № 8-8. Анимация спортсмена	458
Создание анимации.....	458
Сохранение анимации	463
Применение созданного VIP-файла	464
Упражнение № 8-9. Спортсмен на турнике.....	465
Упражнение № 8-10. Пошаговая анимация <i>biped</i>	470
Создание шагов.....	470
Настройка шагов панды	472
Походка шагом.....	474
Пример пошаговой анимации.....	475
Состояния ног <i>biped</i>	476

Следы biped в окне <i>Track View-Dope Sheet</i>	477
Пример движения biped с остановкой.....	479
Походка бегом и вприпрыжку	480
Деактивация следов	482
Пример использования деактивации следов	483
Подъем по винтовой лестнице.....	484
Остановка biped	485
Хлопок над головой, поворот головы	486
Сохранение анимации с МАХ-объектами и загрузка анимации.....	487
Анимация лап панды	489
Корректировка походки персонажа	490
Визуализация анимации	491
Упражнение № 8-11. Клип из нескольких VIP-файлов	491
Окно <i>Motion Mixer</i>	491
Добавление VIP-файлов в «миксер».....	492
Воспроизведение объединенной анимации.....	494
Контрольные вопросы.....	494
Использованная литература	497
Приложение. Описание электронного архива.....	499
Предметный указатель	501

ГЛАВА 1



Основные понятия

Требования к системе

Фирма Autodesk [19] рекомендует следующую конфигурацию технических и системных программных средств для работы с 64-разрядной программой 3ds Max 2016:

- ◆ операционные системы Microsoft Windows 7 или Windows 8 Professional x64;

ВНИМАНИЕ!

Программа 3ds Max 2016 не работает с 32-разрядной операционной системой.

- ◆ для анимации и воспроизведения объектов малой и средней сложности (не более 1000 деталей или 100 000 полигонов):
 - многоядерные 64-разрядные процессоры Intel или AMD;
 - минимум 4 Гбайт оперативной памяти (рекомендуется 8 Гбайт);
 - 4,5 Гбайт свободного пространства на диске для инсталляции программы;
 - графический адаптер, поддерживающий Direct3D 10, Direct3D 9 или OpenGL, с объемом видеопамати 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.

Более подробные требования к техническим средствам системы, графическим картам и драйверам можно посмотреть на официальном сайте фирмы Autodesk [20].

Интерфейс программы

Начало работы

После запуска 3ds Max 2016 на экране открывается главное окно программы (рис. 1.1).

Первый шаг в изучении программы традиционно начнем с создания чайника. Для этого справа на командной панели выберите команду **Teapot** (Чайник) (команда высветится

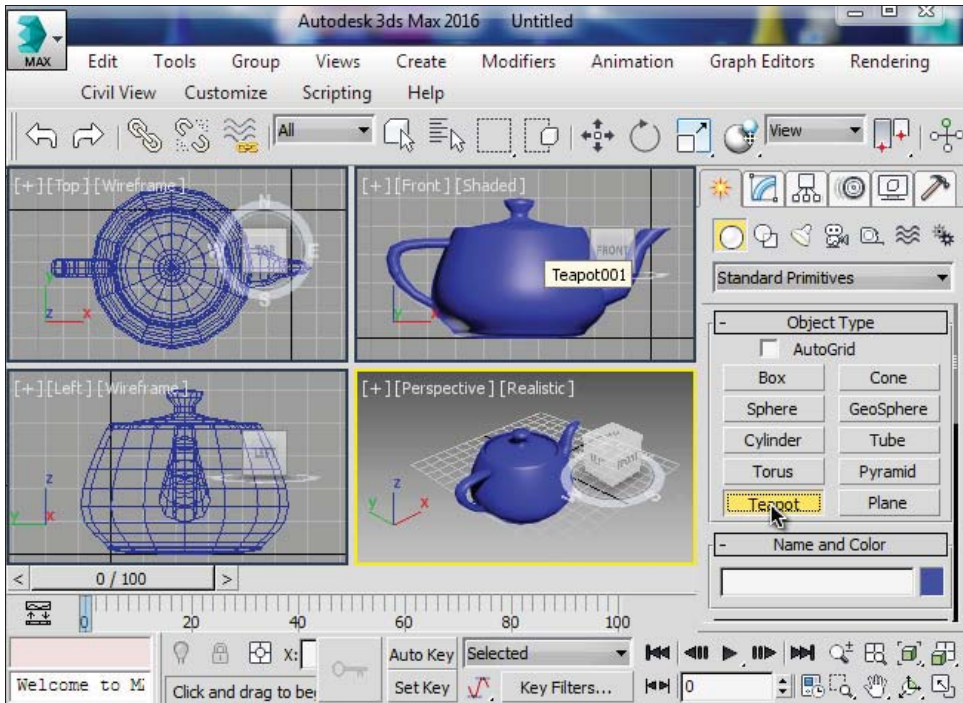





Рис. 1.1. Главное окно программы

желтым цветом). Затем переместите указатель мыши в окно **Perspective** (Перспектива), там нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская ее, переместите указатель на произвольное расстояние. В окне **Perspective** появится изображение чайника. Теперь щелкните правой кнопкой мыши, чтобы отменить действие команды **Teapot**, а затем еще раз щелкните левой кнопкой для отмены выделения построенного чайника.

Вверху основного окна располагается главное (выпадающее) меню с командами (**Edit**, **Tools**, **Group** и т. д.). Под ним расположена главная панель инструментов со значками конкретных команд (   , ...). Командные панели, которыми пользуются чаще всего, находятся справа.

Однако этим не исчерпывается перечень основных команд программы 3ds Max 2016. В любом свободном месте главной панели инструментов щелкните правой кнопкой мыши и выделите строку **Ribbon** (Лента) (рис. 1.2).

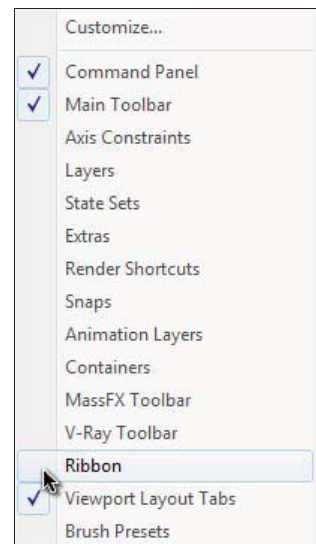


Рис. 1.2. Активизация панели **Ribbon**







Под главной панелью инструментов появится большой список дополнительных команд (рис. 1.3), разделенных на несколько категорий: **Modeling**, **Freeform**, **Selection**, **Object Paint**, **Populate**. Команды каждой категории открываются щелчком по ее названию.



Рис. 1.3. Команды на панели Ribbon

Командная панель

Командная панель расположена в правой части экрана и содержит шесть вкладок (рис. 1.4):

- ◆ **Create** (Создать)  ;
- ◆ **Modify** (Изменить)  ;
- ◆ **Hierarchy** (Иерархия)  ;
- ◆ **Motion** (Движение)  ;
- ◆ **Display** (Отображение)  ;
- ◆ **Utilities** (Утилиты)  .

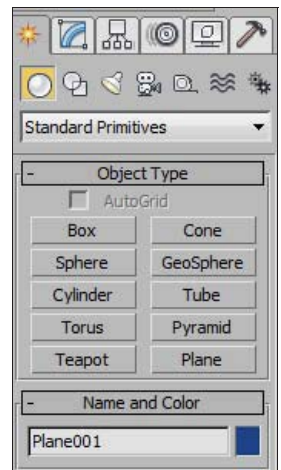









Рис. 1.4. Командная панель

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

- ◆ **Geometry** (Геометрия)  — позволяет создавать простые и составные объекты, системы частиц, объекты для архитектурных, инженерных и конструкторских работ, окна, двери и пр.;
- ◆ **Shapes** (Формы)  — создает объекты типа **Splines** (сплайны — линии, прямоугольники, окружности, текст и др.), **NURBS**-кривые, **Extended Splines** (Дополнительные сплайны);
- ◆ **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 меняют непосредственно на вкладке **Modify**.

Выделите чайник и перейдите на вкладку **Modify**. В свитке **Parameters** этого модификатора измените значение параметра **Radius** и нажмите клавишу <Enter>. Размеры чайника изменятся.

Остальные вкладки будут далее рассмотрены в упражнениях.

Конфигурация видовых окон

Виртуальное пространство, в котором работает пользователь программы, носит название *трехмерной сцены*. Видовое окно, в котором ведется работа, подсвечивается желтым цветом и называется *активным*. Видовых окон четыре: вид спереди (**Front**), сверху (**Top**), слева (**Left**), а также 3D окно — **Perspective**. Размеры видовых окон можно менять — подведите указатель мыши к границе между окнами, нажмите левую кнопку мыши и, удерживая ее, переместите указатель в нужное место (рис. 1.5).



Рис. 1.5. Изменение размеров видовых окон

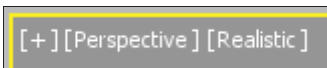


Рис. 1.6. Заголовок окна

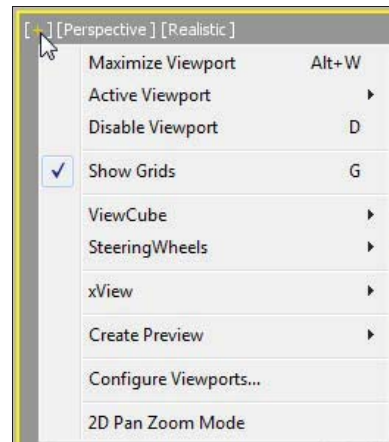


Рис. 1.7. Меню команд

Для восстановления одинаковых размеров окон подведите указатель мыши к границе между окнами, щелкните правой кнопкой мыши и в появившемся контекстном меню выберите команду **Reset Layout** (Восстановить компоновку).

Каждое видовое окно имеет заголовок, расположенный в верхнем левом углу этого окна и состоящий из трех частей (рис. 1.6). Щелчком кнопкой мыши на части заголовка вызывается меню команд с соответствующими настройками видового окна.

В любом видовом окне щелкните на значке [+]. Откроется меню команд, относящееся к этой части заголовка (рис. 1.7).

Выберите в нем команду **Configure Viewports** (Настройки видовых окон). Раскроется диалоговое окно **Viewport Configuration** (Конфигурация видового окна). Здесь на вкладке **Layout** (Компоновка) можно выбрать желаемую компоновку главного окна программы (рис. 1.8).

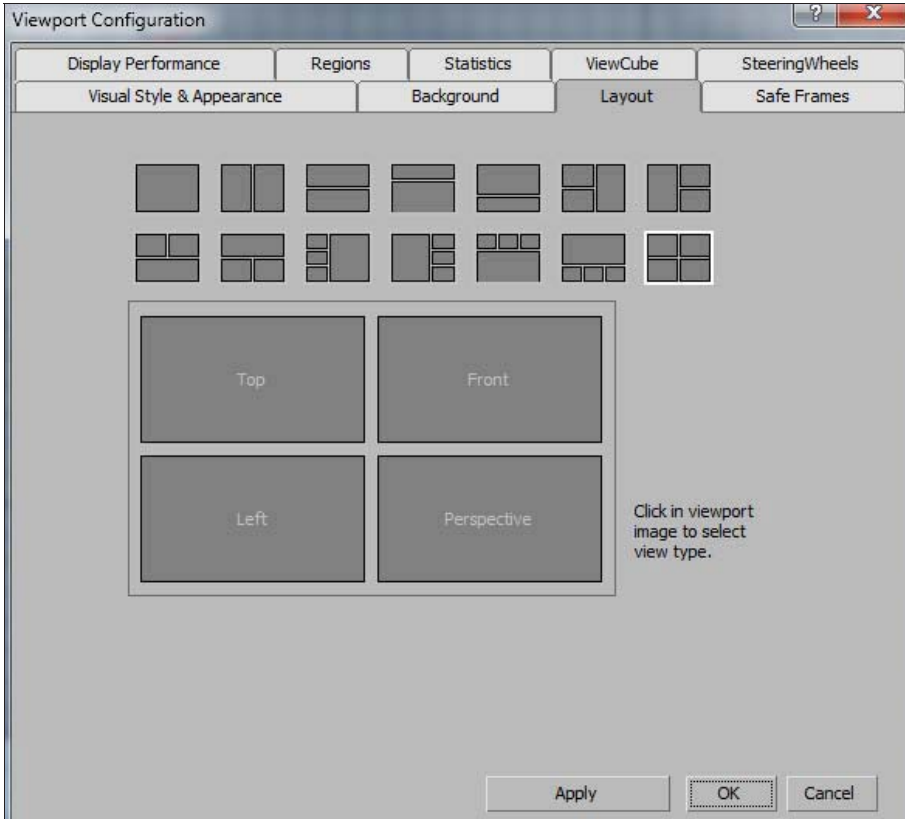


Рис. 1.8. Настройка компоновки видовых окон

Цветовая гамма окна программы 3ds Max 2016 автору кажется слишком темной. При желании ее можно изменить. Для этого в верхней строке окна программы щелкните левой кнопкой мыши на команде главного меню **Customize** (Настройки), а затем из выпадающего 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 **ame-light** (светлый). Нажмите кнопку **Set** (Установить). Цветовая гамма окна программы изменится и станет более светлой. Эта схема пользовательского интерфейса будет использоваться нами в дальнейшем.

Щелкнув на средней части заголовка видового окна, можно назначить в окне отображение сцены в одной из выбранных проекций или вид из камеры (рис. 1.9).

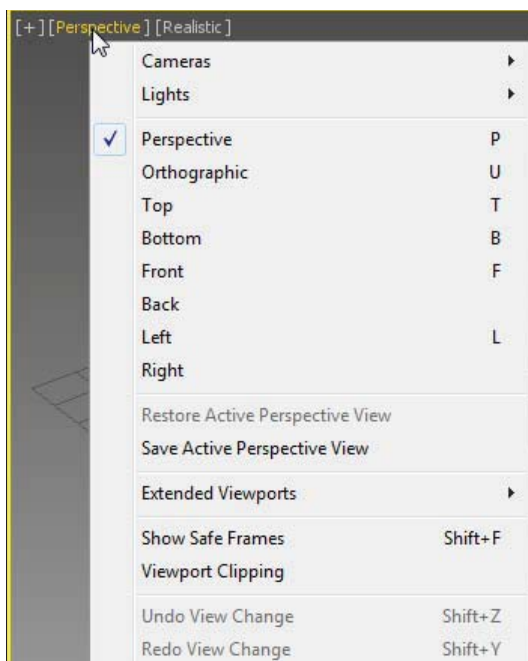



Рис. 1.9. Назначение проекции в видовом окне

Панель с кнопками управления видовыми окнами

Эта панель находится в правой нижней части главного окна программы и содержит восемь кнопок (рис. 1.10):






Рис. 1.10. Кнопки управления видовыми окнами









- ◆ **Zoom** (Масштабирование)  — после выбора этой команды для изменения масштаба изображения необходимо в активном видовом окне перемещать мышь, удерживая нажатой ее левую кнопку;

ПРИМЕЧАНИЕ

То же самое можно выполнить с помощью «горячих» клавиш: на клавиатуре компьютера нажмите клавишу <[> — чтобы увеличить размер изображения, или клавишу <]> — чтобы уменьшить изображение. И еще — в любом окне щелкните левой кнопкой мыши, а затем прокручивайте среднее колесико мыши в любую сторону.

- ◆ **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 объ-

ектов, то вариант этой 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. Вариант этой команды **Field-of-View** (Угол зрения)  воздействует только на перспективное изображение, приближая или удаляя его;
- ◆ **Pan View** (Переместить вид)  — перемещение изображения внутри активного окна. Можно иначе — в любом видовом окне нажмите среднюю кнопку мыши и, не отпуская ее, переместите указатель в нужном направлении;
- ◆ **Orbit**  — вращение вокруг центра видового окна. Вариант этой команды **Orbit Selected**  в качестве центра вращения использует центр выделенного объекта, а вариант **Orbit SubObject**  — центр выделенного подобъекта;
- ◆ **Maximize Viewport Toggle** (Развернуть активное окно на весь экран)  — переключает активное окно на весь экран или возвращает его в предыдущее состояние. То же самое можно сделать с помощью клавиш <Alt>+<W>.

Создайте два чайника и потренируйтесь в управлении видовыми окнами.

Режимы отображения

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. 1.11):

- ◆ **Realistic** (Реалистичный) — объекты в видовом окне представляют собой сглаженные поверхности, на которых видны блики и тени от других объектов. Этот 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;
- ◆ **Viewport Background** (Фон видового окна) — открывает дополнительное подменю:
 - команда **Gradient Color** (Градиентный фон) устанавливает в видовом окне градиентный фон, не всегда удобный в работе;
 - лучше выбрать опцию **Solid Color** (Равномерный фон), и тогда видовое окно будет иметь равномерный фон;
 - опция **Environment Background** (Фон окружения) устанавливает в видовом окне точно такой же фон, как и в окне **Rendering** (Визуализация) | **Environment** (Окружающая среда) | **Color** (Цвет).

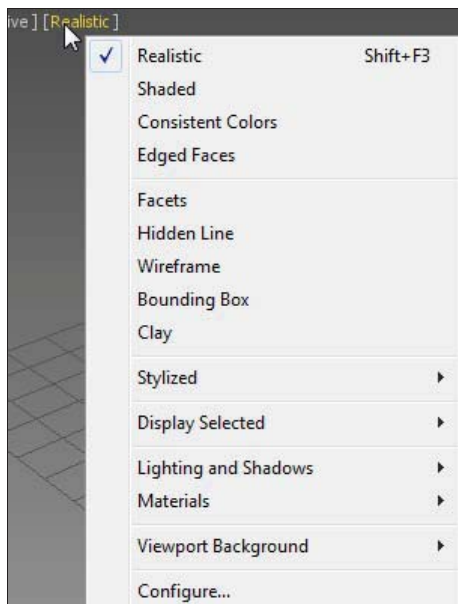


Рис. 1.11. Режимы отображения в видовых окнах с драйверами типа Nitrous

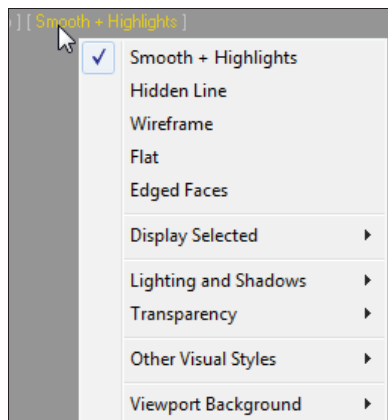


Рис. 1.12. Режимы отображения в видовых окнах с драйверами Direct3D и OpenGL

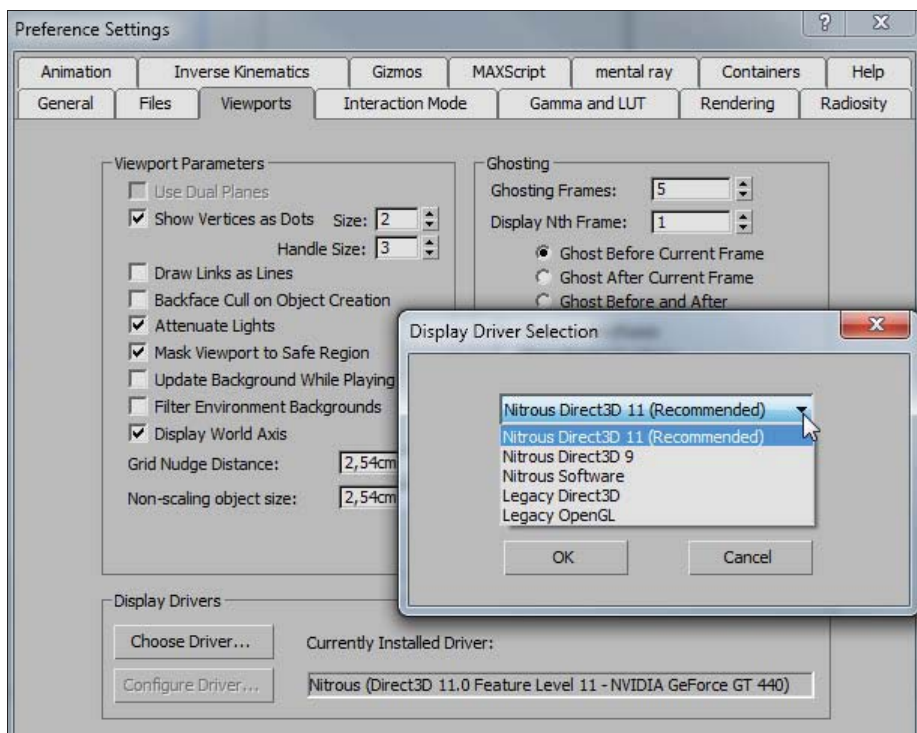




Рис. 1.13. Настройка драйверов

Приведенные здесь режимы отображения — основные. Проверьте действие этих и других режимов на объекте **Teapot** (Чайник).




В указанном виде меню с режимами отображения в видовых окнах открывается только при использовании драйверов Nitrous Direct3d 11, Nitrous Direct 3D 9 и Nitrous Software. Если же программа настроена на применение драйверов Direct3D 9 или OpenGL, то окно с режимами отображения будет выглядеть иначе (рис. 1.12).


Драйверы настраивают в окне **Preference Settings** (Настройки параметров) на вкладке **Viewports** (Видовые окна). Это окно (рис. 1.13) открывается по команде главного меню **Customize** (Настройки) | **Preferences** (Настройки параметров).


Выделение объектов

Объект выделяют перед любой операцией с ним. Объекты можно выбирать, либо щелкнув на них, либо определив область, выбирающую объекты. Объект можно выбрать в любой момент, когда активна кнопка выбора **Select Object** (Выделить объект)  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, а каждый последующий щелчок отменяет выбор текущего объекта и выбирает объект, находящийся глубже на сцене.

Режимы выбора объектов определяются с помощью команд главной панели инструментов  и . Команда  имеет несколько вариантов (рис. 1.14). Попробуйте каждый из них, предварительно создав несколько простых объектов.

Команда  определяет, как именно будут выделяться объекты. Если эта команда не активизирована, то для выделения объекта достаточно окном выбора захватить любую его часть. Если активизировать эту команду, то объект будет выбран только в том случае, если он целиком охвачен областью выбора.

Объекты можно выбрать также по их имени с помощью окна **Select From Scene** (Выделить в сцене), которое открывается щелчком по команде **Select by Name** (Выделить по имени)  главной панели инструментов.

Меню **Edit** также содержит некоторые команды, которые касаются выделения объектов сцены:

- ◆ **Select All** (Выделить все) — позволяет выделить все объекты сцены (комбинация клавиш <Ctrl>+<A> действует аналогично);
- ◆ **Select None** (Снять выделение) — отменить выделение;
- ◆ **Select Invert** (Инvertировать выделение) — выделить объекты, которые до выполнения команды были невыделенными, и одновременно отменить выделение объектов, которые были выделены;
- ◆ **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. 1.15). После определения типа в списке фильтров можно будет выбирать только объекты данного типа. По умолчанию назначен фильтр **All** (Все), позволяющий выбирать любые объекты.

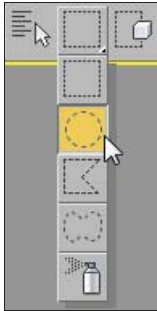


Рис. 1.14. Режимы выбора объектов

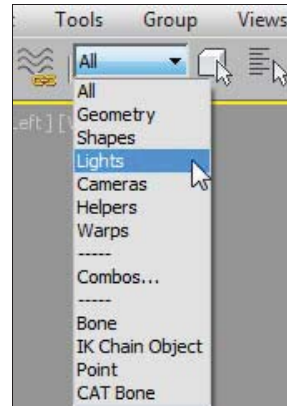




Рис. 1.15. Фильтрация выборки


При работе со сложной сценой выборку можно заблокировать, что предотвращает случайное удаление выборки. Блокировка выполняется щелчком на кнопке со значком замка  **Selection Lock Toggle** (Переключатель блокировки выделения), 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.

Трансформации объектов

Чтобы переместить объект в видовом окне, 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 перемещения) (рис. 1.16).

В левой части этого окна вводят абсолютные координаты нового положения объекта (**Absolute:World**), а в правой части — относительные координаты его перемещения (**Offset:Screen**).

Окно **Move Transform Type-In** можно открыть также щелчком правой кнопки мыши на команде **Select and Move**  главной панели инструментов.

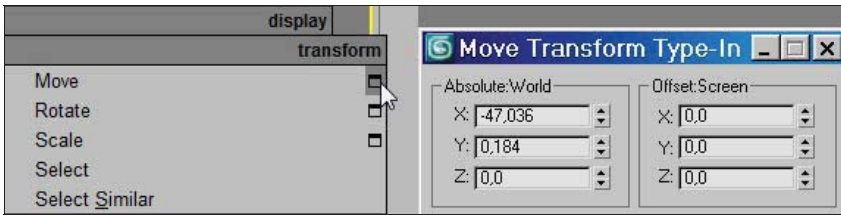



Рис. 1.16. Контекстное меню и окно ввода данных

Точные координаты положения объекта можно указать также в нижней части окна программы в полях для ввода координат X, Y и Z. По умолчанию там задаются абсолютные координаты положения локальной системы координат объекта. Если слева активизировать кнопку , то в этих полях можно ввести относительные координаты смещения объекта вдоль осей координат (рис. 1.17).

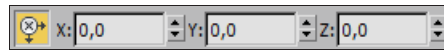



Рис. 1.17. Задание относительных координат смещения объекта

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

Существуют три опции команды масштабирования, выполняемые аналогично двум предыдущим командам. Выберите в контекстном меню команду **Scale** (Масштабирование) и 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 ними можно на главной панели инструментов с помощью раскрывающегося списка **Reference Coordinate System** (Система координат) (рис. 1.18).

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 системе координат **Screen** во всех окнах установлены координаты активного видового окна.

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 начало глобальной системы координат. Направления ее осей отображаются в левой нижней части каждого окна и зависят от вида проекции (**Top, Front, Left**).



Каждый объект имеет свою локальную систему координат (**Local**), связанную с этим объектом. Точка, из которой исходят оси локальной системы координат, называется опорной (**Pivot Point**). Она может не совпадать с центром объекта и перемещается и поворачивается в пространстве вместе с объектом. Положение опорной точки и ориентацию осей локальной системы координат относительно объекта можно менять. Для этого с помощью элементов управления **Hierarchy** (Иерархия) | **Pivot** (Опорная точка), расположенных в правой части экрана, необходимо активизировать режим **Affect Pivot Only** (Воздействовать только на опорную точку) (рис. 1.19). В результате изображение локальной системы координат изменит вид. Затем, используя инструменты **Select and Move**  и/или **Select and Rotate**  главной панели инструментов, можно задать новое положение локальной системы координат.



Рис. 1.18. Выбор системы координат

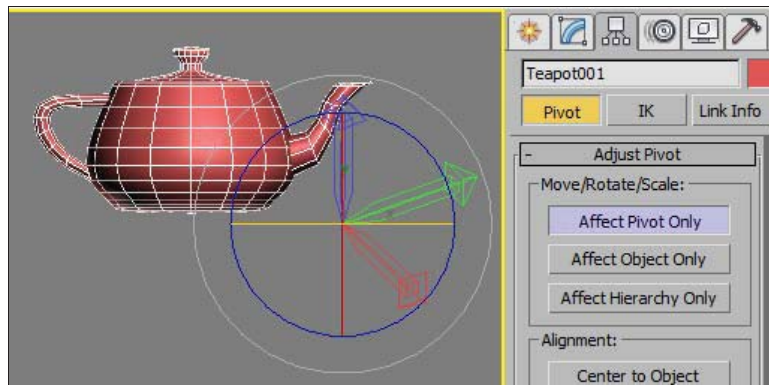




Рис. 1.19. Изменение положения опорной точки

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. 1.20):

- ◆ **Use Pivot Point Center** (Использовать опорную точку)  — устанавливается по умолчанию для выделенного объекта. Каждый объект вращается или масштабируется относительно этой опорной 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;