

самоучитель

Александр Горелик

3ds Max 2016

Моделирование простых
и сложных объектов

Создание материалов
любой сложности

Инструменты анимации

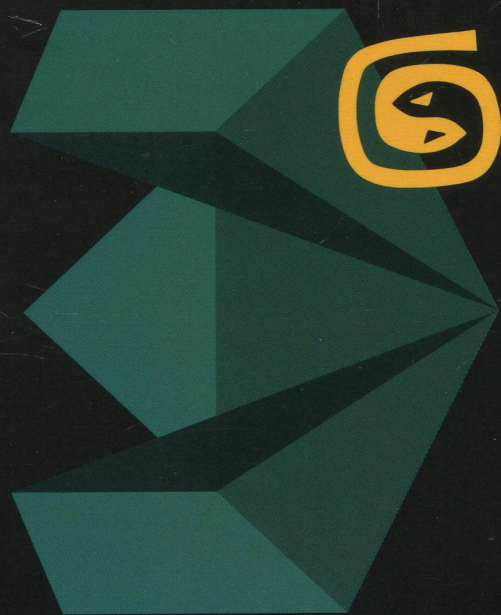
Новые возможности создания
анимации с учетом законов
физики

Освещение

Стандартные методы
визуализации, mental ray, V-Ray

Персонажная анимация

Электронный архив
с дополнительными
материалами



Материалы
на www.bhv.ru



Александр Горелик

самоучитель

3ds Max 2016

Санкт-Петербург
«БХВ-Петербург»
2016

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^{1/8}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 42,57.
Тираж 1500 экз. Заказ № 1384.
"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, Noise, 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. Сплайны, тела вращения.....	53
Типы сплайнов	53
Построение сплайнов	54
Визуализация сплайнов.....	55
Типы вершин сплайна <i>Line</i>	55
Задание типов вершин сплайна <i>Line</i>	56
Преобразование сплайна в редактируемый сплайн	56
Редактирование сплайна	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
Текстурные 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. Текстурные 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>V-Ray</i>	373
Настройка параметров источника света <i>V-RayLight</i>	373
Применение стандартных источников света	375
Источник солнечного света <i>V-RaySun</i>	376
Упражнение № 7-6. Материалы <i>V-Ray</i>	378
Материал <i>V-RayMtl</i>	378
Создание материалов.....	380
Материал <i>V-RayLightMtl</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. V-Ray. 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 — biped	410
Создание biped	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 biped	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> , подсвиток <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