

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет»

Факультет информационных технологий  
и вычислительной техники

Кафедра мультимедиа и интернет-технологий

**ПРАКТИКУМ ПО РАБОТЕ  
В МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ПРОГРАММАХ  
ADOBE FLASH  
И 3DS MAX**

Учебно-методическое пособие



Ижевск  
2013

УДК 004.41/42(075.8)  
ББК 32.973-018я73-5  
П 691

*Рекомендовано к изданию  
Учебно-методическим советом УдГУ*

Составитель: ст. преподаватель О. В. Стерхова  
Рецензент: к.т.н., к.п.н., доцент С. Ю. Купчинаус

П 691 Практикум по работе в мультимедийных программах  
Adobe Flash и 3ds MAX: учеб.-метод. пособие / сост.  
О. В. Стерхова. - Ижевск: Изд-во «Удмуртский  
университет», 2013. – 140 с.

Учебно-методическое пособие рекомендуется студентам бакалавриата и магистратуры факультета информационных технологий и других направлений подготовки, желающих овладеть практическими навыками работы с мультимедийными программами Adobe Flash и 3ds MAX.

Практикум содержит краткое методическое руководство и множество практических заданий, позволяющих познакомиться с основными принципами работы мультимедийных программ Adobe Flash и 3ds MAX. Пособие предназначено для аудиторных занятий и будет полезно в организации самостоятельной работы студентов.

УДК 004.41/42(075.8)  
ББК 32.973-018я73-5

© ФГБОУ ВПО «Удмуртский  
государственный  
университет», 2013  
© Сост. О. В. Стерхова, 2013

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	5
ВВЕДЕНИЕ.....	6
РАБОТА В ADOBE FLASH.....	9
Окно программы Macromedia Flash MX .....	9
Рисование .....	12
Задание 1. Рисование и заливка простых фигур.....	15
Задание 2. Рисование полумесяца .....	16
Задание 3. Преобразование овала в букет цветов .....	17
Задание 4. Создание кружевного узора.....	18
Задание 5. Рисование автомобиля.....	20
Создание анимации .....	21
Задание 6. Переливающийся цветной шар.....	22
Задание 7. Бегущий гоблин (пошаговая анимация).....	23
Задание 8. Вращение шара .....	23
Задание 9. Создание анимации движения букв текста.....	24
Задание 10. Анимация формы с использованием меток .....	27
Задание 11. Полет бабочки .....	28
Задание 12. Обработка нажатия кнопки.....	31
Задание 13. «Кнопки» .....	33
Задание 14. «Управление объектом» .....	34
Задание 15. Перетаскивание объектов .....	37
Задание 16. «Изменение курсора мыши».....	37
Задание 17. «Координаты курсора и ограничение его перемещения».....	39
Задания для самостоятельного выполнения .....	40
3DS MAX.....	41
Введение в 3ds Max.....	42
Работа в 3ds Max.....	50
Задание 1. "Построй стену" .....	50
Задание 2. Работа со стандартными примитивами .....	53

Задание 3. Создание конструкций из примитивов, управление видами.....	55
Задание 4. Единицы измерения, сетка, привязка к сетке, массивы.....	59
Задание 5. Сплайны, типы вершин сплайнов, тела вращения.....	65
Задание 6. Выдавливание (Extrude), фаска или скос (bevel), лофтинг (loft), простые ландшафты.....	69
Задание 6. Выдавливание (Extrude), фаска или скос (bevel), лофтинг (loft), простые ландшафты.....	70
Задание 7. Работа с материалами.....	74
Задание 8. Составные материалы .....	77
Задание 9. Освещение .....	81
Задание 10. Вычитание. Создание системы стен. Организация проёмов вычитанием .....	84
Задание 11. Простейшая анимация.....	87
Задание 12. Системы частиц.....	90
Задание 13. Деформации разновидности Forces (силы) в системах частиц.....	93
Задание 14. Моделирование гусеницы танка с последующей анимацией.....	96
Задание 15 Футбольный мяч.....	99
Задание 16. Работа с материалами .....	101
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	105
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	107
Приложение 1. Использование модуля V-Ray для улучшения фотореалистичности сцены и анимации.....	107
Приложение 2. Словарь терминов, используемых при создании 3d- объектов.....	123

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В учебно-методическом пособии раскрываются некоторые элементы создания трехмерных графических объектов и создание анимации с этими объектами, а также приведены примеры создания анимации в приложении Adobe Flash при работе с панелями инструментов и с помощью языка программирования.

Учебно-методическое пособие содержит 2 раздела. Каждый раздел состоит из информационной части, в которой объясняются основные термины выполняемой темы, поясняются технологии, используемые при выполнении практической работы. Вторая часть - практическая, содержит упражнения для выполнения, методические указания для выполнения задания.

Целью учебно-методического пособия является формирование у студентов умений работы с различными видами информации.

В данном методическом руководстве даны поурочно задания по принципу «от простого к сложному». Пособие предваряет введение, которое определяет значение 3d-графики и Flash в настоящее время. Важным моментом является наличие в пособии списка литературы, знакомящего студентов с наиболее значимыми и разнообразными источниками информации.

Настоящее пособие поможет студентам бакалавриата и магистратуры в учебном процессе, в самостоятельном овладении знаниями и умениями в области 3d-графики и Adobe Flash.

Пособие может быть рекомендовано студентам направления подготовки «Библиотечно-информационная деятельность», «Прикладная информатика в дизайне», «Информационные системы», а также студентам других направлений подготовки для самостоятельного освоения данных мультимедийных продуктов.

Пособие поможет повысить качество учебных занятий, лучше подготовиться к зачету или экзамену, будет востребовано на практиках студентов.

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время трехмерная графика все шире используется в самых разнообразных отраслях человеческой деятельности.

Трёхмерная графика оперирует с объектами в трёхмерном пространстве. Обычно результаты представляют собой плоскую картинку, проекцию. Трёхмерная компьютерная графика широко используется в кино, компьютерных играх, физике, строительстве, медицине, в графическом и промышленном дизайне, архитектуре. Также трехмерная графика позволяет моделировать химические и физические реакции, математические поверхности, исторический быт, физиологические процессы и другое, что, на мой взгляд, может с успехом использоваться в процессе обучения. Например, выполнение наглядной части при осуществлении дизайна любого интерьера практически всегда осуществляется с ее применением. В этом нет ничего удивительного, ведь возможности современных компьютеров и программного обеспечения позволяют нам создавать изображение будущего интерьера, которое по качеству мало чем отличается от обычной фотографии.

Программа 3ds Max по праву занимает одно из лидирующих мест в списке программ-редакторов трехмерной графики. Она является универсальным редактором. Это означает, что в ней нет каких-либо рамок или ограничений для творчества. Действительно, деятельность опытного пользователя практически ничто не ограничивает во время работы с программой. В ней возможно выполнять интерьеры, наружную рекламу, анимационные фильмы, видеоролики и видеофильмы, экстерьеры и т. д. 3ds Max также широко используется в медицине, при обучении пилотов, водителей, при создании моделей для компьютерных игр, существуют даже трехмерные книги.

Следует отметить, что при работе с 3ds Max необходимо использовать именно английскую ее версию. К сожалению, практически не существует грамотного русификатора, так как сама структура программы исключает такую возможность. Поэтому даже

если у вас проблемы с английским языком, не следует русифицировать 3ds Max. Тем не менее, это не станет серьезным препятствием на пути изучения 3D-графики.

Adobe Flash (ранее Macromedia Flash), или просто Flash, по-русски часто пишут флеш или флэш) — мультимедийная платформа компании Adobe для создания веб-приложений или мультимедийных презентаций. Широко используется для создания рекламных баннеров, анимации, игр, а также воспроизведения на веб-страницах видео- и аудиозаписей. Adobe Flash позволяет работать с векторной, растровой и с трёхмерной графикой. После нескольких принятых соглашений об использовании Flash в качестве Web стандарта, он стал легко интегрироваться с HTML, что позволяет встроить Flash проект практически без швов. Flash не требует ничего дополнительного для перехода по ссылке, открытия окна браузера или выполнения чего-либо посредством HTML.

Одним из плюсов Flash для Web стала возможность отображения изображений при помощи векторной графики. Векторная графика занимает меньше места, чем ранее использовавшаяся растровая графика. Большое значение было предано совместному использованию векторной графики и анимации. Это намного расширило круг интересов пользователей и разработчиков.

Мало что пленяет человека, как движение и взаимодействие. Именно это и делает Flash, предоставляя возможность создавать подконтрольные пользователю приложения, которые напрямую от творческого подхода автора к представлению интерактивности. Внутренний язык программирования Action Script позволяет сопровождать какие-либо действия или события, какими-либо звуковыми или видео эффектами, проводить сложные математические расчеты. Возможности Action Script сравнимы с возможностями JavaScript и VBScript. Подобно многим другим языкам программирования, термины Action Script определяют смысловую нагрузку, порядок их следования — логическую структуру, а знаки препинания — контекст. AS также позволяет передавать какие-либо параметры при выполнении CGI. Также CGI

может быть вызванным из Flash, выполнить какие-либо действия и выдать ответ в виде заранее подготовленного Flash-клипа.

Подход Flash к разработке также облегчает создание сложных мультимедийных презентаций, при этом размеры файлов остаются небольшими. Так как такие элементы, как векторы, растровые изображения и звук обычно используются в одном проекте несколько раз, Flash, благодаря своей внутренней функции Symbol Conversation позволяет создавать единственный экземпляр объекта, который можно повторно использовать вместо того, чтобы каждый раз пересоздавать новый. Такой подход существенно уменьшает размер файла проекта.

К дополнению была разработана библиотека - Library. Она представляет собой перечень всех используемых констант, в качестве которых могут выступать как нарисованные символы, так и импортированные графика и звуки. С помощью библиотеки можно обращаться к любому элементу независимо от того на каком слое или кадре он находится. Главный решающий фактор, определяющий способность Flash создавать быстро загружающиеся приложения мультимедиа для Web — это передача содержимого в потоковом режиме. Несмотря на другие его достоинства, без этой особенности Flash вряд ли бы стал практичным для использования в Web. Способы применения Flash, несмотря на некоторые небольшие минусы такие как требование от пользователя специального модуля расширения (plug-in), очень широки. Flash-проект способен сделать Web-страницу более привлекательной и стильной, а Flash баннер - затмить обычные анимированные GIF, тем более, что Flash-клипы (и любые действия в них) можно озвучивать. По этим причинам возникает неугасаемое желание каким-либо из способов применить технологию Macromedia Flash. Способы применения этой технологии выражаются в следующих объектах: Flash баннер, заставка в виде Flash-ролика, страница, представляющая собой Flash Movie, элемент дизайна в HTML-документе, фоновый звук к HTML-странице (в формате mp3).

## РАБОТА В ADOBE FLASH

Интерфейс Adobe Flash удобен и гибок в обращении. Рабочая среда состоит из элементов, которые можно перемещать, группировать, добавлять и прятать. Основными элементами являются «Временная шкала», «Свойства», «Библиотека», «Панель правок», «Вывод» и «Инструменты». К ним также можно добавлять и другие элементы, которые можно найти во вкладке «Окно». Настроенную рабочую среду можно сохранять и переключать между другими, сохраненными ранее. Также в Adobe Flash имеются уже заранее подготовленные рабочие среды, которые можно выбрать во вкладке «Окно» ► «Рабочие среды».

Среди них:

- Аниматор
- Классический
- Отладка
- Дизайнер
- Разработчик
- Основные элементы
- Маленький экран

### Окно программы Macromedia Flash MX

После запуска программы Macromedia Flash MX закрыть все панели, оставив панель Инструменты и свернутые панели Свойства и Цветовой микшер. Панели убираются значками "x" в верхнем правом углу, или контекстном меню данной панели, или через меню Окно. Панель Монтажный стол удаляется и устанавливается в меню Окно – Линия времени. Линейки для удобства работы устанавливаются и удаляются в меню Просмотреть – Линейки.

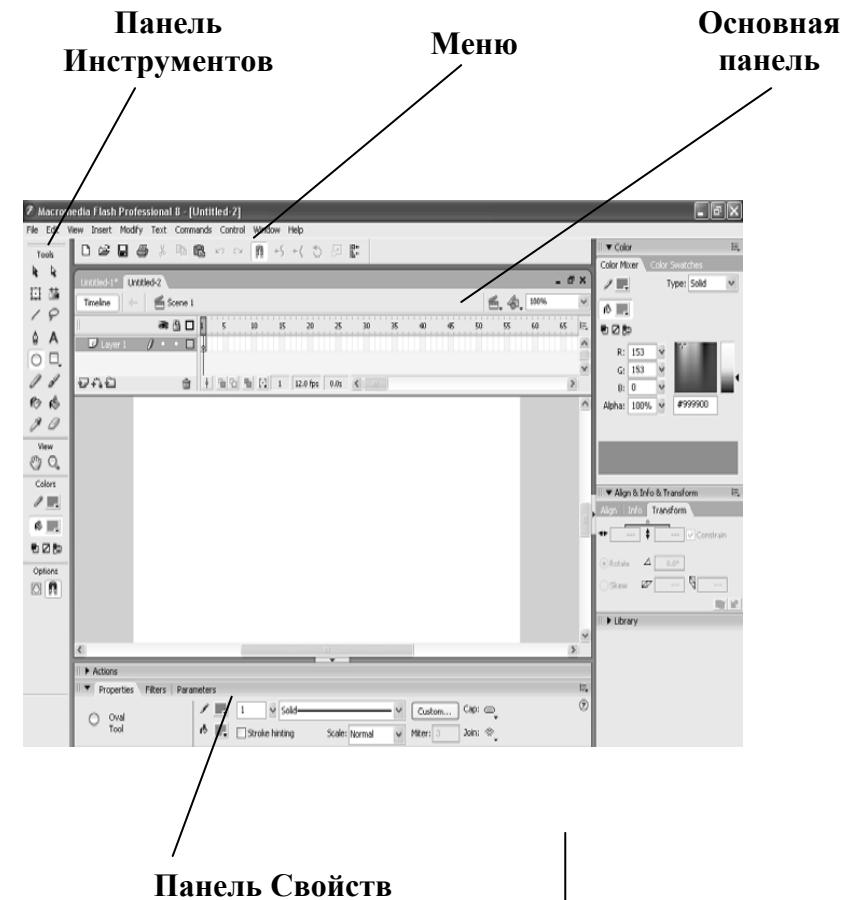


Рис. 1  
Экран программы Macromedia Flash MX

## Панель Инструментов (Tools)

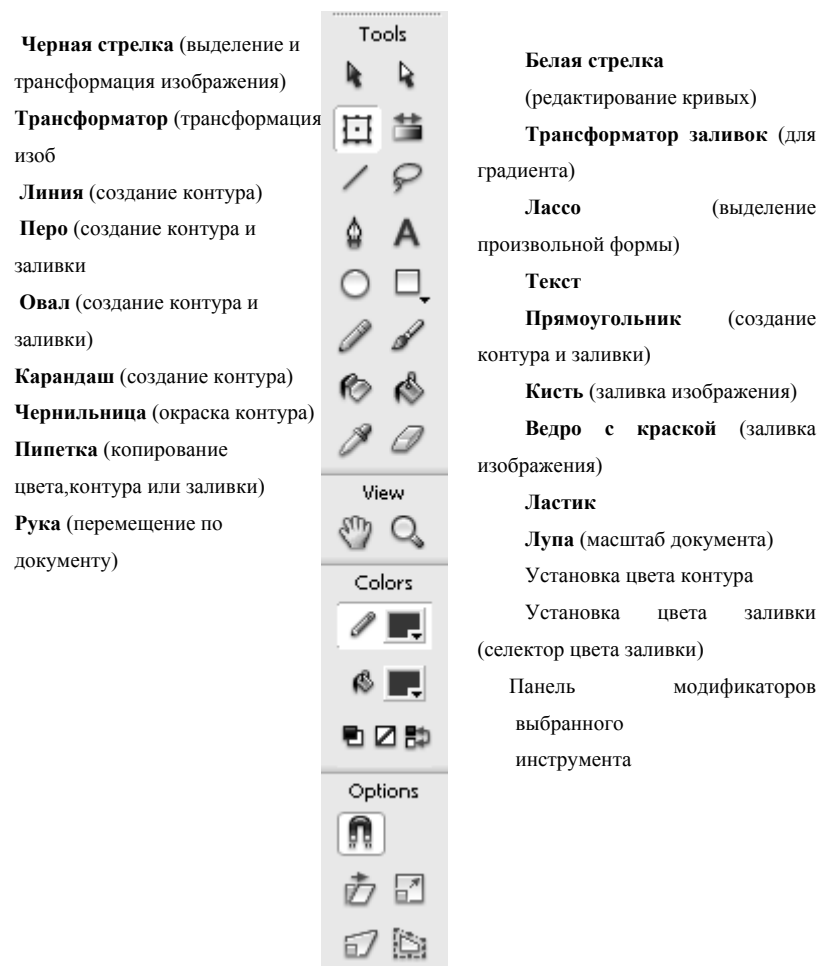


Рис.2  
Панель Инструментов Macromedia Flash MX

## Рисование

### Рисование инструментом Линия (Line Tool – N)

Инструментом Линия рисуется прямая. При нажатой клавише <Shift> рисуется линия вертикальная, горизонтальная или под углом в 45 градусов. После выбора инструмента Линия на панели Свойства (Properties) необходимо выбрать цвет линии, ее толщину и тип. Инструмент рисует только контур.

### Рисование инструментом Карандаш (Pencil Tool – Y)

Инструментом Карандаш рисуется произвольная линия. При нажатой клавише <Shift> рисуется вертикальная или горизонтальная прямая линия. После выбора инструмента Карандаш на панели Свойства (Properties) необходимо выбрать цвет линии, ее толщину и тип. В панели модификаторов можно выбрать различную сглаженность нарисованной линии. Инструмент рисует только контур.

### Рисование инструментом Перо (Pen Tool – P)

Инструментом Перо рисуются кривые Безье. После выбора инструмента Перо на панели Свойства (Properties) необходимо выбрать цвет линии, ее толщину и тип, а также цвет заливки. Нарисованная фигура залется в том случае, если контур будет замкнут.

### Рисование инструментом Овал (Oval Tool – O)

Инструментом Овал рисуются овал. При нажатой клавишей <Shift>, рисуется круг. После выбора инструмента Овал на панели Свойства необходимо выбрать цвет линии, ее толщину и тип, а также цвет заливки. Инструмент рисует контур и заливку.

### Рисование инструментом Прямоугольник (Rectangle Tool – R)

Инструментом Прямоугольник рисуются прямоугольник или многоугольник. Чтобы выбрать многоугольник, нужно на инструменте Прямоугольник нажать и удерживать левую кнопку

мышью, пока не появится меню выбора. При нажатой клавише <Shift> рисуется квадрат. После выбора инструмента Прямоугольник на панели Свойства необходимо выбрать цвет линии, ее толщину и тип, а также цвет заливки. В панели модификаторов инструментов можно выбрать округление углов прямоугольника. Инструмент рисует контур и заливку.

### Рисование инструментом Кисть (Brush Tool – B)

Инструмент Кисть создает только заливку. Инструмент имеет 4 модификатора. Один из них имеет 5 вариантов нанесения заливки по контуру и фону.

### Рисование инструментом Ведро с краской (Paint Bucket Tool – K)

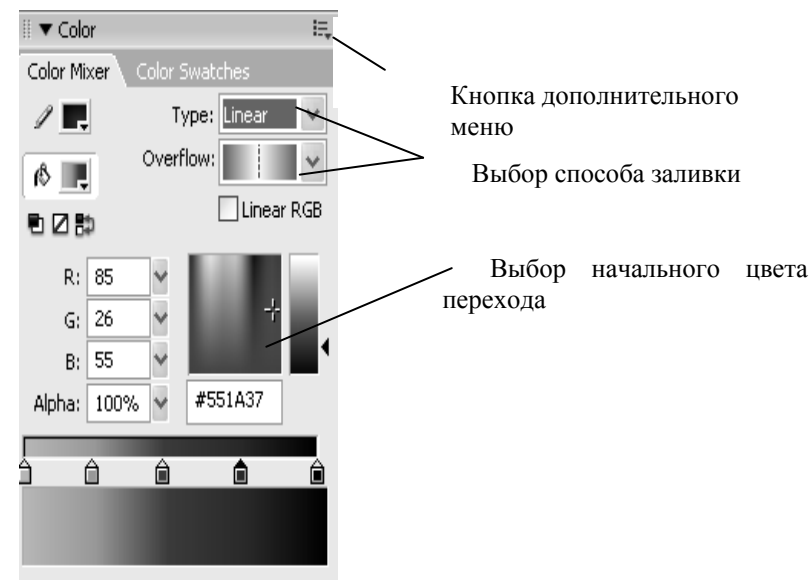
Инструмент Ведро с краской рисует только заливку. Инструмент имеет 2 модификатора. Один из них имеет 4 варианта нанесения заливки при работе с незамкнутыми контурами.

### Градиентные заливки. Панель. Цветовой микшер (Color Mixer)

Для создания градиентных заливок используется панель Цветовой микшер. На этой панели можно установить вид градиентной заливки: линейная или радиальная, начальные цвета переходов и их количество.

### Инструмент выделения Лассо (Lasso Tool – L)

Для выделения сложной области используется инструмент Лассо и Полигональное лассо из панели модификаторов, которая находится на панели инструментов.



**Рис. 3**  
Панель Цветовой микшер для создания новых оттенков

Для сохранения полученной заливки необходимо воспользоваться командой Add Swatch (Добавить комплект) дополнительного меню панели Color Mixer.

Чтобы воспользоваться сохраненным градиентом, необходимо воспользоваться Window – Color Swatches (<Ctrl> + <F9>).

Заливка элемента выбранным градиентом производится инструментами Ведро с краской или Кистью.

### **Задание 1. Рисование и заливка простых фигур**

1. Инструментом Линия нарисуйте треугольник сплошной синей линией, толщиной 1 и заливь его красным цветом. Измените треугольник, сделав линию зеленой, пунктирной, толщиной 5, а заливку желтой.

2. Инструментом Карандаш нарисуйте несколько замкнутых контуров, используя разные модификаторы.

3. Инструментом Перо нарисуйте замкнутую кривую. Добейтесь заливки полученной фигуры. Если кривая не замкнулась, то она не залейтса.

4. Инструментом Овал нарисуйте овал сплошной красной линией, толщиной 3 и залейте его синим цветом. Нарисуйте круг контуром из редких красных точек.

### **Выделение изображения или его части**

#### **Инструмент выделения Черная стрелка (Selection Tool – V)**

Для выделения нарисованной фигуры необходимо щелкнуть по ней дважды. При однократном щелчке по заливке – выделяется заливка, при щелчке по контуру – выделяется контур. Чтобы выделить несколько фигур, необходимо щелкать по ним с нажатой клавишей <Shift>.

Другой способ выделения Черной стрелкой - это обвести фигуру "прямоугольной рамкой выделения". Что попало в рамку, то и выделится.

#### **Перемещение, копирование и удаление выделенных изображений**

Перемещение выделенного изображения производится инструментом Черная стрелка. Если при перемещении изображения удерживать клавишу <Ctrl> или <Alt>, то происходит копирование выделенной части.

Переместить выделенное изображение можно клавишами перемещения курсора.

Удаление выделенных изображений производится клавишей <Delete>.

### **Редактирование рисунка путем частичного наложения**

Все нарисованные изображения, сколько бы их ни было, находятся на рабочем поле. Каждая новая фигура, ложась на уже существующую (или ее часть), заменяет ее собой сразу после снятия выделения. С одной стороны, это может привести к нежелательным последствиям и требует внимания при расположении фрагментов изображений на рабочем поле. С другой стороны, это обстоятельство используется как метод редактирования изображений.

### **Задание 2. Рисование полумесяца**

1. Контур изображения установите синим цветом, а заливку - желтой.

2. С помощью инструмента Овал создайте круг с заливкой. При создании круга используйте клавишу <Shift>.

3. Двойным щелчком по заливке выделим всю фигуру и, нажав и удерживая клавишу <Ctrl>, переместим круг немного в сторону, чтобы получившаяся копия частично перекрывала оригинал.

4. Копия фигуры остается выделена. Клавишей <Delete> удалите копию.

5. Одним щелчком мыши выделите синий контур луны и удалите его.



## Изменение формы контуров и заливок

Если приблизить инструмент Черная стрелка к контуру или заливке невыделенной фигуры, то около него появится дуга. Это значит, что фигуру можно деформировать.

Если приблизить инструмент Черная стрелка к излому контура или заливки, то около него появится знак угла. Это значит, что фигуру можно деформировать.

### Инструмент Трансформатор (Free Transform Tool – Q)

Инструмент Трансформатор позволяет деформировать выделенную и невыделенную фигуру по-разному. Инструмент Трансформатор имеет модификаторы, позволяющие проводить различные деформации.

#### Задание 3. Преобразование овала в букет цветов

1. Нарисуем небольшой вертикально вытянутый овал, который впоследствии станет основой и листика, и лепестка цветка.

2. Не выделяя овала, слегка изменим его форму инструментом Черная стрелка. Для этого поднесем курсор к овалу и «поймаем» момент, когда около курсора появится небольшая дуга. Это дуга показывает готовность овала к деформации. Чуть-чуть потянем курсор. Теперь овал стал больше похож на листик или на лепесток цветка.



Рис.4

3. Выделим нарисованный и измененный овал инструментом Черная стрелка. Удерживая клавишу <Ctrl>, перенесем его на другое место. Получим копию лепестка.

4. Выделим полученную копию инструментом Трансформатор. Она окажется окруженной вспомогательным прямоугольником, на котором находятся несколько маркеров. Центр лепестка теперь обозначен маленьким кружочком, это центр вращения при повороте фигуры (центр можно перенести мышью в другое место).

5. Поднесем курсор к угловому маркеру и «поймаем» момент, когда около этого маркера появится дугообразная стрелочка. Это стрелочка показывает готовность к повороту. Повернем копию на небольшой угол.

6. Продолжим процедуру копирования до тех пор, пока количество лепестков у нашего цветка не станет достаточным. На каждом этапе можно слегка изменять форму лепестков.

7. Для закраски лепестков воспользуемся селектором цвета заливки.

8. Для создания листьев используем те же заготовки, что и для лепестков.

9. Сохраните проект в файл упр.3\_Фам fla.

### Панель Transform

Существует еще одна интересная возможность копировать фрагменты изображения с одновременным искажением копии. Такую возможность предоставляет панель Transform. Панель открывается через меню Окно – Панели дизайна – Трансформирование. Рассмотрим возможности применения этой панели на примере упражнения.

#### Задание 4. Создание кружевного узора

1. Чтобы быстро нарисовать, например, ажурную «снежинку» или звезду, сначала создадим вспомогательный шаблон. Для этого нарисуем вытянутый прямоугольник. Используя инструмент «Черная стрелка», удалим из нарисованного шаблона заливку и деформируем контур.

2. Следующим шагом, используя инструмент Трансформатор, перенесем центр вращения нарисованного шаблона.

3. После этого на панели Трансформация (Окно – Панели дизайна – Трансформирование) зададим угол поворота копии 20°. Все. Осталось только несколько раз нажать кнопку «Копирование с поворотом», которая расположена на панели Transform. При каждом нажатии этой кнопки появляется новая копия

4. шаблона, повернутая на заданный угол относительно предыдущей копии.

5. Сохраните проект в файл упр.4\_Фам.fla.

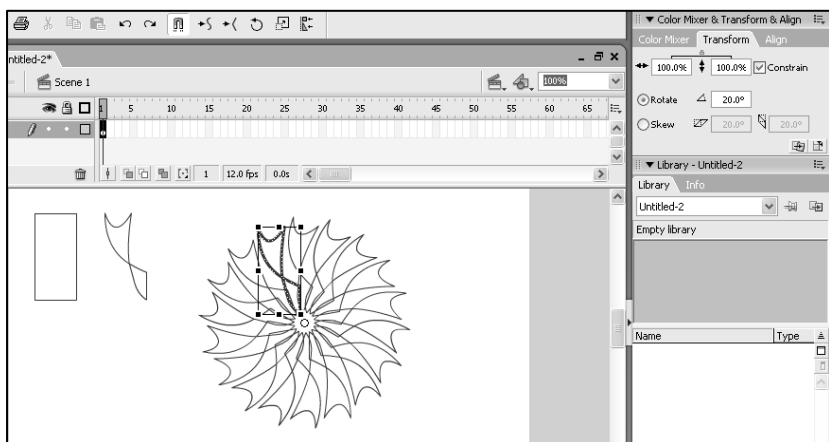


Рис. 5. Создание кружевного узора

### Объединение изображений в группы

При рисовании на рабочем поле каждая новая нарисованная фигура, лежащая на уже существующую или ее часть, заменяет ее собой сразу после снятия выделения. Чтобы этого не происходило, и можно было работать с фигурами (перемещать их, трансформировать, создавать сложные изображения и т.п.) применяется «группировка» изображений.

Для того, чтобы сгруппировать изображения, их необходимо выделить и в меню Modify (Преобразовать) воспользоваться командой Group (Группировать) (Ctrl + G). Перемещение сгруппированных изображений относительно друг друга проводится

в меню Modify – Align или можно воспользоваться контекстным меню группы.

### Задание 5. Рисование автомобиля

1. Начнем с рисования колеса. Прежде всего, следует выставить желаемый цвет контура и заливки.

2. Используя инструмент Овал, нарисуем окружность.

3. Сгруппируем полученный рисунок. Для этого выделим его двойным щелчком инструмента «Черная стрелка» и выберем команду Группировать в меню Преобразовать.

4. Нарисуем еще один круг меньшего диаметра и сгруппируем его.

5. Наложим один рисунок на другой так, чтобы получилось колесо автомобиля. Выделим оба круга с помощью рамки выделения и сгруппируем.

6. Теперь, чтобы получить еще одно такое же колесо, выделим эту группу и, удерживая клавишу <Ctrl>, перенесем ее на другое место.

7. Используя инструмент Прямоугольник, нарисуем кузов, капот, кабину и окно автомобиля. Все эти элементы группируются по одному по мере создания.

8. Все созданные группы расставляются по своим местам, и авто готово.

9. Грибы, находящиеся в кузове автомобиля рисуются точно так же. Отдельно рисуется шляпка и ножка гриба. Сгруппированный гриб тиражируется путем копирования. Каждая копия меняет свой размер и поворачивается на нужный угол. После этого собираются все грибы в кучу и еще раз группируются. Теперь их следует разместить на заднем плане, так чтобы они оказались лежащими в кузове.

10. Теперь неплохо было бы целиком сгруппировать полученное изображение автомобиля. После этого, копируя его, можно



Рис.6. Автомобиль

очень легко (несколькими нажатиями кнопки) получить целую автоколонну, перевозящую грибы.

11. Сохраните проект в файл упр.5\_Фам.fla.

### Создание анимации

Работа по созданию фильма происходит с участием панели Шкала времени (Timeline).

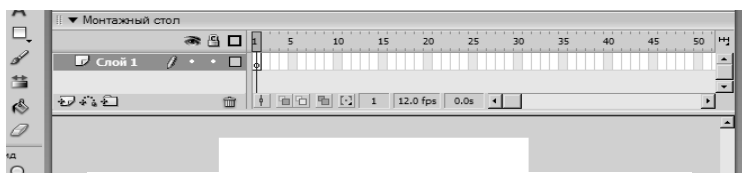


Рис. 7. Линейка кадров

В ключевых кадрах размещаются статические картинки, которые потом оживают на экране.

То, что кадр пустой говорит полый кружок на символе кадра.

Если в текущем КК нарисовать что-либо, то полый кружок на символе кадра заменится на черный, а кадр станет серым.

При загрузке программы в окне нового пустого файла на линейке кадров под номером один расположен символ единственного пустого ключевого кадра (КК).

Для создания Дублирующего Кадра (ДК), следующего за КК, необходимо воспользоваться клавишей F5. Если необходимо создать цепочку ДК необходимо инструментом Черная стрелка выбрать последний кадр в цепочке и нажать клавишу. Последний кадр в цепочке обозначается белым прямоугольником.

Клавиша F6 позволит создать в конце цепочки новый КК, такой же, как предыдущий КК. Клавиша F7 создаст в конце цепочки новый пустой КК.

## Пошаговая анимация

### Задание 6. Переливающийся цветной шар

1. Нарисуйте круг в первом КК и залейте его градиентной заливкой.
2. Клавишей F6 создайте 10 новых КК, в которых будет тот же самый круг, что и в первом КК.
3. Переходя из одного КК в другой, поменяйте цвета градиентной заливки.
4. После изменения заливки во всех КК, просмотрите результат своей работы.
5. Сохраните проект в файл упр.6\_Фам.fla.

### Перемещение, копирование и уничтожение кадров

Для работы с кадрами необходимо их выделить. Чтобы выделить кадр, необходимо щелкнуть по нему мышкой на линейке кадров. Для выделения нескольких кадров необходимо выделить первый кадр, а затем, удерживая клавишу Shift, щелкнуть мышкой по последнему. Для выделения отдельных кадров нужно щелкать по ним с нажатой клавишей Ctrl.

Выделенные кадры можно перетащить мышкой в другое место.

Если при этом удерживать нажатой клавишу Alt, то последовательность кадров скопируется в другое место. Для копирования и вырезания кадров в буфер и вставки их из буфера, можно воспользоваться командами меню Преобразовать (Edit) или контекстным меню выделенных кадров.

Любую выделенную последовательность кадров клавишами Shift + F6 можно преобразовать в ДК, причем созданные ДК будут повторять содержимое ближайшего (слева) КК.

Для удаления выделенного кадра или последовательности выделенных кадров нужно воспользоваться клавишами Shift + F5.

### Задание 7. Бегущий гоблин (пошаговая анимация)

1. Откроем файл пробежка fla. В библиотеке символов (окно справа – Library) имеется 12 изображений бегущего гоблина – Подлизы.
2. Создайте новый символ Movie clip (меню Insert / New Symbol или Ctrl+F8), назовите его Podliza.
3. Нажимая клавишу F6, создайте 12 ключевых кадров и в каждый кадр вставьте одно изображение (в первый кадр картинку 01, во второй – 02...). Изображения выставляйте таким образом, чтобы их центр совпадал с центром листа.
4. Перейдите на основную сцену scene 1 и добавьте созданный клип.
5. Нажмите Ctrl+Enter для просмотра анимации.
6. Сохраните проект в файл упр.7.\_Фам fla.

### Анимация движения

При незначительных изменениях характеристик объекта (размеры, пропорции, цвет, прозрачность, ориентация, текущие координаты и т.д.) программа Flash MX может сама рассчитать промежуточные кадры, если заданы начальный и конечный.

### Задание 8. Вращение шара

1. Нарисуйте в первом кадре круг с градиентной заливкой.
2. Сгруппируйте рисунок и поместите его в левом нижнем углу сцены.
3. Щелкните мышкой по 30 кадру на линейке кадров.
4. Клавишей F6 создайте цепочку кадров.
5. В последнем ключевом кадре поместите круг в правый нижний угол.
6. Перейдите вновь на первый кадр.
7. Вызвав левой клавишей мыши контекстное меню для первого кадра, выберите Create Motion Tween (Движение), на панели

Properties в окне Rotate (Повернуть) выберите CW (вращать по часовой стрелке), а рядом выберите количество оборотов 1..5.

8. Нажмите клавиши Ctrl + Enter чтобы просмотреть результат в непрерывном режиме.

Сохраните проект в файл упр.8.\_Фам fla.

### Виды текста

Static Text (Статический текст) – это текстовое содержимое фильма, которое не может быть изменено после публикации фильма. Он может быть ориентирован вертикально.

Dynamic Text (Динамический текст) – это такое текстовое поле, содержимое которого может изменяться с помощью сценария на языке ActionScript.

Input Text (Редактируемый текст) – текстовое поле такого типа предназначено для ввода и редактирования текста читателем Web-страницы.

### Задание 9. Создание анимации движения букв текста

1. Сначала с помощью инструмента Text создайте текстовый блок и напишите слово (или фразу), которое должно оживать на экране. Открыв окно панели Свойство (Properties), убедитесь в том, что созданный текстовый блок является Static text (Статический текст).
2. Инструментом Черная стрелка выделите написанное слово и командой контекстного меню (вызывается правой клавишей мыши) Break Apart (Преобразовать на части) разбейте его на отдельные буквы.
3. Командой контекстного меню Distribute to Layers (Распределить по слоям) распределите буквы написанного слова по слоям. В результате каждая буква, оставаясь в первом кадре, окажется в своем слое. Слои автоматически получили соответствующие имена.
4. Займемся дизайном каждой буквы. Для этого выделим кадр,

содержащий конкретную букву. (Полезно предварительно заблокировать и сделать невидимыми все остальные слои.)

5. Выделим букву на рабочем поле. Применив к ней ещё раз команду Break Apart, преобразуем выделенную букву в рисунок. Теперь можно не только раскрасить «букву» в разные цвета, но и придать ей новую, самую экстравагантную форму.

6. Для того, чтобы можно было создать анимацию движения такой отредактированной «рисованной буквы», выделим и сгруппируем ее.

7. На некотором удалении по линейке кадров нажатием клавиши F6 создадим копию первого кадра. Этим мы создадим конечную фазу будущей анимации.

8. Выделив первый кадр, вернемся в начало анимации. Изменим стартовые значения анимации. Для этого выделим изображение буквы и вынесем его за пределы рабочей области. Инструментом Трансформатор изменим пропорции этого изображения. Перенесем центр вращения в другое место.

9. Оставаясь в первом кадре, выберем на панели Properties в списке Tween значение Motion). В списке Повернуть (Rotate) закажем один оборот по часовой стрелке. Теперь при запуске анимации буква будет вылетать из-за пределов рабочего поля. Постепенно изменяя свои размеры и пропорции, и совершив при этом оборот вокруг центра вращения, она встанет на свое место в строю.

10. Следуя описанной процедуре, создадим анимации движения всех букв, а точнее, рисунков, по очереди. Пусть «буквы», двигаясь по разным круговым или ломаным траекториям, кувыркаясь, изменяя свои размеры и пропорции, влетают в пределы рабочего поля. Время движения различных букв может быть разным. Одна буква летит быстро, другая медленно. Третья, прежде чем встать на свое место, может долго кувыркаться.

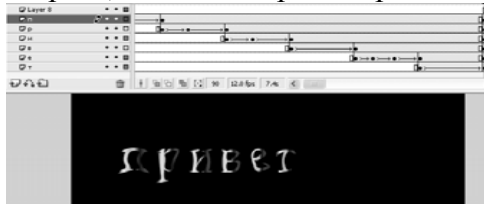


Рис. 8 Анимация букв

И так далее. Вариантов множество. На рисунке выделен стартовый кадр слоя «Т», в котором находится последняя «буква» слова «ПРИВЕТ». Видно, что остальные буквы, также находящиеся на стартовых позициях, имеют самый разный вид.

Можно усложнить движение, например, выделить один из промежуточных кадров анимации движения и, нажав клавишу F6, сделать его ключевым. Сама анимация при этом не изменится. В этом можно убедиться, просматривая ее до и после создания нового ключевого кадра. Однако во вновь созданном ключевом кадре можно изменить расположение, а также текущий размер и пропорции буквы. Вот теперь вся анимация изменит свой характер. Можно добавить еще несколько ключевых кадров. Так можно добиться интересных эффектов, например, пульсации размеров движущейся буквы или зигзагов в ее траектории.

11. Нажмите клавиши Ctrl + Enter чтобы просмотреть результат в непрерывном режиме.

12. Сохраните проект в файл упр.9\_Фам fla.

### Анимация формы

Анимация формы – это плавное изменение объекта анимации на рабочем поле. Переход одной формы в другую непредсказуем. Если исходный и конечный объекты содержит несколько фигур, то невозможно предугадать, что во что будет трансформироваться. Для того чтобы при трансформации отдельные точки начального изображения переместились в определенное место конечного, необходимо эти точки отметить метками формы. Количество меток – до 26 штук.

Метка создается на первом анимационном кадре через меню Modify/Shape/Add Shape Hint или клавишами Ctrl+Shift+H. Метка появляется и в последнем кадре. Метка удаляется через контекстное меню этой метки.

Показ меток включается и отключается клавишами Ctrl+Alt+H.

## Задание 10. Анимация формы с использованием меток

Создадим плавный переход двух букв П в буквы М. Первая буква трансформируется с метками, а вторая без меток.

1. В первом кадре в левой части рабочего поля запишем две буквы "П" одну под другой. Шрифт Arial полужирный размер букв 60.

2. Разведем буквы по отдельным слоям и преобразуем их в рисунок.

3. В 20-ом кадре в слое первой буквы "П" создадим новый пустой ключевой кадр (клавиша F7). Запишем в его правой части рабочего поля букву "М", преобразуем ее в рисунок и расположим в той же строке, что и буква "П".

4. Перейдем в первый кадр и выберем на панели Свойства (Properties) в списке Tween значение Shape (Форма).

5. Прделаем все эти операции со второй буквой "П".

6. Установим четыре метки для верхней строчки (первый слой) в первом (для буквы П) и последнем (для буквы М) кадре, как указано на рисунке. Для нижней строчки (второго слоя) метки создавать не нужно.

7. Клавишей Enter запустите просмотр анимации. Пронаблюдайте разницу преобразования.

8. Сохраните проект в файл упр.10\_Фам.flв.

### Слой траекторий

Для того чтобы объект двигался по определенной траектории нужно нарисовать путь движения на слое траекторий.

Слой траектории создается над выделенным слоем анимации кнопкой Add Motion Guide (Добавление направления движения). Для рисования траектории можно использовать инструмент Карандаш, Кисть, Линия, Перо, Эллипс, Прямоугольник. Цвет и толщина линии значения не имеет, так при анимации она не видна. Желательно чтобы линия была не замкнутой.



## Задание 11. Полет бабочки

1. Первый слой фильма назовем Цветок. В нем нарисуйте ромашку.

2. Создайте второй слой и назовите его Бабочка. В первом кадре нарисуйте бабочку.

3. Выделите нарисованную бабочку и клавишей F8 создайте ее образец в библиотеке.

4. Создайте над слоем Бабочка слой траектории. Нарисуйте в этом слое (черным цветом, чтоб лучше было видно) сложную кривую так, чтобы ее начало и конец были рядом.

5. В слое траектории выделите 60-й кадр и клавишей F5 создайте цепочку дублирующих кадров с траекторией.

6. В слое Цветок выделите 60-й кадр и клавишей F5 создайте цепочку дублирующих кадров с фотографией цветка.

7. Перейдите на слой Бабочка, выделите 60-й кадр и клавишей F6 создайте цепочку дублирующих кадров с бабочкой с последним ключевым кадром. В 60-м кадре перенесите изображение бабочки в конец траектории и правильно сориентируйте ее. Выделите 60-й кадр и клавишей F5 создайте цепочку дублирующих кадров.

8. Перейдите в первый кадр на слое Бабочка, на панели Properties в списке Tween выберите значение Motion. Здесь же поставьте галочки напротив Orient to Path (По пути) и Snap (Привязка). Перенесите бабочку в начало траектории и правильно сориентируйте ее.

9. Просмотрите фильм нажав на клавишу Enter. Бабочка должна полететь по траектории, однако крыльшками она пока не машет.

10. Для создания движения крыльев выберите объект Бабочка на панели Library двойным щелчком мыши, вызвав тем самым редактирование символа.

11. Выделите третий кадр на линейке кадров и клавишей F6 создайте копии с новым ключевым кадром.

12. В новом ключевом кадре выделим крыло и инструментом Трансформатор деформируем его так, чтобы оно было похоже на поднятое. То же самое сделаем со вторым крылом (см. рис.).

13. Вернитесь на основную сцену, щелкнув по надписи Scene 1 над монтажным столом.

14. Просмотрим фильм, нажав на клавишу Enter.

15. Сохраните проект в файл упр11\_Фам fla.

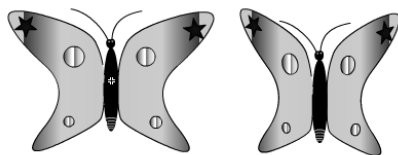


Рис. 10 Анимация полета бабочки

### Применение языка ACTIONSCRIPT во FLASH-роликах

ActionScript – это язык сценариев, который позволяет разработчикам максимально реализовать потенциал фильмов в формате Flash. Средства ActionScript позволяют предусмотреть в клипе возможность для принятия пользователем определенных решений, т.е. сделать пользователя активным участником просмотра.

Объекты, которые могут иметь сценарий на ActionScript.

Во Flash сценарий на ActionScript можно записать для: 1) клипа (Movie Clip); 2) кнопки (Button); 3) ключевого кадра.

Любой объект на листе, как вы уже знаете, обладает свойствами (окно properties). Различают 3 модели поведения (и 3 вида символов, которые могут не совпадать): Movie Clip, Button, Graphic. Выбор модели поведения играет ключевую роль в указании на тот факт, что соответствующий экземпляр действительно будет использоваться в качестве кнопки или клипа. Т.е. независимо от того, как первоначально определен тот или иной символ (Movie Clip, Button, Graphic), конкретный экземпляр этого символа может обладать любой моделью поведения.

*Итак*, только объекты с моделями поведения Button и Movie Clip могут содержать код на ActionScript (и конечно – ключевые кадры).

Для обращения к объектам их необходимо именовать, для этого служит поле <Instance Name> (имя экземпляра).

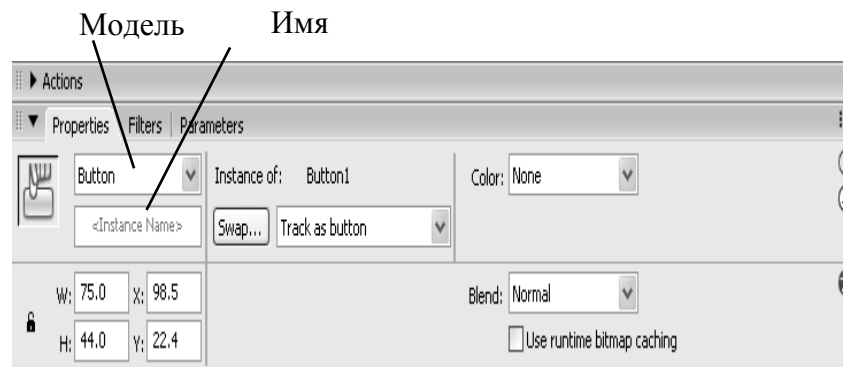


Рис.11. Окно Actions для написания кода на ActionScript

Для написания кода на ActionScript используется окно Actions (клавиша F9).

Писать код можно в двух режимах:

1) Обычный режим. Запускается нажатием на Script Assist (вызов ассистента). При вызове обычного режима количество функций в окне функций значительно уменьшается. При выборе объектов на

сцене в обычном режиме, в текст сценария автоматически включается соответствующая конструкция.

2) Экспертный режим. Позволяет отказаться от сервиса, предоставляемого ассистентом, который зачастую является очень навязчивым.

### Задание 12. Обработка нажатия кнопки

1) Откройте проект «Полет бабочки».  
2) Добавьте в библиотеку новый символ Button и войдите в него.  
3) Символ кнопки имеет 4 кадра: Up – кадр с изображением отжатой кнопки, когда курсор мыши находится вне кнопки; Over – кадр с изображением кнопки, когда курсор мыши находится над кнопкой; Down – кадр с изображением нажатой кнопки; Hit – кадр с изображением, в пределах области которого нажатие клавиши мыши вызывает изображение нажатой кнопки (т.е. рисуется область которая реагирует на щелчок кнопки мыши).

4) Нарисуйте отжатую кнопку в кадр Up. Скопируйте этот кадр в кадры Over, Down, Hit.

5) В кадре Down дорисуйте кнопку так, чтобы она имела вид нажатой кнопки.

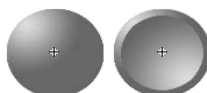


Рис.12  
Кнопки

6) Перейдите на основную сцену (Scene1). Добавьте новый слой и вставьте созданную кнопку на сцену.

7) Для проверки работы кнопки установите галочку в меню Control / Enabled Simple Buttons и понажимайте на вашу кнопку.

8) Уберите галочку в меню Control / Enabled Simple Buttons.

9) Черной стрелкой выберите объект кнопки на листе и в окне Actions введите следующий код

```
on (press)
{play();
}
```

10) Для того чтобы изначально бабочка стояла на месте, выделите первый кадр любого слоя и впишите в окне Action строку: stop();

11) Запустите проект Ctrl+Enter.

12) Для реализации остановки и запуска анимации в любом месте, дополните код кнопки:

```
on (press) {
  if (f) {
    stop();
    f = not f;
  } else {
    play();
    f = not (f);
  }
}
```

13) Проверьте работу проекта Ctrl+Enter.

14) Сохраните проект по имени up12\_Фам fla.

### События во Flash-роликах и их обработка на ActionScript

Компьютер постоянно отслеживает изменение позиций

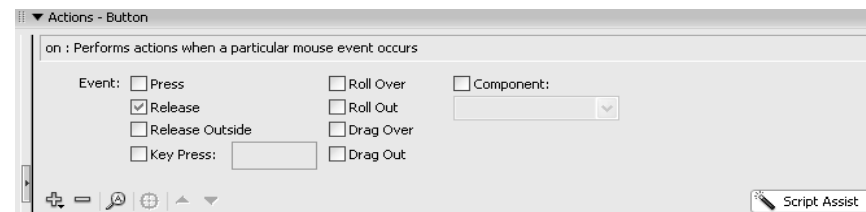


Рис.13 Флажки, устанавливаемые в панели Actions при вызове ассистента

указателя мыши, распознает нажатие и отпускание кнопок мыши. На рисунке показаны флажки, связанные с различными событиями мыши, доступные в панели Actions при вызове ассистента.

Всесобытия могут использоваться независимо друг от друга. Вы также можете определить любое количество событий мыши для выполнения одного и того же кода. Приведем список событий мыши с их кратким описанием.

- Press. Событие генерируется при нажатии кнопки мыши.
- Release. Событие генерируется при отпускании кнопки мыши.



– ReleaseOutside. Событие генерируется при отпускании кнопки мыши за пределами соответствующей кнопки (над которой кнопка мыши была нажата).

– RollOver. Событие генерируется, когда указатель мыши наводится на какую-либо кнопку.

– RollOut. Событие генерируется, когда указатель мыши перемещается за пределы кнопки.

– DragOver. Событие генерируется. Когда указатель мыши наводится на кнопку при нажатой клавише мыши.

– DragOut. Событие генерируется, когда указатель мыши выводится за пределы кнопки при нажатой кнопке мыши.

– KeyPress. Событие генерируется при нажатии выбранной кнопки клавиатуры.

Вышеописанные события применимы только для кнопок в конструкции on (action) и не применимы для кадров.

### Задание 13. «Кнопки»

1) Создайте символ Button (кнопка) или используйте кнопку из предыдущего проекта.

2) На основную сцену разместите 6 кнопок и подпишите их (см рисунок).

3) Создайте слой 2, на котором нарисуйте круг с градиентной заливкой

4) Создайте для слоя 2 слой траектории (Guide) и нарисуйте на этом слое траекторию движения.

5) Выберите кнопку, и в окне Actions введите соответствующий код, например для Roll Over:

```
on (rollOver) {
    if (f) {
        stop();
        f = not f;
    } else {
```

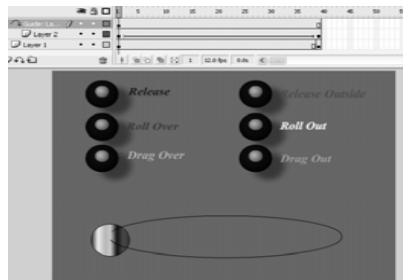


Рис.14 Созданные кнопки

```
play();
f = not (f);
}
}
```

6) Аналогично напишите скрипты для остальных кнопок.

7) Проверьте работу всех кнопок и сохраните проект под именем упр.13\_Фам fla.

### Задание 14. «Управление объектом»

1) Нарисуйте 4 кнопки (или используйте готовые из библиотеки Flash – меню *Windows / Common Libraries / Buttons / classic buttons / key buttons*).

2) Разместите их на главной сцене.

3) Добавьте символ Movie Clip и нарисуйте в нем шарик. Разместите его в центре сцены. В окне *Properties* выберите *Movie Clip* и введите в окне *Instance Name* имя *Sphere*.

4) На новом слое создайте кадр и впишите в него следующий код:  
*this.onEnterFrame = function() {* // при загрузке кадра  
*выполнить функцию*

```
switch (mov) { // выбор одного из вариантов
    case 1 : // если переменная
        mov=1, // уменьшит координату y
            sphere._y -= 1; // на 1 (сместить шарик вверх)
            break;
    case 2 : // если переменная
        mov=2, // увеличит координату x на
            sphere._x += 1; // 1 (сместить шарик вправо)
            break;
    case 3 : // если переменная
        mov=3,
```

```

    sphere._y += 1;           //увеличить координату y на
1 (сместить шарик вниз)
    break;
    case 4:                   // если переменная
mov=4,
    sphere._x -= 1;         //уменьшить координату x
на 1 (сместить шарик влево)
    break;
}
};

```

4) Выберите кнопку, со стрелкой вверх (↑) и напишите для нее скрипт:

```

on (press) {
    mov = 1;
}

```

Для кнопки (→) введите скрипт:

```

on (press) {
    mov = 2;
}

```

Для кнопки (↓) введите скрипт:

```

on (press) {
    mov = 3;
}

```

Для кнопки (←) введите скрипт:

```

on (press) {
    mov = 3;
}

```

5) Проверьте работу кнопок.

6) Измените программу так, чтобы шарик отскакивал от стенок:

– в кадре измените скрипт на следующий:

```

onEnterFrame = function () {
    sphere._y += vy;           // изменить координату y на
значение vy
    sphere._x += vx;           // изменить координату x на
значение vx
    if(((sphere._y+26)>=400) || ((sphere._y-26)<=0)) { //если
координата (y+26)>=400 или // (y-26)<=0, то изменить vy = -vy; //
направление движения шара

```

```

}                               // по оси y (26 – радиус шара)
if(((sphere._x+26)>=550) || ((sphere._x-26)<=0)) {
    vx = -vx;
}
};
– для кнопок измените скрипт на следующий
on (press) {                   // для кнопки со стрелкой вверх
    vy = -1;
    vx = 0;
}
– аналогично измените скрипты для остальных кнопок (значения
vx и vy для каждой кнопки будут разными)
7) Проверьте работу проекта и сохраните его под именем
упр14_Фам fla.

```

```

if(((sphere._y+26)>=400) || ((sphere._y-26)<=0)) { //если
координата (y+26)>=400 или // (y-26)<=0, то изменить
    vy = -vy; // направление
движения шара
}
// по
оси y (26 – радиус шара)
if(((sphere._x+26)>=550) || ((sphere._x-26)<=0)) {
    vx = -vx;
}
};
– для кнопок измените скрипт на следующий
on (press) {                   // для кнопки со стрелкой вверх
    vy = -1;
    vx = 0;
}
– аналогично измените скрипты для остальных кнопок (значения
vx и vy для каждой кнопки будут разными)
7) Проверьте работу проекта и сохраните его под именем
упр.14_Фам fla.

```

### Задание 15. Перетаскивание объектов

- 1) Создайте символ Movie Clip.
- 2) Создайте новый символ Graphic. В окне Properties установите модель поведения *Button*.
- 3) Нарисуйте в символе Graphic любую фигуру (например, прямоугольник). Поместите символ Graphic в символ Movie Clip.
- 4) Выберите вставленный объект Graphic в окне Movie Clip и введите следующий скрипт:

```
on (press) {
    startDrag(this);
}
on (release)
{
    stopDrag();
}
```



Рис.15. Головоломка

- 5) Добавьте на основную сцену несколько объектов. Измените размеры и цвет объектов, так чтобы из них можно было собрать мозаику.
- 6) Вставьте текст «Собери головоломку».
- 7) Проверьте работу проекта и сохраните под именем упр.15\_Фам.flc.

### Задание 16. «Изменение курсора мыши»

Flash имеет возможность прятать курсор мыши, а также считывать текущие координаты курсора, но здесь есть несколько нюансов:

- Flash может прятать курсор только тогда, когда он находится непосредственно в окне Flash;
- Считывать координаты указателя можно лишь в том случае, когда он находится в окне Flash;
- При помощи ActionScript мы имеем возможность лишь считывать координаты мыши, переопределять их мы не можем.

1) Для начала сделайте Movie Clip, при наведении на который будет меняться курсор, назовите его, например, mc. В качестве изображения используйте фигуру (н-р, звезду или многоугольник).

2) Далее нарисуйте сам курсор, и назовите его k. Важно учесть, что клип-курсор должен стоять выше главного клипа, иначе мы его не увидим.

3) Введите код для кадра:

```
k._visible = false; // в самом начале скроем курсор
mc.onRollOver = function() { // при наведении на mc
    Mouse.hide(); // скрываем стандартный курсор
    k._visible = true; // делаем наш курсор видимым
}
onMouseMove = function() { // ф-ция, которая будет вызываться при каждом движении мыши
    k._x = _xmouse; // задаём координаты нашего курсора (такие же, как и у стандартного)
    k._y = _ymouse;
    // без следующей строки обновление экрана будет происходить только при смене кадров,
    // будут заметны очень некрасивые рывки, или "подтормаживание"
    updateAfterEvent();
}
mc.onRollOut = function() { // когда убираем курсор
    Mouse.show(); // показываем стандартный указатель
    k._visible = false; // скрываем наш курсор
}
```

4) Проверьте работу проекта и сохраните под именем упр16\_Фам.flc.

### Задание 17. «Координаты курсора и ограничение его перемещения»

Создадим проект, в котором в текстовые поля будут выводиться координаты курсора мыши, а сам курсор виден лишь в некоторой области окна.

1) Создайте новый символ *Movie Clip*. Разместите в нем два текстовых поля друг под другом (в них будут отображаться координаты курсора мыши). Выберите для текстовых полей тип *Dynamic Text*.

2) Выберите первое поле и в окне *Properties* введите его имя *hor*, второму полю дайте имя – *ver*.

3) На основную сцену в левый нижний угол вставьте созданный *Movie Clip*. В окне *Properties* введите имя *pos*.

4) Добавьте второй кадр (т.е. на втором кадре слоя нажмите *F5*).

5) Встаньте на первый кадр и добавьте скрипт:

```
_root.pos.hor.text = "X:"+_xmouse; // в текстовое поле  
hor символа pos основного клипа
```

```
// (идентификатор _root), вывести X: коорд. x мыши
```

```
_root.pos.ver.text = "Y:"+_ymouse;
```

6) Запустите проект и посмотрите результат.

7) Добавьте новый символ *Movie Clip*. Нарисуйте в нем глаз.

8) Добавьте *Movie Clip* с глазом на основную сцену в новый слой. В окне *Properties* введите имя *glaz*.

9) Добавьте в новом слое второй кадр.

10) Встаньте на первый кадр слоя с глазом и добавьте скрипт:

```
startDrag(_root.glaz, true, 100, 100, 300, 250); // ограничение  
перемещения нового курсора
```

```
// в пределах прямоугольника (x=100,y=100,dx=300,dy=250)
```

```
Mouse.hide(); // скрыть основной курсор мыши
```

```
updateAfterEvent(); // принудительное обновление кадров
```

11) Проверьте работу проекта и сохраните его под именем *упр17\_Фам fla*.

### Задания для самостоятельного выполнения

1) Создайте просмотрщик изображений. Не менее 5 картинок.

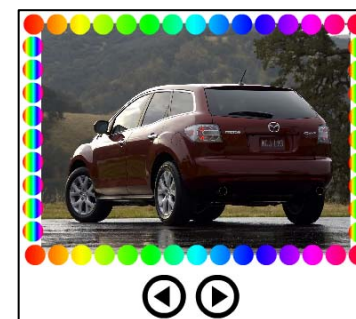


Рис. 16. Образец просмотрщика изображений

2) Создайте с помощью Flash аналоговые часы с движущимися минутной и часовой стрелками.

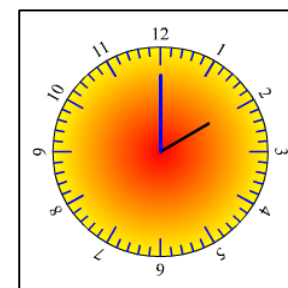


Рис. 17. Аналоговые часы

3) Разработайте калькулятор на 4 математические операции. Числа вводятся в поля *Input Text*. При нажатии кнопки арифметической операции знак выводится в поле *Static Text*. При нажатии кнопки *равно* результат выводится в поле *Dynamic Text*.

## 3DS MAX

### Введение в 3ds Max

#### Интерфейс

Интерфейс, то есть внешний вид, программы 3ds Max таковым является после первого же запуска, то есть обычно мы видим стандартную конфигурацию элементов интерфейса. Опытные пользователи, как правило, настраивают внешний вид программы, чтобы им было удобнее выполнять ту или иную работу.

#### Выпадающие меню

Здесь собраны практически все наиболее распространенные и часто употребляемые опции и команды. Стоит отметить, что почти все они дублируются на командной панели, либо где-нибудь еще. Опции выпадающих меню являются базовым набором, отражающим основные возможности программы. При помощи данных опций настраивается ее внешний вид и выполняются основные процессы, связанные с моделированием, текстурированием, анимацией и визуализацией.

#### Главная панель инструментов

На главной панели инструментов собраны инструменты, которые постоянно применяются при прорисовке сцены. Здесь мы можем встретить инструменты отмены (Undo) и повтора (Redo) действий, связывания объектов в иерархические цепочки (Link), выбрать разнообразные способы выделения (Select) объектов, манипуляторы движения (Move), вращения (Rotate), масштабирования (Scale), активацию и настройку привязки (Snap), вызвать окна редактирования кривых анимации (Curve Editor), текстур (Material Editor) и визуализации (Render Scene Dialog). Подписи к кнопкам появляются, если навести курсор на кнопку и подождать 1-2 с.

Следует отметить, что при стандартной конфигурации на экране отображается не вся панель инструментов. Чтобы прокрутить ее вправо или влево, надо указать курсором на полосу чуть выше самих кнопок панели — он примет форму руки. После этого достаточно,

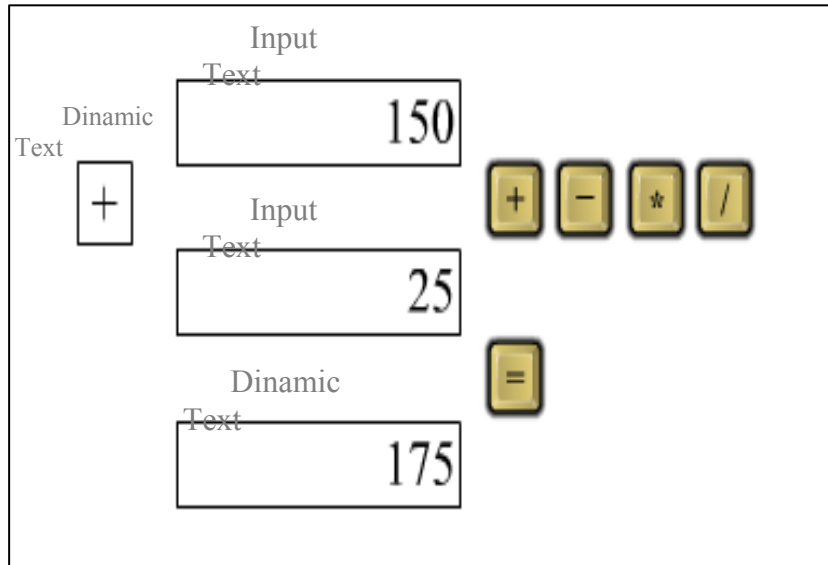


Рис.18 Калькулятор на 4 математические операции

удерживая левую кнопку мыши, двигать курсор вправо и влево. Панель начнет плавно прокручиваться. Чуть позже, самостоятельно настраивая интерфейс, мы уменьшим размер кнопок на панели, и они отобразятся все полностью.

### **Командная панель**

Командная панель имеет вертикальный вид и состоит из шести основных разделов, переключение между которыми осуществляется при помощи закладок.

Первая закладка — Create (Создать) — открывает раздел создания объектов, который, в свою очередь, состоит из семи подразделов: Geometry (Геометрия), Shapes (Формы), Lights (Осветители), Cameras (Камеры), Helpers (Помощники), Space Warps (Пространственные деформаторы), Systems (Системы).

В каждом из этих подразделов мы можем найти определенные группы объектов, которые будем добавлять в сцену. Сами объекты и их применение мы рассмотрим позже в практических заданиях.

Вторая закладка — Modify (Преобразовать) — открывает раздел, в котором мы можем непосредственно изменять значения тех или иных параметров уже существующих объектов,

преобразовывать их. Также здесь можно найти основной инструментарий для работы с каркасной сеткой (Mesh) в случае работы с объектами типа Editable Mesh (Редактируемая сетка).

Также здесь находится список модификаторов Modifier List и стек модификаторов Modifier Stack.

Все это широко применяется при моделировании.

Третья закладка — Hierarchy (Иерархия). В этом разделе собрано все необходимое для редактирования иерархических цепочек, в которые можно связать ряд объектов. Они применяются обычно при анимации человека или при создании интерьеров.

Аналогичной ей представляется и четвертая закладка — Motion (Движение), которая открывает раздел, полностью посвященный анимации объектов. Пятая закладка — Display (Отображение) — раздел, посвященный разнообразным способам отображения объектов. Последний раздел — Utilities (Утилиты) — представляет

собой собрание разнообразных утилит и дополнений, которые не связаны между собой, но по своему характеру относятся к определенной группе.

### **Панель Реактор**

Реактором в 3ds Max называется специальный модуль, позволяющий динамично анимировать такие объекты, как ткань, одежда и т. д. В основе динамичной анимации лежит принцип взаимодействия объектов. Реактор позволяет учитывать при анимации не только объекты, находящиеся рядом, но и свойства материала объекта, плотность атмосферы и т. д. Принцип работы с Реактором непросто. Применяется он, как правило, при анимации персонажей, одежды и т.д.

### **Окна проекций**

Окна проекций являются наиболее значимым элементом интерфейса. Именно через них мы будем создавать, редактировать и наблюдать трехмерную сцену. Все имеющиеся окна проекций направлены на одну и ту же точку в трехмерном пространстве, но с разных сторон, что означает, что они отражают одну и ту же сцену.

При стандартной конфигурации имеется четыре окна проекций: Top (Вид сверху), Front (Вид спереди), Left (Вид слева) и Perspective (Перспектива). Название окна проекции отображается в его левом верхнем углу. Если щелкнуть правой кнопкой мыши по названию окна проекции, появится меню настроек. В нем можно задать способ отображения моделей, качество отображения и т. д.

Одновременно может быть выделено только одно из четырех окон проекций. Выделенное окно заключается в желтую рамку. Именно в нем происходит работа. Невыделенные окна лишь отражают произведенные изменения. Чтобы выделить окно проекции, достаточно лишь щелкнуть внутри требуемого окна левой кнопкой мыши. Каждое окно проекции «разлиновано» специальной сеткой (Grid). Как правило, любая работа начинается именно с настройки этой сетки: настраивания активных единиц измерения и «шага» сетки, то есть размера ее минимальных ячеек.

### Кнопки управления анимацией

Блок кнопок, осуществляющих управление анимацией, находится в нижней части интерфейса программы. При помощи этих кнопок можно создавать, редактировать и воспроизводить обычную анимацию, когда каждый объект анимируется отдельно. В случае работы с динамической анимацией, когда объекты сами взаимодействуют друг с другом, применяется уже другой ряд инструментов и средств.

### Кнопки управления окнами проекций

В правом нижнем углу интерфейса находится блок из восьми кнопок, при помощи которых мы можем тем или иным способом управлять окнами проекций.

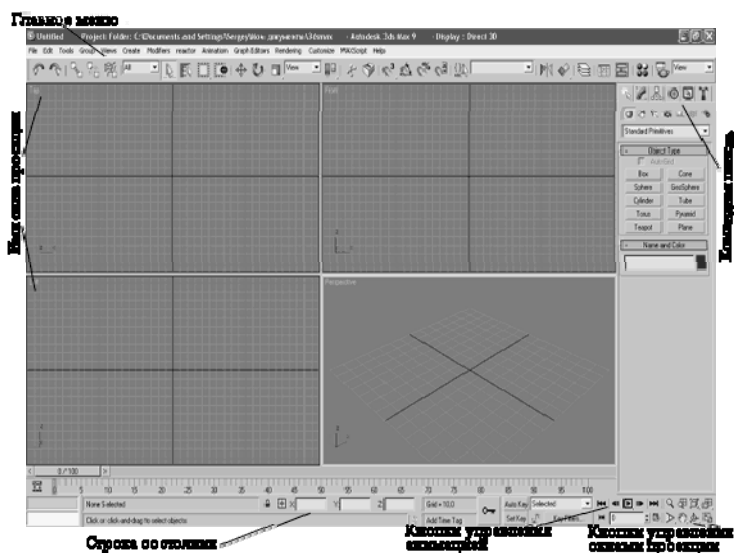


Рис. 19. Интерфейс 3dsMax

### Настройка интерфейса

Итак, рассмотрев основные элементы интерфейса, настроим его наиболее подходящим для нас образом. Теперь уменьшим размер кнопок на главной панели инструментов. Для этого выберите

выпадающее меню Customize (Переделать) и в появившемся подменю выберите пункт

Preferences (Предпочтения). Откроется окно Preference Settings (Предпочтительные настройки), элементы которого разделены на одиннадцать групп. Переключение между группами происходит при помощи закладок, расположенных в верхней части окна в два ряда. В данном случае нас интересует раздел General (Основные). В группе параметров UI Display надо убрать флажок слева от надписи Use Large Toolbar Buttons (Использовать большие кнопки на панели инструментов). Сняв флажок, щелкните по кнопке ОК в нижней части окна Preference settings. После этого откроется диалоговое окно, в котором программа сообщит, что необходимо перезапустить программу, чтобы данные изменения вступили в силу. Прежде чем перезапускать программу, сохраним произведенные нами изменения. Для этого снова щелкните по меню Customize (Переделать) и выберите первый пункт открывшегося подменю — Customize User Interface (Переделать пользовательский интерфейс). Появится окно, которое называется так же, как и подменю, — Customize User Interface. Обратите внимание: в верхней части этого окна находятся пять закладок. Нас интересует вторая слева, которая называется Toolbars (Панели инструментов). Откройте этот раздел. Чтобы сохранить схему расположения командных панелей, щелкните по кнопке Save (Сохранить) в нижней части этого окна и выберите файл MaxStartUi в предложенном списке. Ответьте «Да» на последующий после этого вопрос о замене файла.

Итак, мы настроили интерфейс 3ds Max. Чтобы все настройки до конца применились, закройте программу, а потом загрузите ее заново.

### Порядок работы

Порядок работы в 3ds Max четко систематизирован. Это значит, что, работая в программе, мы поэтапно выполняем определенный набор действий. В целом можно выделить следующие этапы:

- моделирование;
- текстурирование;

- анимация;
- визуализация.

Разумеется, в специфичных случаях, например при работе с технологиями Motion Capture и анимацией человека, добавляются новые, более специализированные этапы, но это совершенно не имеет отношения к основной работе с программой в целом.

Итак, рассмотрим подробно основные этапы.

*Моделирование* подразумевает под собой непосредственное создание объектов. Например, в случае создания интерьера на данном этапе мы создаем как основные его объекты (стены, пол, потолок), так и все элементы, которые входят в общую картину (мебель, элементы декора, предметы необходимости вплоть до розеток и выключателей, если потребуется).

Окончив моделирование сцены, мы приступаем к следующему этапу — *текстурированию*. Он подразумевает так называемое «раскрашивание» объектов. Разумеется, правильнее было бы сказать «накладывание текстур», так как в данном случае мы работаем непосредственно с текстурами, в которые и «одеваем» объекты. Данный этап очень важен, так как от него во многом зависит внешний вид конечного продукта. Как бы хорошо и грамотно мы ни смоделировали сцену, если некорректно наложить текстуры, то в лучшем случае потеряется эффект реальности, а в худшем получится вообще ужасное изображение.

*Анимация* подразумевает под собой изменение тех или иных параметров объекта во времени. Позиция объекта в пространстве — это тоже один из его параметров.

*Визуализация* подразумевает создание готового изображения на основе моделей. Разумеется, то, что мы видим в окнах проекций, — не конечный продукт. Это так называемый «рабочий вариант». Процесс создания изображения на основе имеющихся моделей называется визуализацией, или рендерингом.

Следует отметить, что достаточно трудно получить качественное изображение, если пользоваться стандартными средствами 3ds Max. Существует ряд дополнительных модулей, которые можно

подключить и использовать в программе. С их помощью можно добиться гораздо более высокого качества изображения, но для начала необходимо освоить стандартные средства.

Итак, после выполнения основных этапов работы мы получаем конечный продукт — реалистичное изображение.

### **Предварительная настройка сцены**

Под предварительной настройкой сцены подразумевается пока только настройка основных единиц измерения и сетки. Работая с объектами в 3ds Max, мы постоянно будем сталкиваться с разнообразными параметрами и позицией объектов. Все эти значения будут выражаться в определенных единицах измерения. По умолчанию такой единицей измерения является дюйм, что не совсем удобно для нас.

Чтобы работать в метрической системе измерения, надо выбрать меню Customize (Переделать), а в нем — подменю Units Setup (Настройка единиц измерения). В появившемся окне Units Setup надо выделить пункт Metric (Метрическая система) и в качестве единиц измерения выбрать сантиметры, так как они наиболее удобны. После этого достаточно щелкнуть по кнопке ОК.

Мы настроили единицы измерения, включив метрическую систему и взяв за основную единицу измерения сантиметр.

Теперь настроим сетку, которая отображается в каждом из окон проекции. Собственно, надо настроить цену деления сетки, или ее шаг. Для этого опять откроем меню Customize (Переделать) и выберем в нем пункт Grid And Snap Settings (Настройка сетки и привязки). В появившемся одноименном окне откроем третью слева закладку — Home Grid (Домашняя сетка). В открывшемся разделе зададим значение параметра Grid Spacing (Шаг сетки), равное единице. Это будет означать, что минимальный шаг сетки будет равен одному сантиметру.

Итак, основные элементы мы настроили.

В отличие от настроек интерфейса программы, где все произведенные изменения можно записать в определенный файл,



изменения, которые мы произвели в данном разделе, надо производить каждый раз при работе с программой.

### **Моделирование на основе стандартных примитивов**

Моделирование является наиболее объемной частью работы. Это обуславливается широчайшим набором инструментов моделирования. Как правило, один и тот же объект можно смоделировать двумя, тремя, а то и более способами. При этом всегда важно правильно подобрать способ, который наилучшим образом подходит для конкретной модели.

Самым простым способом моделирования является моделирование на основе стандартных примитивов. К стандартным примитивам относятся: сфера, куб, конус, кольцо, цилиндр и т. д. В совокупности эти объекты могут дать уже более сложные по форме модели.

После запуска программы мы можем найти список доступных стандартных примитивов в подразделе Geometry (Геометрия) раздела Create (Создать) на командной панели, которая находится в правой части интерфейса программы. В списке, который представляется в виде двух вертикальных столбцов с кнопками, располагаются следующие объекты: Box (Параллелепипед), Sphere (Сфера), Cylinder (Цилиндр), Torus (Тор), Teapot (Чайник), Cone (Конус), GeoSphere (Геосфера), Tube (Труба), Pyramid (Пирамида), Plane (Плоскость). Чтобы создать какой-либо из этих объектов, щелкните по соответствующей кнопке. Когда она окрасится в желтый цвет, переведите курсор в любое из окон проекций и, удерживая левую кнопку мыши, «растяните» объект в пространстве. Следует отметить, что некоторые объекты, например сфера, геосфера, чайник и поверхность, рисуются именно таким образом, то есть в один прием. В свою очередь, пирамида, тор, цилиндр и куб рисуются уже в два приема – сначала мы, удерживая левую кнопку мыши, «растягиваем» форму основания объекта, а потом, отпустив кнопку и просто двигая мышью, вытягиваем объект в высоту. Труба и конус рисуются в три приема.

При рисовании трубы сначала уже известным способом необходимо создать ее внешний радиус, потом внутренний, а затем вытянуть ее вверх. В случае конуса мы сначала рисуем радиус основания конуса, затем вытягиваем его вверх, а потом настраиваем угол граней.


Чтобы удалить какой-либо созданный объект, надо его выделить и нажать клавишу Delete на клавиатуре. Если вы только что создали объект, то прежде чем выделять его, выйдите из режима создания объектов. О том, что вы находитесь в режиме создания определенного объекта, говорит кнопка с названием этого объекта на командной панели, подсвеченная желтым цветом. Невозможно выделить объект, будучи в режиме создания объектов. Чтобы выключить этот режим, надо дважды щелкнуть правой кнопкой мышки внутри любого окна проекций. Убедившись, что кнопка с названием объекта больше не подсвечивается, можно выделять объекты, щелкая по ним левой кнопкой мыши прямо в окне проекций. Выделенные объекты заключаются в угловые габаритные контейнеры белого цвета. Выделив объект, можно удалить его нажатием клавиши Delete.

## **Работа в 3ds Max**


### **Задание 1. "Построй стену"**


Первое знакомство. Управление объектами.


1. Изучите интерфейс программы 3ds MAX (см. рис.19).
2. Запустите программу. Окно, которое появится при первом запуске, показано на рисунке19. Вверху у нас, как обычно, главное (выпадающее) меню, командные панели, которыми придется пользоваться чаще всего справа.
3. В правом нижнем углу кнопки управления окнами проекции. Начнем с них. Сейчас Вы видите три окна (если открыли MAX в первый раз). Перейти в режим одного окна, т.е. любое активное окно увеличить на всю область просмотра, (если его необходимо





подробнее видеть), можно кнопкой Min/Max Toggle (переключение максимизации окна) . Попробуйте переключать варианты и активные окна. Оставьте режим четырех окон.

4. Теперь необходимо привыкнуть к окнам просмотра. Их четыре – вид спереди (front), сверху (top), и сбоку или слева (left). А также наиболее наглядное, но для самого проектирования не очень удобное 3D окно – перспектива (perspective).

5. Изменить масштаб активного окна можно, выбрав кнопку  и затем перемещая мышь вверх-вниз с нажатой левой кнопкой в окне.

6. Масштаб всех окон одновременно можно изменить, выбрав кнопку  и затем аналогично перемещая мышь с нажатой левой кнопкой вверх-вниз.

7. Для вращения изображения в одном из окон используется кнопка 

8. Для выделения и выбора объектов используйте кнопки на панели инструментов , чтобы управлять объектами используйте кнопки  – Select and Move (выделить и перемещать),  Select and Rotate (выделить и вращать),  Select and Uniform scale (выбрать и масштабировать).

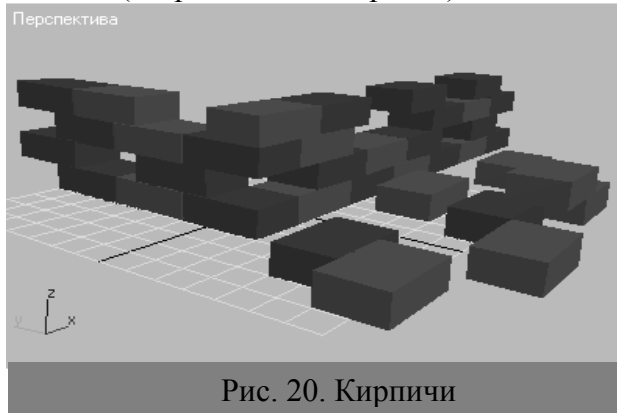





Рис. 20. Кирпичи

9. Теперь создаем кирпичи с помощью примитива Box (Параллелепипед). Сначала создайте один кирпич, затем скопируйте несколько штук. Цвет кирпичей установите по своему желанию. С текстурой мы еще не научились работать.

10. Ваша задача – построить стену. То есть, начальная картинка сейчас выглядит примерно так, как показано на рисунке 20. Для этого Вам достаточно 2-х основных кнопок  Select and Move (Выбор и перемещение) и  Select and Rotate (Выбор и поворот).

11. Разворачивайте кирпичи, чтобы они были параллельны стене и стройте ее.

12. Чтобы убедиться, что кирпич "попал на место" можно вращать окно перспективы (остальные трогать не рекомендуется) нажав предварительно кнопку . Должно получиться так, как на рисунке 21.

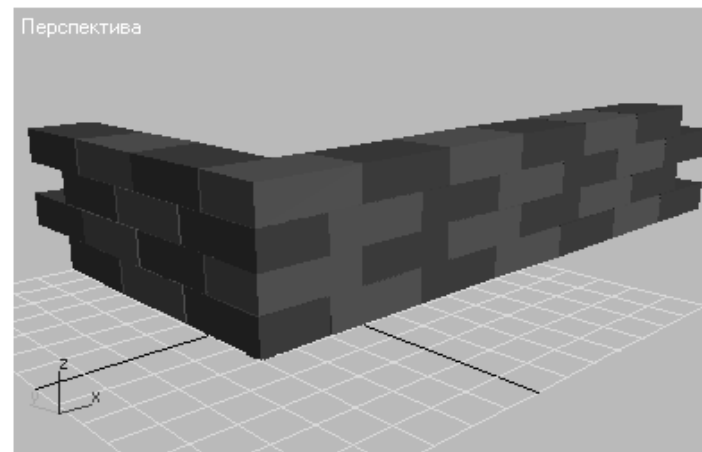
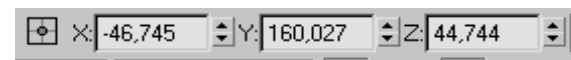


Рис.21. Собранная стена

13. Альтернативный метод Как только Вы выделите какой-нибудь объект при включенной кнопке «Выделить и вращать», в строке состояния (эта строка внизу) отобразится угол его разворота



относительно осей координат –

можно просто вводить нужные вам углы – кирпичи будут вертеться сами.

14. Аналогично, но уже при нажатой кнопке «Выделить и переместить», вводя координаты в строке состояния, можно не только вращать, но и перемещать объекты. Сохраните проект под именем 1\_1.max.

## Задание 2. Работа со стандартными примитивами


1. Цель данного занятия – научиться работать со стандартными примитивами. Это основа для получения остальных навыков. В процессе изучения будет создана маленькая колоннада. Получим примерно то, что вы можете увидеть в конце занятия.


2. В блоке командных панелей (они чаще всего справа, хотя можно и переставить) в закладке Create (Создать) в пункте Geometry (Геометрия) в выпадающем списке находим Standard Primitives (Стандартные простейшие) – *этот путь открывается по умолчанию при первом запуске MAX*. Откроется меню стандартных примитивов, показанное на рисунке справа.

3. Стандартными примитивами MAX практически всех версий являются Box (Ящик), Cone (Конус), Sphere (Сфера), GeoSphere (ГеоСфера), Cylinder (Цилиндр), Tube (Труба), Torus (Тор), Pyramid (Пирамида) и Teapot (Чайник), Plane (Плоскость). С каждым из них мы познакомимся подробнее в течение этого и следующего занятий.

4. Сначала создадим основание колоннады (из обычного прямоугольника – Box).


5. На виде Top (Сверху) очерчиваем площадь основания, перемещаем мышью на вид Front (Спереди) или Left (Слева) и показываем высоту основания.



6. Если сразу не попали в желаемый размер (и даже если попали, то для тренировки), изменить его можно, используя инструмент Select and Uniform Scale (Выбрать и масштабировать универсально) , выделив уже размещенное основание и перемещая мышью с прижатой левой кнопкой вверх-вниз.

7. Еще более точно задать размеры можно, переключившись в закладку Modify (Изменить)  и просто четко написать длину, ширину и высоту.

8. Теперь создадим колонну. Выбираем инструмент Cylinder. На виде Сверху (Top) проектируем колонну.

9. Теперь попробуйте применить инструмент Cylinder на других видах (Слева-Left и спереди-Front). Колонны будут получаться "не в том направлении".

10. Чтобы удалить "неправильные" колонны, можно их выделить, например, кнопкой Select Object (Выбрать объект)  и нажать клавишу Delete.

11. Теперь необходимо создать "копии" первой колонны. Для этого первую колонну выделим все той же кнопкой , нажимаем правую кнопку мыши и в возникающем контекстном меню выбираем Move (Движение) .

12. Теперь, нажав и удерживая клавишу Shift, переместим колонну. Появится меню. Радиокнопку (точку) оставьте в положении Copy (Копия), а в поле Number of Copies (Количество копий) введите 3.

13. Если Вы все сделаете верно, у Вас сейчас уже есть 4 колонны. Осталось только их слегка "подровнять". Как это сделать, изучалось на прошлом занятии.

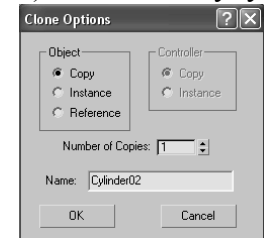


Рис. 22 Панель копирования

14. Теперь создаем "крышу" нашей колоннады. Для этого выберем инструмент Pyramid. Также работаем на виде Top (Сверху), задавая в нем площадь, а затем перемещением мыши вверх и вниз задаем высоту.

15. Не удивляйтесь, что пока "крыша" будет на земле.

16. Теперь "поднимем крышу" на нужную нам высоту все тем же Select and Move.

17. Остается теперь все аккуратно "подровнять", используя координаты в строке состояния.

*Подсказка* – основание (Box) и "крыша" (Pyramid) и по X и по Y должны иметь одинаковые координаты, т.е. это координаты их центров. Проще всего  $X=0$  и  $Y=0$ .

18. Сохраните проект под именем 2\_1.max.

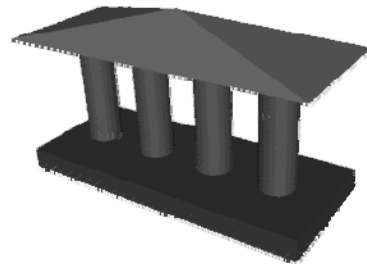


Рис.23 Колонны с крышей

### Задание 3. Создание конструкций из примитивов, управление видами

1. В данном занятии мы продолжим работу с примитивами и будем создавать маленький "Храм Артемиды". Получим примерно то, что изображено на Рис.27.

2. Сначала создадим основание будущей колонны. Для этого воспользуемся примитивом Cone (Конус). На виде сверху изображаем основание конуса, потом выполняем щелчок мыши и показываем высоту конуса, потом щелчок и, перемещая указатель мыши вниз, выбираем верхний радиус. У Вас получится примерно следующее (рис. 25):



Рис. 24. Примитив Конус

3. Теперь пропишем конусу точные размеры и точные координаты в пространстве. Для этого перейдем в закладку Modify и четко напишем: нижний радиус Radius 1 – 60, верхний радиус Radius 2 – 30 и Height (Высота) – 40. Помимо того, поместим основание первой колонны в начало координат. В точку  $X=Y=Z=0$ .

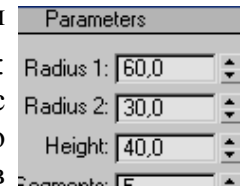


Рис.25. Параметры конуса

Сделать это можно, выбрав кнопку и в строке состояния для всех координат написать 0.

4. Изменим цвет конуса на более "подходящий". Для этого в той же закладке Modify найдем и кликнем по кнопке выбора цвета и выберем понравившийся оттенок.

5. Теперь на основание "возведем" саму колонну. Для этого воспользуемся стандартным примитивом Cylinder. Но чтобы вышло так, как нам надо, необходимо прописать цилиндру точные размеры: Radius – 30 (равен Радиусу 2 основания), Height – 260 (чтобы вместе с высотой основания получалось  $260+40=300$ ).

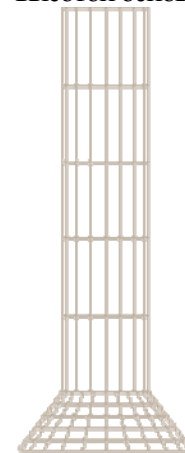


Рис.26 Колонна

6. Поставим колонну на основание. Для этого опять воспользуемся и в строке состояния напишем координаты  $X=Y=0$ ,  $Z=40$  (высота основания). Цвет колонны также изменим, чтобы он совпадал с цветом основания. Должно получиться примерно так, как на рисунке 26.

7. Для удобства дальнейшей работы сгруппируем основание с колонной. Для этого выделим конус и цилиндр (с прижатой клавишей Ctrl) и в верхнем меню в пункте Group выполните Group. Введите имя группы, например, Column.

8. Но для того, чтобы таких красивых колонн было не одна, а для начала, три, создадим "копии" первой колонны – клоны. Для этого выделяем первую колонну и с нажатой кнопкой Shift перемещаем "клон" в новые координаты. Повторим это дважды или, если дважды

повторять не хочется, в возникающем контекстовом меню в окошке Number of Copies введем 2. Одну "новую" колонну переместим в координату  $X=-200$ , другую в  $X=200$ . Обратите внимание, что координата  $Z$  для всей группы стала равна 150 – центр от высоты 300.

9. Теперь сгруппируем все три колонны и новую группу назовем, например 3\_Column. Далее методом клонирования, а также перемещения и разворотов групп создадим план будущего "храма". Не забывайте, что шаг между колоннами мы установили 200. Исходя из данного шага, перемещайте группы.

10. Из стандартного примитива Box создадим основание для "храма". Чтобы оно смотрелось гармонично, установим его Длину (Length)=960, Ширину (Width)=560, Высоту (Height)=40. Координаты  $X=0$ ,  $Y=400$  (это центр сооружения),  $Z=-40$ . Цвет основания также поменяйте.

11. Методом клонирования основания и перемещения клона создадим верхнюю часть храма. У нее относительно нижней части будет изменена только координата  $Z=300$  (высота колонн). Теперь у нас почти все готово.

12. Осталось сделать "крышу". Ограничимся пока простым вариантом и создадим крышу из примитива Pyramid с размерами Width=600, Depth(Глубина)=1000, Height=100. Координаты также рассчитать нетрудно:  $X=0$ ,  $Y=400$  (опять центр),  $Z=340$  (колонны + верхняя часть). Подберите цвет для крыши (например, красноватый или зеленоватый).

13. Когда вы уже создали простенький, но красивый храм, пришло время научиться более качественно управлять вариантами просмотра в окнах. Во-первых: стандартный вид в 4-х окнах (Сверху, Фронт, Слева, Перспектива) не догма, и в любом из четырех окон Вы можете отобразить любую из проекций. Наиболее удобно это делается "горячими клавишами" переключения видов. Вот основные из них (Срабатывать будет в активном окне). Попробуйте на вашем проекте.

### Горячие клавиши переключения видов:

- T (top) – вид сверху
- B (bottom) – снизу
- L (left) – слева
- R (right) – справа
- F (front) – спереди (фронт)
- K (back) – сзади
- P (perspective) – перспектива
- U (user) – пользовательский вид.

14. Помимо того, в каждом из окон Вы можете выбрать, как будет отображаться проекция в окне. Для этого нажмите правую кнопку мыши на названии окна (например, Top) и в появившемся контекстном меню (его Вы видите на рисунке слева), можно выбрать Smooth+Highlights (Сглаживание+хайлайты) или Wireframe (Каркас). Помимо того, можно включить или выключить сетку. В данном меню еще много прочих возможностей, в частности, через Configure можно поменять вид окон от привычных четырех равного размера на 2 или 4, но разномасштабных. Попробуйте на вашем проекте.

15. И, наконец, последнее в этом занятии. Для того, чтобы просмотреть результат и сохранить полученное изображение в виде картинка, предназначена Прорисовка (Rendering) – когда объемная модель отображается на плоской картинке. Реально, в каждой из проекций Вы видите рендеринг. Но когда нужно создать готовый графический файл, действуем так: *(Примечание: реальные возможности рендаринга не поместятся и в 10 занятий, поэтому самое простое)*

- выберем вид Perspective и красиво позиционируем здание;
- в верхнем меню выберем Rendering – Environment...;
- в появившемся окне щелкните на Color в области Background (Фон). Изменяем фон, на котором будет выводиться картинка и выберите понравившийся (изменяется плавно перемещением крестика).

– закройте это окно и теперь Rendering – Render... в появившемся окне выберите размер будущего изображения (например 640 на 480) и кнопку Render.

– вот и картинка. В верхнем меню в окне с финальной картинкой нажмите на иконку с дискетой и можете сохранить ее в любом из предложенных форматов (gif, jpeg, bmp и многие другие). Сам проект сохраните под именем 3\_1.max.

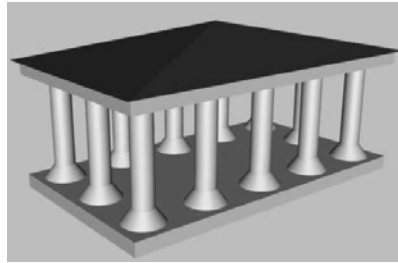


Рис. 27. Храм Артемиды

#### Задание 4. Единицы измерения, сетка, привязка к сетке, массивы

1. Сначала научимся управлять единицами измерения – основой правильного определения расстояний и размеров в MAX. Выбор единиц измерения определяет цену деления измерительной шкалы.

2. Для задания требуемых единиц измерения выполните следующие действия: выберите в пункте верхнего меню Customize (Установки) команду Units Setup (Настроить). Появится окно диалога Units

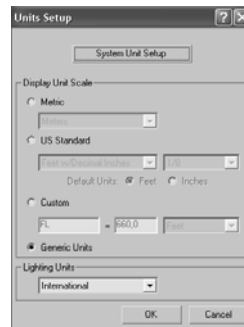


Рис. 28. Окно настроек

Setup, показанное на рисунке справа.

3. Переключатель типа единиц измерения можно установить в одно из положений:

- Metric (Метрические) – выбор метрических единиц, являющихся стандартными европейскими единицами измерения;
- US Standard (Стандарт США) – выбор единиц измерения, используемых в США;

• Custom (Особые) – выбор собственных единиц измерения. Например, можно задать единицу измерения, называемую "5 метров", при использовании которой одна единица системной шкалы будет соответствовать 5 метрам;

• Generic Units (Системные) – выбор десятичных единиц измерения, отсчитываемых с точностью до трех десятичных знаков (принимается по умолчанию). Цена деления системной шкалы единиц задается в разделе System Unit Setup. По умолчанию считается, что относительная единица равна одному дюйму (Inches).

4. Установим тип единиц измерения Metric (Метрические), выберем размерность метрических единиц из раскрывающегося списка, содержащего четыре варианта: Millimeters (Миллиметры), Centimeters (Сантиметры), Meters (Метры) и Kilometers (Километры). При выборе одного из этих параметров сделанные изменения отражаются в поле отсчета координат строки состояния путем добавления к значению координат соответствующей единицы измерения. Мы выберем сантиметры и к значению координат в окне отсчета добавится "cm".

5. Научившись управлять размерностью, пора научиться управлять шагом сетки. Для этого включим вид с 4-мя равными по величине окнами, во всех окнах включим сетку (правой кнопкой мыши на названии окна и в контекстном меню устанавливаем галочку Show Grid). Вы это уже пробовали на прошлом занятии.

6. Когда сетка включена, изменяем ее шаг через Customize (Установки) – Grid and Snap Settings (Настройка сетки и привязки) – закладка Home Grid (сетка). Включаем шаг сетки 1 см. В окошке Major Lines every Nth (главные линии через каждую N-ую) выставляем минимальную величину – 2. Меньше поставить невозможно, т.к. это шаг главной сетки по сравнению с основной.

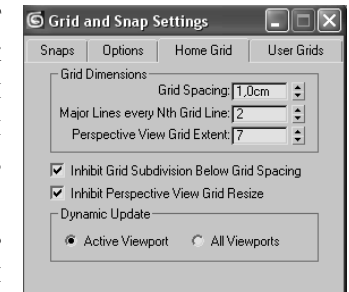



Рис. 29. Окно настроек сетки и привязки

Чтобы понять, что это такое, максимально приблизьте любое из окон, воспользовавшись инструментом Zoom (Масштаб).  Обратите внимание, что шаг более светлой сетки будет 2 см, основной - 1 см.

7. Установим шаг сетки 10 см, Major Lines every Nth равным 5.

8. Пора научиться устанавливать привязки. Вы уже знаете, что привязки 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 или конструкционной плоскости. Кроме того, привязки позволяют задать фиксированные величины приращений параметров при вращении или масштабировании объектов, а также приращений параметров в числовых полях при использовании счетчиков.

9. Выберите команду меню Customize (Установки) – Grid and Snap Settings (Настройка сетки и привязки). Появится окно диалога Grid and Snap Settings (Настройка сетки и привязок) и раскрытое по умолчанию на вкладке Snaps (Привязки).

10. Можно установить или сбросить флажки 12 типов привязок, относящихся к группе Standard (Стандартные) и действующих для любых типов объектов:

- Grid Points (Точки сетки) - привязка к узлам координатной сетки;
- Grid Lines (Линии сетки) - привязка к линиям координатной сетки;
- Pivot (Болт - Опора) - привязка к опорным точкам объектов;
- Bounding Box (Поле - Габаритный контейнер) - привязка к восьми углам габаритных контейнеров объектов;
- Perpendicular (Перпендикуляр) - привязка сегментов текущего сплайна к точкам других сплайнов, в которых сегменты перпендикулярны этим сплайнам;

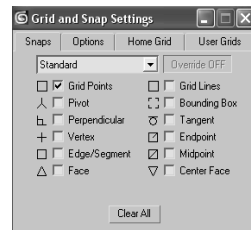


Рис. 30. Выбор привязки

- Tangent (Касательная) - привязка сегментов текущего сплайна к точкам других сплайнов, в которых сегменты касательны к этим сплайнам;

- Vertex (Вершина) - привязка к вершинам объектов-сеток или объектов, преобразованных к типу Editable Mesh (Редактируемая сетка) или Editable Poly (Редактируемая полисетка);

- Endpoint (Конечная точка) - привязка к конечным точкам ребер каркаса или сегментов сплайна;

- Edge (Край) - привязка к произвольным точкам в пределах видимых и невидимых ребер каркасов;


- Midpoint (Средняя точка) - привязка к серединам ребер каркасов или сегментов сплайнов;


- Face (Фаска) - привязка к произвольным точкам в пределах граней;


- Center Face (Центр фаски) - привязка к центральным точкам граней.

11. Оставьте галочку только в окошке Grid Points (Точки сетки).

12. Чтобы активизировать привязки, необходимо выбрать в строке подсказки один из вариантов привязки:

- 3D Snap Toggle (Трехмерная привязка)  – привязка, действующая во всех трех измерениях и позволяющая точно выравнивать новые объекты по всем элементам сеток. Но панель этой кнопки содержит еще два инструмента:

- 2.5D Snap Toggle (Полуобъемная привязка)  – включает режим привязки в текущей плоскости, при котором, кроме того, обеспечивается привязка курсора к проекциям на текущую плоскость элементов объектов, выбранных для привязки и расположенных над или под плоскостью. Этот процесс подобен рисованию на куске прозрачной пленки, сквозь которую видны расположенные в пространстве объекты, с выравниванием линий по элементам геометрии просвечивающих элементов сцены.

- 2D Snap Toggle (Двумерная привязка)  – включает режим пространственной привязки курсора только в плоскости координатной сетки текущего окна проекции.

13. Выберем 3D Snap Toggle (3D привязку) 

14. Попробуйте теперь создать, например, Вох. Обратите внимание, что курсор приобрел форму прямоугольника с перекрестьем прямых по осям. Этот прямоугольник как бы "прилипает" к узлам сетки.

15. Для тренировки создайте 3 кубика со сторонами 20, 30 и 40 см.

16. Очистим результаты Ваших экспериментов. Выполните из верхнего меню File (Файл) - Reset (Сбросить). Выберите NO на запрос о сохранении файла и Yes на запрос о сбросе.

17. Создадим елочку для дальнейшей работы. Елку мы создадим из двух стандартных примитивов – ствол из Цилиндра и крону из Конуса. Обратите внимание, чтобы елка была реального размера, тем более что у нас включены сейчас сантиметры. (Пусть она будет 5-7 м высотой). Применим подходящие цвета и сгруппируем два примитива

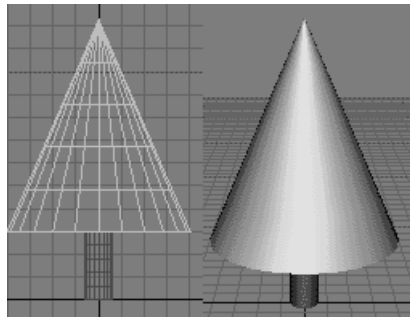


Рис. 31. Елка из примитивов

(выделим оба и далее используем действие из верхнего меню Group / Group. Группе надо дать имя, например Elka). В общем, должно выйти аналогично тому, что Вы видите на рисунке 31.

18. Из получившейся "елочки" создадим аллею. Выделим "елку" и в верхнем меню выберем Tools (Инструменты) – Array (Массив).

19. Выбираем Array dimension - 1D (одномерный массив) и смещение по оси X устанавливаем, например 400 см, число Count – 5. (см. рисунок). У Вас получится небольшая аллея.

20. Осталось научиться делать не только аллею, но и посадку. В этом нам тоже помогут массивы. Рядом с нашей "елкой" установим "лиственное дерево", сделанное из примитивов (ствол из Цилиндра (Cylinder), а крона из Дополнительного примитива (Extended Primitives) - Oil Tank).

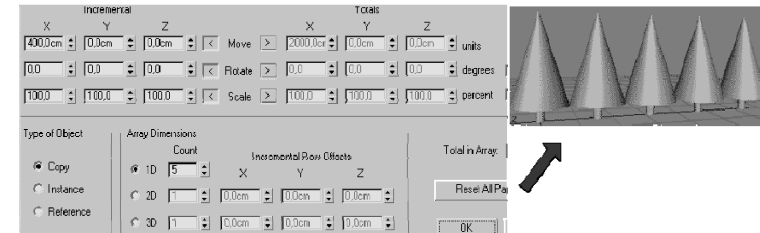


Рис. 32. Установка параметров массива

21. Потом снова выбираем в верхнем меню Tools (Инструменты) - Array (Массив). Задаем Array dimension - 2D (двумерный массив) и смещение по оси X устанавливаем те же 400 см, число Count по 1D – 5. По 2D – тоже 5. То есть всего 25. Смещение по оси Y устанавливаем то же 400 см, но указать это надо уже в нижней части окна.

22. Ну что же, осталось подложить под это все основание и вывести на голубом фоне. Сделаем его из простого примитива Вох зеленого цвета. Затем проведем рендеринг, задав голубой фон. Сохраните файл под именем 4\_1.max

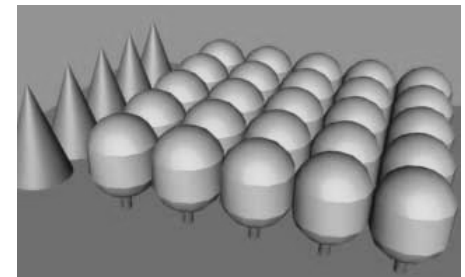


Рис. 33. Конечный вариант задания



### Задание 5. Сплайны, типы вершин сплайнов, тела вращения

1. Для начала основные определения. Все формы в MAX создаются из трех основных подобъектов Sub-Objects:

- Vertex (Вершина). Единственная неразмерная (безразмерная) точка в пространстве.
- Segment (Сегмент). Связующая линия между двумя вершинами.
- Spline (Сплайн). Открытый (разомкнутый) или закрытый (замкнутый) набор вершин и сегментов.

2. Научимся создавать простейшие сплайны. Щелкните на кнопке Shapes (Формы) командной панели Create (Создать) и выберите в раскрывающемся списке разновидность объектов Splines (Сплайны). В свитке Object - Type (Тип объекта), показанном на рисунке справа, появятся кнопки с надписями, соответствующими типам стандартных сплайнов.

3. Всего в свитке Object Type (Тип объекта) имеются инструменты для создания следующих одиннадцати стандартных сплайнов: Line (Линия), Rectangle (Прямоугольник), Circle (Окружность), Ellipse (Эллипс), Arc (Дуга), Donut (Кольцо), NGon (N-угольник), Star (Звезда), Text (Текст), Helix (Спираль) и Section (Сечение).

4. Воспользовавшись стандартными инструментами, перечисленными в прошлом пункте, нарисуйте то, что изображено на рисунке 34.

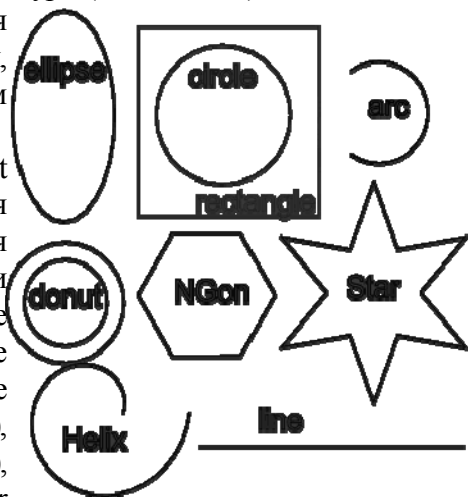


Рис. 34. Типы стандартных сплайнов

5. Однако, если вы сейчас проведете рендеринг (Rendering – F9), будет пустая картинка. Это связано с тем, что сплайны по умолчанию не рендеризируются.

6. Чтобы сплайн стал видимым на конечном изображении, выделите его, перейдите в Modify и в свитке Rendering поставьте галочку напротив Renderable (прорисовка).

7. Повторите рендеринг. Сплайн появился. Сделайте рендеризируемыми все сплайны в вашей сцене. И поставьте галочку Display Render Mesh.

8. Однако сейчас все сплайны одной толщины. Для их изменения перейдите в Modify и в свитке Rendering введите толщину в окошке Thickness: 10,0cm (толщина).

9. Поставьте для всех сплайнов в сцене разную толщину от 1 до 10 см. На видах толщина не изменилась, но не удивляйтесь, все так и должно быть. Проведите рендеринг и убедитесь, что толщина реально изменилась.

10. Чтобы изменить толщину линий и в окнах видов (так удобнее) все в том же Modify – свиток Rendering, поставьте галочку напротив Display Render Mesh (отобразить на сетке экрана).

11. Сохраните эту сцену под именем 5\_1.max и затем очистите рабочую область File (Файл) - Reset (Сбросить).

12. Теперь необходимо разобраться в том, что не только линии, но и вершины сплайнов различаются по типу.

Vertex (Вершины) сплайна различаются по типу и определяют степень кривизны сегментов сплайна, прилегающих к этим вершинам. Первая вершина, обозначающая начало сплайна, в момент создания помечается квадратиком белого цвета. В MAX поддерживается четыре типа вершин сплайнов:

- Corner (С изломом) – вершина, в которой сплайн претерпевает излом. Участки сегментов вблизи такой вершины не имеют кривизны;
- Smooth (Сглаженная) – вершина, через которую кривая сплайна проводится с плавным изгибом, без излома, имея

одинаковую кривизну сегментов при входе в вершину и выходе из нее;

- Bezier (Безье) - вершина, подобная сглаженной, но позволяющая управлять кривизной сегментов сплайна при входе в вершину и при выходе из нее. Для этого вершина снабжается касательными векторами с маркерами в виде квадратиков зеленого цвета на концах. У вершин типа Bezier (Безье) касательные векторы всегда лежат на одной прямой, а удаление маркеров от вершины, которой принадлежат векторы, можно изменять. Перемещение

одного из маркеров вершины Безье всегда вызывает центрально-симметричное перемещение второго. Перемещая маркеры касательных векторов вокруг вершины, можно изменять направление, под которым сегменты сплайна входят в вершину и выходят из нее, а изменяя расстояние от маркеров до вершины - регулировать кривизну сегментов сплайна;

- Bezier Corner (Безье с изломом) - вершина, которая, как и вершина типа Bezier (Безье), снабжена касательными векторами. Однако у вершин Bezier Corner (Безье с изломом) касательные

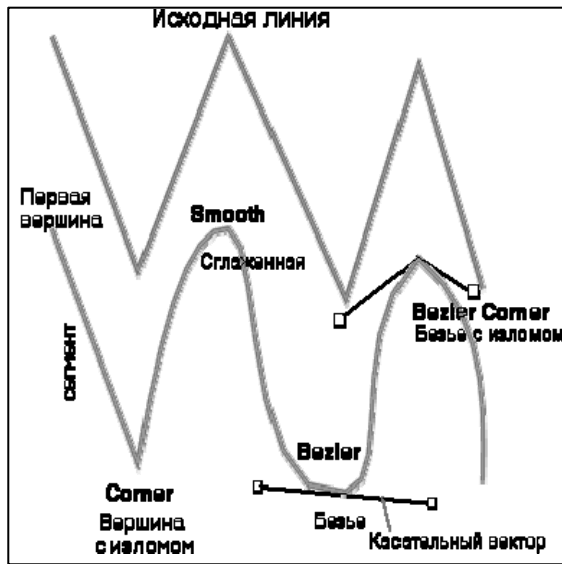


Рис. 35. Ломанная линия

векторы не связаны друг с другом, и маркеры можно перемещать независимо.

13. Чтобы в этом лучше разобраться, создадим из сплайна Line исходную ломаную линию, которую Вы видите на рисунке 35.

14. Когда исходная линия создана, выделяем ее, переходим в Modify, и нажимаем на + рядом с Line. Развернется список. Выбираем пункт Vertex (вершина).

15. Теперь выделяем вершины по одной, на каждую нажимаем правой кнопкой, при этом появится контекстное меню. Для каждой вершины выбираем соответствующий тип.

16. Сохраните и эту сцену под именем 5\_2.max, а потом перезагрузите файл – меню File (Файл) - Reset (Сбросить).

17. Следующая наша цель – создавать из сплайнов тела вращения. Это то, что может быть получено на токарном станке. Только если на станке стачивается лишнее, то тут мы получаем деталь вращением вокруг произвольной оси.

18. Тренироваться будем, получая рюмку. Сначала создадим исходный сплайн для будущей рюмки. Нарисуйте нечто подобное рисунку 36. Удобнее всего рисовать на виде слева (left).

19. Теперь выделяем исходный сплайн, переходим в Modify и развернем список Modifier List. В списке находим Lathe (Тело вращения). Сразу рюмка не получится, так как пока не позиционирована ось вращения.

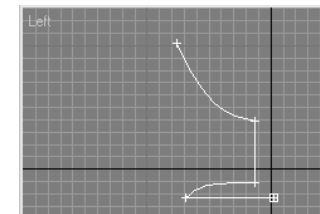


Рис. 36. Исходный сплайн

20. Изменить положение оси вращения можно несколькими способами. Во вкладке Modify в свитке Parameters (Параметры) меняем Direction (направление) по оси Y и Align (выравнивание) относительно сплайна Max (результат изображен на рисунке справа). Можете также увеличить количество сегментов (segments) для получения более ровной поверхности рюмки.

21. Однако ось вращения можно позиционировать и произвольно. Для этого в Modify нажимаем + на Lathe (Тело вращения), становимся на Axis (Ось). Теперь можно просто двигать ось вращения мышью в окнах просмотра.

22. Остался только один "тонкий момент". Сразу после создания, как в окне перспективы, так и при рендеринге, видно только половину рюмки. Это связано с тем, что у второй половины мы видим обратную сторону тела вращения, визуализация которой по умолчанию отключена.

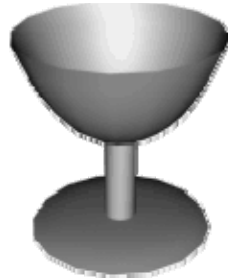


Рис. 37. Конечный результат

23. Чтобы исправить это, в окне Perspective (Перспектива) на заголовке окна нажмите правую кнопку и в появившемся контекстном меню выберите Configure – в закладке Rendering Method поставьте галочку  Force 2-Sided

24. Аналогичную галочку в этом случае надо ставить и в окне рендеринга при окончательной визуализации (меню Rendering / Render... вкладка Common, поставьте галочку напротив  Force 2-Sided). Сохраните рюмку в файл 5\_3.max

#### Самостоятельное задание.

Создайте вращением фонтан, а затем из сплайнов Line сделайте струи воды в фонтане. Например, так как на рисунке 38. Полученное изображение сохраните в файл 5\_4.max.

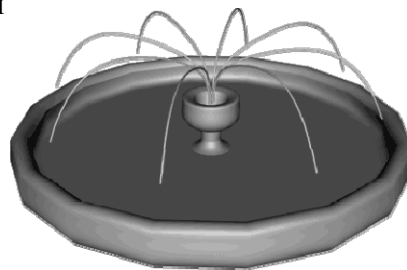



Рис. 38. Фонтан

## Задание 6. Выдавливание (Extrude), фаска или скос (bevel), лобфитинг (loft), простые ландшафты

1. Вначале немного теории. Метод Extrude (выдавливание), очень удобен для моделирования предметов, которые имеют постоянное поперечное сечение вдоль одной из осей. Такие предметы похожи на детали, выдавленные прессом из тонкого листа пластичного материала по контуру, обозначенному с помощью замкнутой двухмерной формы-линии. Можно смотреть на тела экструзии и по-другому – как на результат вырезания по контуру из листового материала постоянной толщины.

Метод выдавливания отлично подходит, например, для моделирования деревянной мебели или создания рельефных текстовых надписей.

При использовании метода экструзии также, как и в случае метода вращения, необходимо сначала нарисовать двухмерную форму – профиль, который должен играть роль матрицы, предназначенной для "выдавливания" трехмерного тела - как при штамповке деталей из листового материала. Кривая формы-профиля может быть как разомкнутой, так и замкнутой. Форма для выдавливания может состоять и из нескольких кривых. Для преобразования формы-профиля в тело экструзии к ней следует применить модификатор Extrude (Выдавливание).

2. Итак, создадим исходный текст Create (Создать) – Shapes (Фигуры)  – Splines (Сплайны) – Text (Текст). Напишем, например MAX.

3. Теперь, применив модификатор Extrude (выдавливание), сделаем этот текст объемным. Для этого выделяем исходный текст (сплайн), переходим в Modify и развернем список Modifier List. В списке находим Extrude (Выдавить).



Рис. 39. Образец текста

4. Как только Вы примените этот модификатор, буквы в перспективной проекции станут сплошными

(закрашенными в текущий цвет), но пока не объемными.

5. Чтобы придать им простой объем, оставаясь в меню Modify / Extrude (Выдавить), в свитке Parameters задаем значение Amount (Количество). Чем больше Вы задаете это значение, тем "объемнее" буквы.

6. Однако в арсенале инструментов MAX имеется еще одно и даже более универсальное средство, позволяющее преобразовывать двухмерные профили в тела экструзии – это модификатор Bevel (Фаска или Скос).

7. Давайте воспользуемся им. В качестве исходного опять создадим текст, чтобы не путаться, например, BEST.

8. Применим модификатор Bevel (Фаска) и сделаем этот текст не просто объемным, а "объемным с фасками". Для этого выделяем исходный текст (сплайн), опять переходим в Modify и в списке Modifier List находим уже Bevel (Фаска).

9. Как только вы примените этот модификатор, буквы станут сплошными, но пока не объемными. Оставаясь в Modify в свитке Bevel Values (Значения фаски) выставим нужные значения, Level 1 (Уровень 1) включен всегда и его высота (Height) показывает, на сколько выдавлен первый уровень. Значение же Outline показывает, на сколько "скашивается" при этом уровень. В примере – на 15 см наружу. Чтобы появились уровни 2 и 3, необходимо поставить галочки в соответствующие окошки. Значения уровня 2 (Level 2), который будет расположен посередине первого и второго уровней, задайте следующими: 15 см – выдавливание (height), 0 см – скоса нет (outline). Для уровня 3 (Level 3) введите: 15см – выдавливание (height) и –15см – скос вовнутрь (outline).

10. Кроме того, как и у объектов, созданных выдавливанием (экструзией), так и методом фасок есть параметр Capping (Покрытие) в котором по умолчанию стоят 2 галочки напротив слов Cap Start (Начало) и Cap End (Конец). Это как раз и "закрашивало" наши буквы. Попробуйте убрать эти галочки, и буквы станут объемными, но пустыми.

11. Сохраните файл с фигурами выдавливания под именем 6\_1.max.

Рассмотрим теорию лофтинга (Loft).

Метод лофтинга (Loft) является наиболее гибким и универсальным способом преобразования кривых в объемные тела. При использовании этого метода сетчатая оболочка трехмерного тела строится как огибающая двумерных форм (loft shapes) – поперечных сечений, представляющих собой произвольные кривые и расставленных вдоль еще одной кривой, называемой путем (Path). Линия пути также может иметь произвольную конфигурацию, а форма и размеры сечений вдоль пути могут меняться.

Чтобы создать объект методом лофтинга, требуются как минимум две формы – одна в качестве сечения (сечений может быть и несколько) и одна – в роли пути. Если используется только одна форма-сечение, то MAX разместит ее на обоих концах пути. Единственным ограничением на форму-путь является требование, чтобы она представляла собой одиночный сплайн или кривую. Например, кольцо не может служить путем, так как состоит из двух сплайнов.

После того, как вы создали две формы, необходимо выделить одну из них, чтобы получить доступ к команде создания объекта по сечениям.

12. Процесс создания объектов методом лофтинга имеет множество вариантов, но базовый способ достаточно прост. Для создания объекта методом лофтинга выполните следующее:


13. На виде сверху создайте спираль Create (Создать) - Shapes (Фигуры)  - Splines (Сплайны) - Helix (Спираль), а на виде слева звезду (Star).



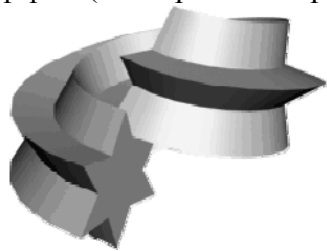
Рис.40 Фигуры

14. Выделите звезду и щелкните на кнопке Geometry (Геометрия) командной панели Create (Создать) и выберите в раскрывающемся списке разновидностей объектов вариант Compound Objects

(Составные объекты). В свитке Object Type (Тип объекта) появятся девять кнопок, соответствующих типам составных объектов. Щелкните на кнопке Loft, и в нижней части командной панели появятся свитки параметров лофтинга: Name and Color (имя и путь), Creation Method (метод создания), Surface Parameters (параметры поверхности), Path Parameters (параметры пути) и Skin Parameters (параметры оболочки).

15. В свитке Creation Method (Метод создания) имеются две кнопки – Get Path (Путь) и Get Shape (Форма). Щелкните на кнопке Get Path (Путь), и в любом из 4-х окон проекции выберите форму-путь (в нашем случае это спираль). Не изменяйте принятое по умолчанию состояние переключателя в свитке Creation Method (Метод создания), который может быть установлен в одно из трех положений:

- *Move (Переместить, Двигать)* – форма, которая будет указана после щелчка на кнопке Get Shape (Взять форму) или Get Path (Взять путь), будет помещена в создаваемый объект и удалена со сцены;
- *Copy (Копировать)* – в составе создаваемого объекта будет использована независимая копия исходной формы;
- *Instance (Образец, Экземпляр)* – будет использован образец формы (этот вариант выбирается по умолчанию).

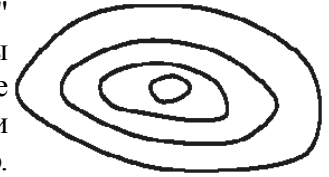


**Рис. 41. Фигура, образованная движением звезды по спирали**

16. У Вас выйдет фигура, изображенная на рисунке 41.

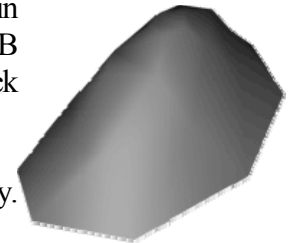
17. А теперь создадим простейший ландшафт. В качестве исходного материала для будущего ландшафта изобразим изолинии (на картах изолиниями называют линии равной высоты) карты местности. Например, таким, как на рисунке 42 (это вид сверху). Изображать их лучше всего линиями, замыкая контур. Примыкание линий к вершинам плавное (smooth).

18. Теперь необходимо "поднять" изолинии на соответствующие высоты относительно нулевой отметки. В примере это на 100, 200, 250 см для второй, третьей и четвертой изолинии соответственно. Нумерация от внешних к внутренним.



**Рис. 42. Изолиния, вид сверху**

19. Теперь выделяем одновременно все изолинии и выбираем Create (Создать) – Geometry (Геометрия) список Compound Objects (Составные объекты) – Terrain (Топография). Ландшафт готов (рисунок 43)! В свитке параметров выбрать operands - Pick operand.




**Рис. 43. Ландшафт**

Внизу ландшафт из изолиний в виде эллипсов, колонна в виде стандартного примитива цилиндра, "загогулина" – лофтинг (эллипс по пути спираль), надпись из выдавленного текста. Сохраните памятник под именем 6\_2.max.

#### **Самостоятельное задание.**

Создайте маленький памятник MAXу.

### **Задание 7. Работа с материалами**

1. Цель данного занятия – научиться применять для созданных нами объектов различные материалы.
2. Тренироваться будем на сфере, так проще и понятнее. Для этого создадим ее: Create (Создать) - Geometry (Геометрия) - Standard Primitives (Стандартные примитивы) - Sphere (Сфера).
3. Теперь оставив сферу выделенной, перейдем в редактор материалов: Прорисовка – Редактор материалов (Material Editor) или кнопка  в верхнем меню или просто кнопка M.
4. Появится окно, которое показано на рисунке 44.

5. Далее переходим в свиток Maps (Карты) и против параметра Diffuse color (Рассеянный) нажимаем кнопку None. Далее нажмем в верхнем меню окна кнопку View List + Icons (Список + значения).

6. Выберем, к примеру, brickun (Map#6), и первая сфера в окне редактора материалов станет как бы "выложена из кирпича".


7. Чтобы применить данный материал к созданной нами ранее сфере нажмите кнопку Assign Material to Selection (Назначить материал выделению) .



Рис. 44. Редактор материалов

8. Посмотрите в окно перспективы. Сфера, если Вы не меняли настройки по умолчанию, выглядит просто серой. Однако, если провести рендеринг, сфера выглядит "кирпичной".



9. Чтобы и в окнах проекций просматривать материал (в тех, где включен режим просмотра Smooth + Highlights, а по умолчанию он включен в окне перспективы), необходимо снова вызвать окно редактора материалов и для выделенного объекта нажать кнопку Show Map in Viewport (Показать карту в окне вида) .



Рис. 45. Сфера с текстурой

нижнем окне), то кирпичики станут "мельче" и их на сферу уместится гораздо больше.

10. Если Вы нигде не сбились, то должно выйти примерно так, как показано на рисунке 45.

11. Теперь научимся управлять самим материалом. Для этого в окне редактора материалов (сфера при этом должна быть выделена), изменим значение Tiling (Раздел) в свитке Coordinates (Координаты). По умолчанию было 1.0, но если поставить, например 2.0 (как в верхнем, так и в  нижнем окне), то кирпичики станут "мельче" и их на сферу уместится гораздо больше.

12. Однако, применять в качестве материалов можно не только те, что предусмотрены в MAX, но и произвольные графические файлы (рисунки или, например, фотографию кафельной плитки, уже купленной Вами). Чтобы научиться это делать, создадим произвольную коробку Create (Создать) - Geometry (Геометрия) - Standard Primitives (Стандартные примитивы) - Box (Рамка).

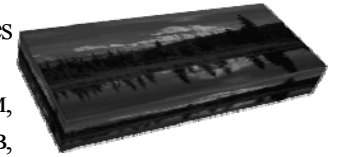



Рис. 46. Материал «Битовая карта»

13. Теперь, оставив Box выделенным, открываем окно редактора материалов, выбираем уже другую сферу из верхней части (любую, кроме той, которая уже "кирпичная") и, как раньше, переходим в свиток Maps (Карты), и против параметра Diffuse color (Рассеянный) нажимаем кнопку None. Выбираем рисунок Background\_Mountains (mountains.jpg).

14. Чтобы применить произвольный материал (добавить произвольную картинку), нажмите в свитке Bitmap Parameters на кнопку напротив Bitmap и в появившемся окне выберите любой графический файл. Дальше как обычно нажмите кнопку Assign Material to Selection (Назначить материал выделению) и чтобы увидеть все в рабочем окне Show Map in Viewport (Показать карту в окне вида) .

15. Должно получиться что-то похожее на то, показано на рисунке 46.

16. Самостоятельное задание. Получите простенький интерьер. Он показан на рисунке 47. Здесь все элементы созданы из примитивов. Стены, крышка стола и картина - из Box (Ящик), ножки стола - из Cone (Конуса) (можно и Cylinder (Цилиндр)), пол из Plane (Плоскости).



17. Затем ко всем объектам необходимо применить


Рис. 46. Несложный интерьер


соответствующий материал – к стенам Brickin, к полу- любой материал, похожий на дерево. Для красоты не забывайте менять параметры Tiling. Сохраните файл 7\_1.max.

### Задание 8. Составные материалы

1. Наряду с обычными материалами на поверхность объектов можно наносить и "сложные композиции". Увидеть составной материал можно только при прорисовке (Rendering). В окне проекций его не видно.


2. Для создания таких композиций создаем объект, на который будет наноситься материал, пусть это будет обычный Teapot (Чайник) *Create (Создать) – Geometry (Геометрия) – Standard Primitives (Стандартные примитивы)*.

3. Открываем "редактор материалов" (*Rendering (Рендеринг) – Material Editor (Редактор материалов)*) или кнопка  в верхнем меню или просто кнопка *M* и нажимаем на кнопку Get material, в открывшемся окне выбираем пункт New с правой стороны появится список материалов.

4. Начнем с самого простого составного материала. Выберем материал Top/Bottom (верх/низ) . Используя его, мы можем нанести на поверхность объекта два материала, один из которых назначается верхней части объекта, а другой нижней. Когда Вы выбрали материал, появится свиток Top/Bottom Basic Parameters. Настроим параметры материала.

*Примечание: в результате должно получиться 4 чайника с разной поверхностью, т.е. для каждого изменения создавайте новый чайник.*

5. Top material – назначается материал для верхней части объекта. Bottom material – назначается материал для нижней части объекта. В качестве материалов могут использоваться как обычная тонированная раскраска, так и карты текстур. Например, можно назначить в качестве материала для верха объекта красный цвет, а для низа -зеленый.

6. Можно нанести и текстурную карту. Для выбора материала нажимаем на кнопку Material, а затем кнопку Standard, далее переходим в свиток Maps (Карты) и против параметра Diffuse color (Рассеянный) нажимаем кнопку None. Чтобы вернуться к составному материалу, нажимаем кнопку .

7. Поменять материалы для верха и низа местами можно, если нажмете кнопку Swap (Поменять).

8. Между материалами может проходить четкая граница, а можно, используя счетчик Blend (смешивание), задать смешивание двух материалов в процентах

9. Используя счетчик Position (граница) можно задать положение границы между двумя материалами в процентах от его высоты. Например: можно задать положение границы 70 %. Вот и все с этим материалом. Сохраните файл 8\_1.max.

10. Изучим материал Double sided (Двухсторонний). Возьмем тот же чайник, но уберем у него ручку, носик и крышку. Можно его еще немного непропорционально масштабировать.

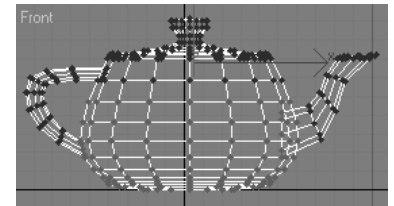



Рис. 47. Выделенные вершины объекта

11. Для этого выберите Modify – Modifier List – Edit Mesh (Редактировать сетку). Раскройте список модификатора Edit Mesh нажав на «+» рядом с названием и выберите строку Vertex (вершина). В результате получим чайник, у которого вершины сетки будут обозначены синими точками.

12. Инструментом Select and Move  выделите точки, обозначенные на рисунке красным цветом (выделять удобнее в окне Front). Клавишей Del удалите их.

13. Получим приблизительно такую картину. Чайник имеет внешнюю и внутреннюю стороны (которую в данный момент не видно). Чтобы ее увидеть, зайдите в меню окна (на имени окна кликните правой кнопкой мышки) и в пункте configure включите

режим Force 2-size. Чтобы увидеть то же самое при рендеринге, включите данный параметр в настройках рендеринга.

15. А теперь перейдем к нашему материалу. С помощью Double sided можно назначать разные материалы для внешней и внутренней стороны. Для его назначения заходим в Редактор материалов, нажимаем кнопку Get material, в пункте Browse From: выбираем пункт new, в появившемся справа списке выбираем материал Double sided. После этого в Редакторе материалов появится свиток с возможностью установки 2-х материалов.

16. Настройки материала очень просты. Facing material – назначается материал для внешней стороны объекта, Back material – назначается материал для внутренней стороны.

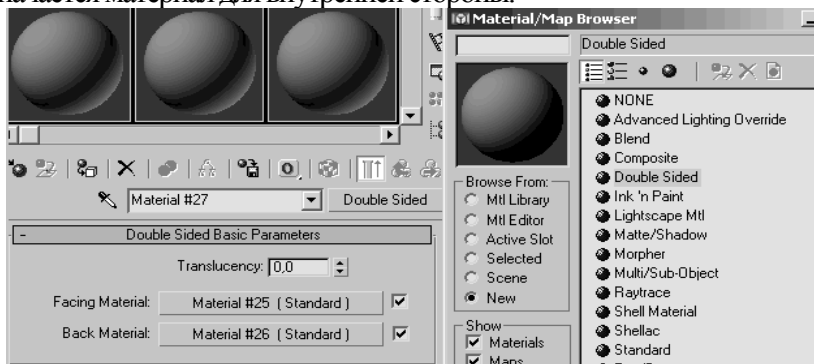


Рис. 48. Настройки материала

17. В настройках материала можно поменять прозрачность Translucency (просвечивание), счетчик позволяет регулировать прозрачность лицевого материала, что дает возможность внутреннему материалу просвечиваться через него. Сохраните полученный результат в файл 8\_2.max.

18. Следующий материал Blend (смесь). Он позволяет получать на поверхности объекта композицию (смесь) из двух любых материалов.

19. В настройках можно изменять долю каждого компонента в смеси. Путем изменения значения счетчика Mix Amount (в данном примере значение счетчика равно 61).

20. Используя кнопку Mask(маска) можно выбирать и применять в качестве маски растровое изображение, которое будет играть роль карты-маски между двумя смешиваемыми элементами. Там, где интенсивность цвета маски увеличивается, доля материала 2 уменьшается вплоть до полного отсутствия. Настроить параметры маски можно с помощью Mixing curve (кривой смешивания). Тот же материал с маской. Чтобы применить данный материал, опять входим в редактор материалов - Get material - new - blend.

21. После выбора материала в Редакторе материалов появляется следующий свиток, показанный на рисунке 48, настройки которого мы оговорили выше. С помощью кнопки Interactive (интерактивный) можно выбирать, какой из трех материалов будет виден в окне проекций.

22. Самостоятельное задание. Сделайте примерно то, что показано на рисунке 49. Сохраните проект под именем 8\_3.max.

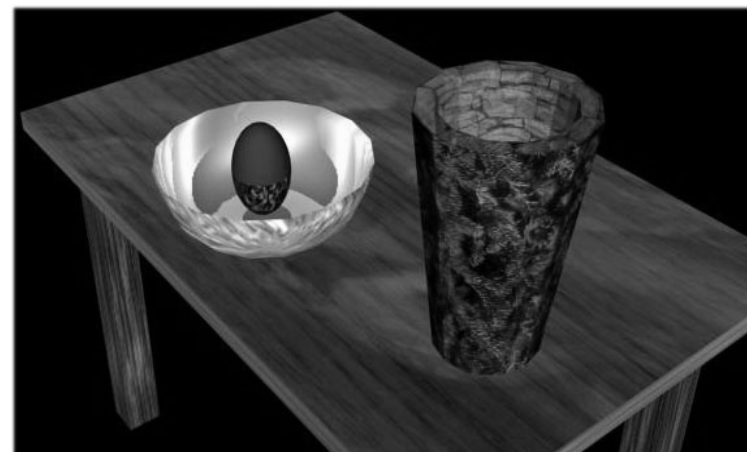



Рис. 49. Пример самостоятельного задания




## Задание 9. Освещение

1. Правильное освещение является одним из наиболее существенных факторов обеспечения реализма сцены при ее визуализации.

2. В панели Create (*Создать*) выберите Lights  (*Свет*) и в разделе Standart (Стандартные) откроется меню.

3. MAX предоставляет следующие 8 типов осветителей сцены:

- Target Spot (нацеленный на область) и Free Spot (свободная область);
- Target Direct (Целевое направление) и Free Directional (Свободное направление);
- Omni (всенаправленный);
- Skylight (оконный свет);
- mr Area Omni (всенаправленная область) и mr Area Spot (выбранная область)

4. Создадим Omni (Всенаправленный осветитель) – это источник света, который испускает световые лучи из одной точки равномерно во всех направлениях, подобно лампочке без абажура. Появится следующий значок . Всенаправленный источник может отбрасывать тени и служить проектором изображений на поверхность объектов сцены, подобно обычному проектору слайдов. Примером всенаправленного источника света является солнце.

5. Чтобы ощутить, как работает этот источник света, прорисуем, например, сцену – Sphere (Сфера) поверх плоскости – Plane (Плоскость).

6. Для того чтобы появилась тень, выберем источник света и войдем в меню Modify и в свитке Shadows поставим галочку рядом с on

7. Проведем рендеринг (Rendering – Render). На окончательной картине прорисовывается тень (если, конечно, свет "пересекает" шар и плоскость). Управлять тенью от источника света, в том числе и ее

наличием, можно в свитке Shadow Parameters (Параметры тени) и Shadow Map Parameters (параметры карты тени).

8. Теперь научимся управлять интенсивностью света. Для этого при выделенном источнике света перейдем в панель Modify. В свитке Общие параметры (Intensity/Color/Attenuation) изменяем значение Multiplier

(Коэффициент), например на 3. Освещение сцены становится намного ярче. В этом же свитке можно управлять цветом освещения (поле с белым цветом по умолчанию). Щелкните на данном окошке и измените цвет, например, на зеленый. Проведите Rendering, теперь сцена освещена "зеленой лампочкой".

Сохраните сцену под именем 9\_1.jpg.

9. Теперь удалите всенаправленный осветитель (Omni). Вместо него создадим свободный направленный источник света Free Direct (Свободное направление). Направленный источник испускает пучок параллельных лучей света, подобно всенаправленному источнику на бесконечно большом удалении от него. Например, солнечный свет вблизи поверхности Земли можно считать светом направленного источника. Чтобы было более похоже на реальность, слегка повернем источник света. Получится нечто похожее на то, что показано на рисунке слева. Чтобы посмотреть, как работает осветитель, проведите Rendering.

10. У этого источника также можно поменять интенсивность и цвет, используя соответствующие поля в свитке

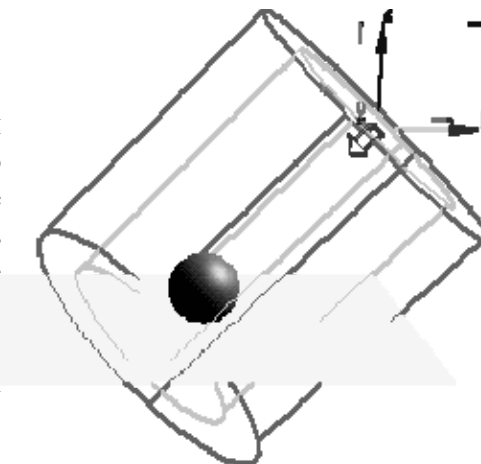


Рис. 50. Направленный источник света

Intensity/Color/Attenuation. Наиболее же интересные настройки в свитке Directional Parameters (Параметры направления). Выставьте величины Hotspot/Beam (Горячее) и Falloff/Field (Сброс) например, так как показано на рисунке справа (или другие значения, но первое должно быть в 2 раза ниже второго). Проведите Rendering, посмотрите, что пятно света размыто. Поставьте величину Hotspot/Beam (Горячее) примерно равной Falloff/Field (Сброс) – пятно света будет с резкими границами. Сохраните сцену под именем 9\_2.jpg.

11. Удалите источник света Free Direct и создайте источник Target Direct (Целевое направление). Нацеленные источники света отличаются от свободных наличием мишени (target) – объекта-пустышки, на который нацелена ось пучка лучей источника света. При перемещении мишени источник света автоматически меняет свою ориентацию, постоянно оставаясь нацеленным на нее. Мишень можно связать с тем или иным объектом сцены и после этого выполнять анимацию этого объекта, не выпуская его из освещенной зоны.

12. Попробуйте переместить осветитель. Обратите внимание, что можно перемещать как весь осветитель, так и отдельно источник света или мишень. Для этого кликом мыши необходимо выделять сначала весь осветитель, а потом источник или мишень. Также мишень можно сгруппировать, например, со сферой. Теперь при перемещении сферы она будет постоянно оставаться на свету. Сохраните сцену под именем 9\_3.jpg.

13. Удалите теперь Target Direct (нацеленный источник) и создайте Free Spot (свободный прожектор). Прожектор отличается от направленного источника тем, что его лучи не параллельны, а расходятся коническим или пирамидальным пучком из одной точки, в которой располагается источник, подобно свету настоящих прожекторов, театральных софитов, автомобильных фар или карманных фонариков. Угол расхождения пучка лучей легко регулируется. Также наклоните прожектор (по умолчанию, он светит сверху). Сохраните сцену под именем 9\_4.jpg.

14. Target Spot (Нацеленный прожектор) отличается от свободного так же, как нацеленный источник от свободного источника – у него есть мишени (target – объект-пустышка).

15. Самостоятельное задание. Нарисуйте домик (например, как на рисунке 51). Используя осветители, создать эффект дома с освещенными изнутри комнатами в вечернее время. Для этого в комнаты надо поместить Omni (Всенаправленные осветители), при этом для достижения эффекта желательно увеличить их интенсивность (Multiplier). А снаружи, чтобы создать подобие вечернего освещения, создаем направленный прожектор с низкой интенсивностью. Кроме того, под здание "подложим" основание в качестве газона, чтобы на нем прорисовалась тень. Результат сохраните в файл 9\_5.max.

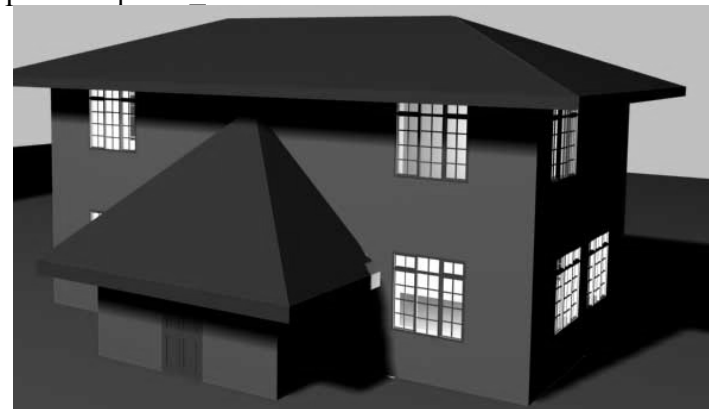


Рис. 51. Образец самостоятельного задания

## Задание 10. Вычитание. Создание системы стен.


### Организация проёмов вычитанием

1. Вычитание – простой и эффективный метод создавать новые формы. Изучать метод мы будем на примере, близком к строительству, хотя применим он всюду.

2. Сначала создадим исходную систему стен. Для этого воспользуемся сплайнами: в командной панели Create (Создать)

выберем Shapes (Фигуры) и в раскрывающемся списке разновидность объектов Splines (Сплайны). Кто не знает, как с ними работать, вспомните задание №5.

Чтобы дальнейшая работа со стенами была лучше, каждую стену желательно создавать как замкнутый сплайн. Основная часть создается инструментом Rectangle (Прямоугольник), а дугообразная стена инструментом Дуга (Arc). Для точности проектирования советую включить удобный шаг сетки и привязку к узлам сетки (а для этого надо вспомнить задание №4).

3. Когда исходная система стен готова, объедините их в одну группу. Для этого выделите все созданные сплайны, например, применив инструмент Select Objects  В верхнем меню выберите Group – Group и введите имя группы – Каркас.

4. Выделите Каркас, перейдите в панели Modify и щелкните на Modifier List, найдите Extrude (Выдавить) и в поле Amount (Количество) свитка Parameters (Параметры) введите значение пропорционально размерам стен. Вспомнить модификатор выдавливание Вам поможет задание №6. Теперь каркас состоит из стен некоторой высоты.

5. Сделаем проемы для окон с помощью фигуры Box (Ящик). Создайте прямоугольники в пределах стен – там, где будут окна.

6. Аналогично создайте все необходимые заготовки для дверных проёмов. При этом и оконные и дверные прямоугольники должны быть несколько "шире" стен.

7. Дальнейшее создание проемов является булевой операцией вычитания, т.е. мы будем вычитать прямоугольники из стен, чтобы получить проемы. Однако, придется запомнить несколько общих правил выполнения таких действий:

- Операнды должны частично совпадать (перекрываться).
- Грани обоих операндов должны быть примерно одного размера.
- Даже незначительное перемещение операнда влияет на результат операции.

- Каждая булева операция должна выполняться отдельно от других с тем, чтобы гарантировать получение предсказуемых результатов. В начале нового булева процесса всегда щелкайте на кнопке Boolean, чтобы сделать его отдельной операцией. Повторный щелчок на кнопке Pick Operand B приведет к неудачному выполнению операции.

8. Есть еще один "тонкий момент" – булевы операции плохо работают с группой. Поэтому временно разгруппируйте Каркас (в верхнем меню Group – Ungroup).

9. Выделите первую стену, потом на панели Create – Geometry щелкните на списке, где по умолчанию выбраны Standard Primitives (Стандартные примитивы), и в выпадающем списке выберите Compound Objects (Составные Объекты). Щелкните на кнопке Boolean (Логический). Теперь щелкните на кнопке Pick Operand B (Подобрать операнд B) и выберите один из прямоугольников. При этом оконный или дверной проемы должен быть вырезаны из стены.

10. Хотя кнопка Boolean (Логический) остается выделенной после того, как завершается одна операция, нужно щелкнуть на кнопке повторно, чтобы стартовал новый булев процесс. Щелкните на выделенной кнопке Логический (Boolean), затем на кнопке Подобрать операнд B (Pick Operand B) и выберите другой прямоугольник. Обращайте при этом внимание, какая стена выделена – должна быть та, в которой прямоугольник.

11. Повторяйте шаг 10, пока не уберете со стен все оставшиеся прямоугольники оконных и дверных проемов.

12. Теперь сгруппируем этаж обратно. Выделите все созданное и в верхнем меню выберите Group – Group, введите имя группы Каркас.

13. Осталось сделать только крышу нашему домику. Сделаем ее из четырех частей. Наклонные плоскости создайте из примитивов Plane (Плоскость), а конусообразную часть крыши можно выполнить из примитива Cone (Конус). Но тут есть небольшая хитрость – после того, как Вы создадите конус и подберете его размеры, половину конуса можно "обрезать". Для этого при выделенном конусе

перейдите в панель Modify и в свитке Parameters (Параметры) поставьте галочку против Slice On (Ломтик). Выставьте углы для обрезки.

14. Заднюю стенку крыши можно создать двумя способами

а) из сплайна. Из линий создать треугольник и применить к нему модификатор

Extrude  
(Выдавливание)

– даже на нулевую глубину, но с закрасиванием начальной и конечной грани.

б) из дополнительного

примитива Prism. Выберите в основном меню Create – Geometry. В списке (где выбраны Standard Primitives) выберите Extended Primitives, а затем объект Prism.

15. Осталось качественно расставить освещение. Как это делается, вспоминайте задание №9. Необходимо предусмотреть по светильнику в каждой из комнат и освещение (неяркое) снаружи. У вас должно выйти нечто подобное рисунку 52. Сохраните проект под именем 10\_1.max.

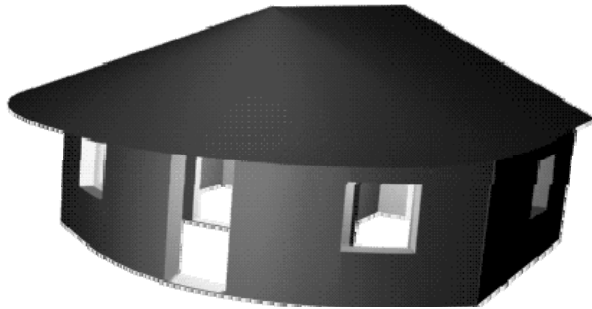


Рис. 52. Готовый дом с окнами, дверями и освещением

### Задание 11. Простейшая анимация

1. Под анимацией сцены в MAX понимается автоматизированный процесс визуализации последовательности изображений, называемых также кадрами (frames), каждое из которых фиксирует некоторые изменения состояния этой сцены. Эти изменения могут касаться положений объектов, формы объектов, определяемой действием различных модификаторов, свойств материалов объектов (цвет, блеск, прозрачность и пр.), состояния

внешней среды и многих других компонентов сцены, допускающих анимацию.

2. При воспроизведении визуализированной последовательности кадров со скоростью, достаточной для создания иллюзии плавного движения, происходит "оживление" (animation - оживление или опять же анимация) сцены. Количество кадров, приходящихся на единицу времени анимации, необходимое для обеспечения плавности изменений сцены, задается в процессе настройки временных интервалов. Обычно в MAX оно составляет 30 кадров в секунду, хотя для сравнения в кино это 24, а на телевидении – 25 кадров в секунду.

3. Важно понять, что каждый отдельный кадр анимации ничем не отличается от тех визуализированных изображений трехмерной сцены, которые рассматривались в предыдущих уроках. Таким образом, создание анимации состоит в многократном автоматическом повторении цикла визуализации изображения сцены в выбранном окне проекции с автоматическим внесением нужных изменений в эту сцену, т.е. в многократной прорисовке (Rendering). Поэтому вычислительные мощности машины для анимации наиболее востребованы.


4. В качестве учебной задачи просто заставим объект (в нашем примере – сферу) двигаться в сцене. Для этого на любом из видов сначала создадим произвольную сферу – инструмент Sphere (сфера).


5. Далее обратите внимание на Строку треков, находящуюся под рабочими окнами. На ползунке сейчас должна быть надпись 0/100. Этот ползунок и раньше находился в том же положении, но сейчас это означает, что мы видим нулевой кадр будущей анимации.



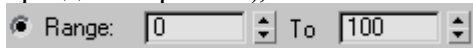
Рис. 53. Строка треков

6. Далее включим режим анимации, щелкнув на кнопку Auto Key. Сама кнопка, рамка рабочего окна и пространство над ползунком станут красными.

7. Перетащите ползунок на последний кадр, при этом на нем появится надпись 100/100. После этого в самой сцене перетащите сферу на произвольное расстояние (напоминаю, используйте для этого инструмент Select and Move ) после чего можно снова щелкнуть по кнопке Auto Key.

8. Обратите внимание на появление двух ключевых кадров в начале и конце строки треков (отмечены красным). Уже готова простейшая анимация. Для просмотра анимации достаточно щелкнуть на кнопку Play Animation , и в активном окне просмотра вы увидите анимацию. Окно можно поменять и анимация будет проигрываться уже в другом окне, также можно вращать окно просмотра.

9. Также можно просто перетаскивать ползунок строки треков и смотреть каждый кадр отдельно.

10. Научимся правильно сохранять анимацию в таком виде, чтобы ее можно было просматривать без МАХа. Делается это, естественно, тоже прорисовкой (Rendering). Вызываем Rendering – (Render), в появившемся окне выберите размер кадра будущего мультлика (например 320 на 240, чем меньше размер, тем быстрее пройдет обработка), обязательно поставьте диапазон кадров  и в свитке Render output (Вывод рендеринга), который находится ниже, щелкнуть по кнопке Files (Файл) после чего ввести имя и выбрать подходящий для анимации тип файла (например, avi). Нажимаем Render и после прорисовки всех кадров первая анимация готова полностью.

11. Если в процессе движения объект должен изменить траекторию, в простейшем варианте достаточно поставить промежуточный ключевой кадр. То есть действия пунктов 4-6 повторяем, но потом перемещаем ползунок, например, на 50 кадр, и первый раз перемещаем объект. Далее снова перемещаем ползунок уже на 100-й кадр и снова двигаем объект, но уже по другой оси. Обратите внимание, что ключевых кадров будет уже три.

12. Самостоятельное задание. Создайте простейшую анимацию движения шарика по периметру прямоугольной платформы. Сохраните проект в файл 10\_1.avi.

## Задание 12. Системы частиц

1. Системы частиц – это совокупность малоразмерных объектов, количества и параметры которых изменяются с течением времени (при переходе от одного кадра анимации к другому). Используя систему частиц, можно моделировать струи дождя, снег, дым огонь, звездное небо и т.д.

2. Для создания систем частиц переходим на панель Create (создать) категория Geometry (геометрия) и выбираем пункт Particle Systems (системы частиц) в списке разновидностей объектов. В МАХе поддерживается шесть разновидностей систем частиц. Spray (брызги), Super spray (супер брызги), Snow (снег), Blizzard (метель), Rain или Particle Rain (массив частиц) и Pcloud или Particle Cloud (облако частиц). Подробнее с каждой познакомимся ниже. Увидеть частицы можно только в отличном от нуля кадре. При создании любого типа частиц создается объект, который их генерирует.

3. Самыми простыми по свойствам и настройке параметров являются частицы типа Spray (брызги) и Snow (снег). Выбираем любую из них и устанавливаем в любом из окон проекции источник частиц. Чтобы увидеть частицы, нажимаем кнопку Play на панели анимации.

4. Viewport count (Число в окне) – максимальное число частиц, отображаемых в окне проекций в любой момент времени; Render Count (Число видимых) – максимальное число частиц, видимых в каждом отдельном кадре итоговой визуализации. Как правило, для окончательной визуализации сцены следует задавать достаточно большую величину этого параметра – порядка 1000; Drop Size (Размер частицы) – размер отдельной частицы в текущих единицах измерения; Speed (Скорость) – средняя начальная скорость каждой частицы в момент отрыва от источника. В дальнейшем частицы движутся с этой скоростью, если на них не воздействует какая-либо

из объемных деформаций, например Гравитация; Variation (Вариации) – степень различий в значениях начальных скоростей и направлений распространения частиц. Чем больше вариации, тем шире область распространения частиц.

5. Drop, Dots и Ticks – вариант отображения частиц в окнах проекций: Drop – капли изображаются в виде штрихов, вытянутых в направлении распространения частиц, а снежинки (Flakes) – в виде звездочек; Dots – частицы изображаются в виде точек; Ticks – частицы изображаются в виде маленьких знаков "+". Как будут выглядеть частицы при Rendering'e задается в пункте Render: Tetrahedron – частицы визуализируются в виде вытянутых тетраэдров, длина которых соответствует значению параметра Drop Size (Размер капли). Такой вид частиц неплохо имитирует падающие дождевые капли и Facing (Грани) – частицы визуализируются в виде квадратных полигонов, размеры которых равны размерам частицы. Этот вариант специально предназначен для использования материалов на основе карт текстуры, когда с помощью маски непрозрачности можно придать частицам любую требуемую форму.

6. Частицы типа Snow при конечной визуализации могут иметь следующие варианты - Six Point (шестиконечная звезда), Triangle (треугольник) и Facing – тоже, что и у частиц типа Spray. Timing – продолжительность существования (время жизни) частиц. Start (Начало) – номер кадра, в котором начнется испускание частиц; Life (Время жизни) – среднее время жизни частицы с момента ее испускания (в кадрах); Birth Rate (Темп появления) – число новых частиц, появляющихся на свет в каждом кадре анимации, если данный параметр превышает максимальный поддерживаемый темп, (Max Sustainable Rate), то генерация частиц будет производиться прерывисто, в виде выбросов. Этот параметр доступен только при сброшенном флажке Constant (Постоянный). И последний пункт – Emitter – размер источника генерации частиц, при желании его можно сделать невидимым, поставив галочку напротив Hide (скрыть).

7. Сделайте применения частиц Spray (брызги) и Snow (снег) и сохраните в файл 12\_1.jpg.

8. Переходим к частицам типа Blizzard (метель), SuperSpray (супербрызги), RAray (массив частиц) и PCloud (облако частиц). Оставшиеся частицы имеют уже значительно больше параметров для настройки. Рассмотреть их в одном уроке очень сложно, остановимся на некоторых из них.

9. Система частиц – Blizzard (метель) насчитывает в своих параметрах 7 свитков настройки (показаны на рисунке справа). В свитке Basic Parameters (Базовые параметры) расположены настройки размеров генератора частиц, и вид частиц в окне проекций. В свитке Particle Generation (Генерация частиц) задается время начало генерации частиц, время жизни частиц, размер части и т.д. В свитке Particle Type (Тип частиц) можно задать тип частиц при конечной визуализации. При конечной визуализации можно получить следующие типы частиц: Standard Particle (стандартные частицы) – *треугольник, куб, специальные* (каждая частица образуется тремя взаимно перпендикулярными пересекающимися гранями квадратной формы), *грани, тетраэдр, шестиконечная звезда, сфера*.

10. MetaParticles (Метачастицы) – каждая частица при визуализации заменяется метасферой (metaball) с имитацией поверхностного натяжения, позволяющего частицам сливаться друг с другом подобно реальным каплям. Параметры метачастиц задаются в разделе MetaParticle Parameters (Параметры метачастиц). Пример их применения показан на рисунке справа.

11. Instanced Geometry (Образцы моделей) – каждая частица заменяется произвольной геометрической фигурой – в самом простом варианте вы сможете увидеть поток из чайников, а создав какие либо интересные объекты, можете получить и более интересные результаты.

12. Для того, чтобы в качестве частиц применить произвольные объекты нужно:

1). Создать произвольную геометрическую фигуру (например, кленовый лист);

2). Выбрать тип частиц Instanced Geometry (Образцы моделей) и в том же свитке нажать кнопку Pick Object (выбрать объект) и указать на ту фигуру которую вы создали. Получите результат и сохраните в файл 12\_2.jpg.

### Задание 13. Деформации разновидности Forces (силы) в системах частиц


1. Из прошлого занятия мы уже познакомились с системами частиц и умеем создавать снег и дождь, а также разбрасывать в любом количестве различные геометрические фигуры. Но для того, чтобы снег и дождь, и другие природные явления выглядели естественно, они должны вести себя так же, как в природе, т.е. снег падает под действием силы тяжести, дует ветер и увлекает за собой снежинки и т.д. Для имитации действия ветра, гравитации, давления, вихревых воронок, торможения, а также для изменения движения частиц под действием взрыва существуют деформации типа Forces (Силы). Данные деформации находятся на панели Create (Создать).

2. Начнем с самого простого и понятного – Gravity (Гравитация) используется для имитации действия силы тяжести на систему частиц.

3. Для начала создайте систему частиц (Spray). Для создания объемной деформации типа Gravity (Гравитация) кликните на кнопке объемной деформации типа Gravity (Гравитация) в свитке типов объектов категории Forces (Силы).

4. В любом из окон проекций щелкните в той точке, где должен помещаться центр воздействия, и перетащите курсор по диагонали, подобно тому, как строится прямоугольник. Появится прямоугольный значок с нормалью-стрелкой, указывающей направление воздействия. Стрелка значка деформации Gravity (Гравитация) по умолчанию направлена "вниз".

5. Значок гравитации разместите под системой частиц. Свяжите источник деформаций с системой частиц, которая должна находиться под влиянием силы тяжести. Для связывания источника деформации

с системой частиц нужно выделить источник деформации и нажать на панели инструментов кнопку Bind to Space Warp , зажать левую кнопку мыши и протянуть линию к системе частиц, система частиц ненадолго изменит свой цвет на белый - это значит, что объекты связаны.

6. Теперь можно приступить к настройке параметров гравитации. Перейдем на командную панель Modify (Изменить) и настроим следующие параметры:

– Strength (Сила) – задает силу воздействия гравитации на частицы (параметр может быть как больше, так и меньше нуля);

– Decay (Затухание) – определяет степень уменьшения силы воздействия по мере удаления от источника;

– Planar (Плоский фронт) – устанавливает плоскую форму фронта поля силы тяжести, при которой воздействие происходит только в направлении стрелки значка;

– Spherical (Сферический фронт) – устанавливает сферическую форму фронта силы тяжести.

7. Создайте сцену с использованием Gravity и сохраните в файл 13\_1.max.

8. Аналогичным образом создается деформация типа Wind (Ветер), имитирующая воздействие ветра на систему частиц. У данной деформации есть дополнительные параметры – это:

– Turbulence (Турбулентность) – указывает степень турбулентности, то есть степень случайных изменений направления ветрового потока;

– Frequency (Частота) – устанавливает частоту, с которой будет происходить изменение положения частиц под действием турбулентности в ходе анимации;

– Scale (Масштаб) – задает масштаб проявления турбулентного поведения частиц под действием ветра.

9. Создайте проект с использованием Wind и сохраните в файл 13\_2.max.

10. Следующая деформация PBomb – деформация типа PBomb или Particle Bomb (Бомба для частиц) создаст импульсную "взрывную" волну, способную разбросать частицы.

11. Создайте систему частиц, на которую будет воздействовать деформация. Нажмите на кнопку объемной деформации типа PBomb (Бомба для частиц) в свитке Forces (Силы).

12. Щелкните в нужной точке любого окна проекции и перетащите курсор, растягивая изображение значка деформации, по умолчанию значок имеет вид сферической "бомбочки".

13. Свяжите источник деформации с системой частиц. Не забывайте переходить к кадру, отличному от нуля, чтобы увидеть частицы.

14. Выделите источник деформации и, перейдя на командную панель Modify (Изменить), настройте параметры деформации в свитке Basic Parameters (Базовые параметры). В разделе Blast Symetry (Симметрия взрывной волны) установите переключатель формы "силового поля" в одно из положений:

– Spherical (Сферическая) – ударная волна распространяется во все стороны от источника;

– Cylindrical (Цилиндрическая) – ударная волна распространяется в радиальных направлениях перпендикулярно вертикальной оси значка источника;

– Planar (Плоская) – ударная волна распространяется вверх и вниз перпендикулярно плоскости значка источника.

15. Чтобы придать картине взрыва случайный характер, укажите в счетчике Chaos (Хаос) процент изменений силы взрывной волны для каждой частицы в каждом кадре.

16. В разделе Explosion Parameters (Параметры взрыва) задайте характер ослабления силы с расстоянием, выбрав один из переключателей: Unlimited Range (Неограниченный диапазон), Linear (Линейный спад) или Exponential (Спад по экспоненте). В двух последних случаях укажите в счетчике Range (Диапазон) максимальное расстояние, на которое будет распространяться действие силы взрыва. Настройте значения параметров:

– Start Time (Время начала) – номер кадра начала воздействия;



– Duration (Продолжительность) – продолжительность действия деформации (в кадрах);

– Strength (Сила) – изменение скорости разлета частиц, характеризующее силу взрыва.


17. Для управления отображением значка деформации используйте параметр раздела Display Icon (Отображение значка) Icon Size (Размер значка). Он позволяет задать размер значка источника деформации.

18. Создайте сцену с использованием PBomb и сохраните в файл 13\_3.max.

#### **Задание 14. Моделирование гусеницы танка с последующей анимацией**



1. Создание модуля гусеницы. Включите кнопки 3d Snap Toggle  и Use Selection Center , последняя должна стоять в меню постоянно, иначе может, не получится. Зайдите в меню Create – Geometry – Standard Primitives. Создайте box с параметрами: length-90, width-30, height-5. Можно смоделировать навороченный модуль гусеницы, с шарнирами, шипами, текстурой, чтобы всё выглядело как в жизни. Не будем тратить время, главное, принцип один и тот же.

2. Клонирование. Выделите Box, а затем выберите в меню Tools – Array... Создайте одномерный массив из 60 элементов. Расстояние по оси X установите равным 40.

3. Присоединение. Выделите первый Box из всей группы. Зайдите в меню Modify и нажмите кнопку Edit Mesh. Отключите кнопку Make Unique , нажмите кнопку Attach (присоединение) и наведите курсор на соседний от первого модуль, появится крестик. Нажмите кнопку мыши и присоедините второй модуль к первому. Прodelайте это с остальными модулями, пока у вас не получится один целый объект.



4. Создание профиля гусеницы при помощи сплайна. Снова переходим в меню Create – Shapes – Splines. Создайте Rectangle на виде фронт с параметрами: Length-85, Width-390, Corner Radius-0. Длина прямоугольника должна получиться примерно в 6 раз меньше чем длина гусеницы.

5. Закручивание гусеницы. Для начала нужно выровнять гусеницу с прямоугольником. Выделите прямоугольник, нажмите кнопку Align  и Snap Toggle  наведите курсор на прямоугольник и нажмите кнопку мыши. Появится окно Align Selection (Rectangle). В самом верху окна поставьте галочки на всех осях X, Y, Z. Всё, гусеница и прямоугольник выровнены. Выделите гусеницу и в списке Modifier List выберите Path Deform, не перепутайте с Patch Deform. В меню Path Deform нажмите кнопку Pick Path и щёлкните левой кнопкой мыши на прямоугольнике. Гусеница примет причудливую форму, но нам надо, чтобы она располагалась по всему периметру прямоугольника. Сделайте настройки, как на рисунке54. Должна получиться картинка типа конвейера.

6. Редактируем профиль гусеницы. Выделите прямоугольник, в меню Modify из списка выберите Edit Spline. Отредактируйте профиль гусеницы примерно так, как должно быть у танков и тракторов. Теперь установите текстуру.


7. Настройка движения траков. У нас должен сохраниться сплайн, кривая профиля, по которой расположились траки. Не торопитесь с клонированием гусениц. Выделите готовую гусеницу. В свитке Path Deform, есть параметр Percent (процент). Прокрутив ползунком вверх или вниз, гусеницы должны пошевелиться. В этом и состоит суть работы траков (частей гусеницы). Включаем кнопку Auto Key и переводим ползунок анимации в положение кадра 100. Параметр Percent ставим на 100. Отключим кнопку Auto Key. Проверим

итог, нажав кнопку Play animation, гусеница должна работать самостоятельно. Если она крутится не в нужном направлении, измените Percent на -100. Отключите Auto Key, и переведите ползунок анимации в положение кадра 0.

8. Клонирование второй гусеницы. Создайте копию второй гусеницы.

9. Движение в пространстве. Гусеницы движутся, но нам нужно, что бы они ещё перемещались по горизонтальной плоскости. Для начала положим на них сверху нечто похожее на модель корпуса танка. Начнём связывать все части танка в одно целое. Основой связи будет корпус танка. Нажмите кнопку Select and Link , наведите на ствол и щёлкните по нему мышкой, не отпуская, подведите к башне. Когда серый кубик станет белым, отпустите кнопку. Теперь ствол стал привязан к башне. Проверить это можно, потаскав башню в разных направлениях, ствол будет перемещаться вместе с башней. Башню и гусеницы свяжите с корпусом.

При перетаскивании одного корпуса все части должны перемещаться вместе с ним.

10. Настройка движения гусениц в пространстве. Нарисуйте в проекции Top Line, будущую траекторию движения танка. Выделите корпус танка и зайдите в меню Motion . Там будет настройка Assign Controller. Выделяете Position,; нажимайте кнопку вверх, в появившемся окне выбираете Path Constraint и жмите ok. Затем, опускаемся ниже и в свитке Path Parameters нажмите кнопку Add Path (при этом у вас должен быть выделен корпус танка) и наведите крестик курсора на сплайн (траекторию). Корпус и всё остальное

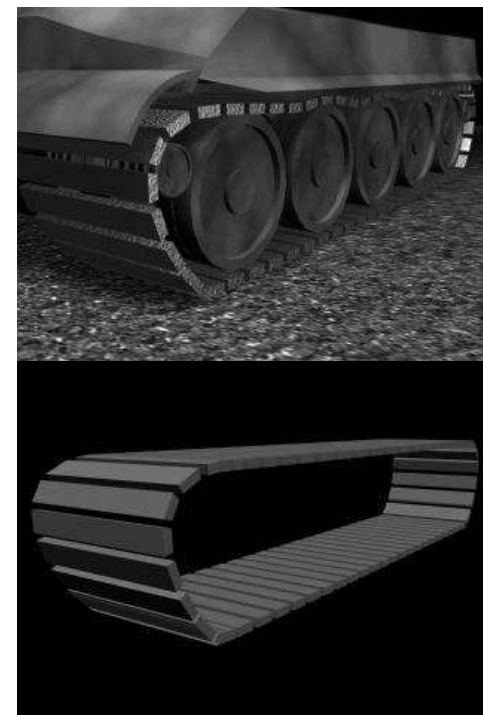



Рис. 54. Гусеница танка


должно встать на путь вашего сплайна. Поскольку танк - это наземное средство передвижения, внизу поставьте координату X, тогда танк будет двигаться параллельно горизонтальной плоскости. Поставьте Follow (следование), тогда ваш танк будет точно двигаться по заданному сплайну. Bank (можно не ставить) – функция отвечает за заносы танка на крутых поворотах, а если поставите, сделайте Bank Amount на 8. Если при установке Follow танк встал задом, поставьте галочку в окошке Flip. Нажмите Play animation, и посмотрите, что получилось. Если всё готово, можно отсчитывать анимацию.

Траекторию сплайна можно изменять на ваше усмотрение. Скорость передвижения танка зависит от количества кадров анимации. Если хотите сделать медленное движение, перед началом всех настроек поставьте, больше кадров от 200 и выше в настройках конфигурации времени . Сохраните проект в файл 14\_1.max.

### Задание 15 Футбольный мяч

1) Нарисуйте в окне Top геосферу Radius = 50; Segments = 2; Geodesic Base Type = Icosa; поставьте флажок Smooth.

2) Примените к геосфере модификатор Mesh Smooth. В разделе Subdivision Method выберите Quad Output, а в списке Local Control уберите галочку напротив Isoline Display. После того, как вы применили этот модификатор, геосфера разделилась на правильные шести и пятиугольники, как и должно быть у футбольного мяча.

3) Теперь примените модификатор Edit Mesh и выберите Polygon. Выделите все пятиугольники с помощью , удерживая при этом Ctrl. Перед выделением поставьте галочку напротив Ignore Backfacing (игнорировать противоположные грани). Перейдите в свиток Material и в разделе Set ID поставьте 3 (Нам это понадобится при задании текстуры мяча).

Примечание: Чтобы было легче выделять, щёлкните правой кнопкой мыши по названию окна Perspective, выберите способ

отображения в окне Smooth+Highlights и тут же включите Edged Faces. Перейдите в полноэкранный режим .

4) В модификаторе Edit Mesh в свитке Edit Geometry напротив кнопки Extrude введите 1,5; напротив Bevel введите -0,3.

5) Снимите выделение. Выделите несмежные (не соприкасающиеся) шестиугольные области и повторите пункт 4.

6) Выдавливайте таким образом последовательно все шестиугольники, пока не выдавите все. При этом для всех шестиугольников в пункте Set ID будет выставлена цифра 2.

7) Когда вы всё выдавите примените к мячу модификатор MeshSmooth. В разделе Subdivision Method выберите Quad Output; поставьте Iterations = 2; В свитке Parameters установите Strenght=0,3; Relax=0,4.

8) Наложим текстуру. Откройте редактор материалов Material Editor (клавиша M).

9) Выберите ячейку с материалом, нажмите кнопку Standart и выберите Multi/Sub-Object. В появившемся окошке нажмите ОК. Нажмите Set Number введите 2 и нажмите ОК. Щёлкните по кнопке первого материала, напротив Diffuse выберите белый цвет; Specular Level (уровень яркости блика)= 50; Glossiness (глянцевость) = 50.

Второму материалу поставьте те же значения, только напротив Diffuse выберите чёрный цвет. Назначьте материал мячу (Assign Material to Selection).

10) Добавьте освещение. Сделайте Rendering. Сохраните файл под именем 15\_1.max.



Рис. 55. Готовый мяч

## Задание 16. Работа с материалами

Создадим комнату с зеркалами, в которых должен отражаться золотой чайник. В комнате будут четыре стены, пол и потолок. Освещение будет создано источником Omni.

1) Нарисуйте угол, состоящий из двух стен и пола.

Поставьте в угол чайник. Установите источник света Omni так, как показано на рисунке. Перейдите в Modify и установите в свитке Shadows галочку напротив  On для просчета от этого источника теней. Отрегулируйте яркость так, чтобы картинка была красивой (не яркой и не темной).

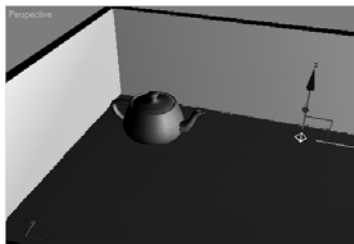





Рис. 56. Чайник, отражающийся в двух зеркалах (начало работы)


2) Создадим 4 материала: для пола, 2 материала для стен и для чайника. Зайдите в редактор материалов (клавиша M). Выберите первый квадрат и нажмите кнопку Background . За шариком будет создан фон из цветных квадратиков. Он необходим при создании прозрачных и отражающих поверхностей. Дайте название материалу (например – чайник ).


3) Создадим материал для чайника (старое золото). В свитке Shader Basic Parameters в раскрывающемся списке выберите тип Metal. Щелкнув по полю рядом с Diffuse (основной цвет), выберите оранжевый цвет. Установите Specular Level (уровень яркости блика) и Glossiness (глянцевость).

4) Перейдите в свиток Maps. Нажав по кнопке None напротив свойства Bump (рельеф) выберите в окне Material/Map Browser изображение Map #9 Grydirt2.jpg, предварительно установив в окне галочку напротив Mtl Library в списке Browse From. Выбрав карту (изображение), будет


открыт список редактирования свойства Bump. Установите в этом окне только одну настройку Blur (размытие). Установите значение равное 3.

5) Вернитесь в основное окно редактирования материала, нажав . Установите значение свойства Bump равное 70.

6) Нажмите на кнопку None рядом с Reflection (отражение). Выберите из списка карт Reytrace (трассирующий луч). Выйдите из редактора свойств Reytrace (кнопка ) и введите значение напротив Reflection=20. Материал для чайника готов.


7) Создадим материал для одной из стен. Это будет плитка. Выберите второй квадратик в верхней части редактора материалов. Щелкните по кнопке . Дайте название материалу (например – плитка1). В свитке Blinn Basic Parameters установите следующие значения Specular Level – 60, Glossiness – 30.

8) Перейдите в свиток Maps. Щелкните на кнопку None напротив Diffuse Color. В списке Browse From выберите Mtl Library. В предложенном списке выберите Map#64 (Tiles.jpg).

9) Выйдите из редактора материала Map#64 в окно редактирования основного материала для стены, нажав на кнопку .


10) Перетащите материал, выбранный для Diffuse Color (основной цвет) на кнопку None напротив свойства Bump (выдавливание). Этим мы добьемся того, что для выдавливания будет использоваться та же самая картинка, что и для основного цвета. Произойдет выдавливание в тех местах, где картинка более светлая и мы получим объемную плитку.

11) Щелкните по материалу напротив Bump и установите свойство Blur (размытие) равное 2.

Нажмите  и установите значение Bump – 20.


12) Для свойства Reflection выберите карту Reytrace и установите значение 15. Получим материал.

13) Абсолютно аналогично создайте материал для пола. Выберите третий квадратик, установите цветной фон. Введите его название (например, плитка2). Установите все параметры аналогично первой плитке, но в качестве основного цвета (Diffuse Color) и рисунка рельефа (Bump) выберите карту Map#63 (Tiles.jpg). Осталось создать материал для второй стены. Сделаем ее обклеенной обоями с небольшим гляncем.

14) Выберите четвертый квадратик в редакторе материалов и дайте ему имя (например – обои). Щелкните по кнопке . Введите параметры блика согласно рисунку справа.


Specular Level: [15] ↓  
Glossiness: [15] ↓

15) Щелкните на кнопку None напротив Diffuse color и выберите map#61 (Stucco4.jpg). Перетащите эту же картинку в свойство Bump. Установите свойство Blur – 2, а значение напротив Blur – 20

16) Щелкните по кнопке None напротив Reflection и выберите Retrace. Щелкните по кнопке  и установите значение напротив Reflection – 10. Материал для стены с обоями готов.


17) Назначьте соответствующие материалы стенам, полу и чайнику. Посмотрите результат.

18) Для того чтобы материалы расположились на стенах и на полу более естественно, необходимо изменить размеры карт на объектах. Одним из способов является применение модификатора MapScaler (размер карты). Примените его для стены с плиткой и для пола. В этом модификаторе установите только параметр Scale (размер) так, чтобы картинка выглядела естественно. Для обоих плиток установлен одинаковый размер Scale – 50.

19) Теперь создадим комнату. Скопируйте стенку с плиткой на противоположную сторону сцены (используйте копирование с помощью перетаскивания  и клавиши Ctrl).

Аналогично скопируйте стенку с обоями. В качестве потолка можно скопировать пол.

20) Создадим зеркала. Для начала установим два параллелепипеда на стены так, как показано на рисунке.

21) Создадим материал для зеркала. Перейдите в окно редактирования карт. Выберите пятый (чистый) квадратик и дайте имя материалу (например – зеркало). Установите цветной фон, нажав . Выставьте следующие значения для блика: Specular Level – 70, Glossiness – 80. Для Diffuse выберите черный цвет, для обеспечения полного отражения. В свойстве Reflection, нажав на кнопку None, выберите Retrace. Установите материал на параллелепипеды, установленные на стены.

22) Произведите рендеринг сцены. Сохраните сцену в файл 16\_1.jpg.



Рис. 57. Чайник, отражающийся в двух зеркалах (окончательный вариант)

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бондаренко С.В. 3DS MAX 8. Библиотека пользователя / С.В. Бондаренко, М.Ю. Бондаренко. – СПб.: Питер, 2006. – 608 с.
2. Борисенко А.А. Flash 8. Просто как дважды два / А.А. Борисенко. – М.: Эксмо, 2006. – 272 с.
3. Бурлаков М.В. 3ds Max 9. Энциклопедия пользователя / М.В. Бурлаков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007 – 1024 с.
4. Миловская О.С. Дизайн архитектуры и интерьеров в 3ds Max / О.С. Миловская. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 320 с.
5. Миловская О.С. Самоучитель 3ds Max 2009 / О.С. Миловская. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 336 с.
6. Рябцев Д.В. Дизайн помещений и интерьеров в 3DS MAX 2009 / Д.В. Рябцев. – СПб.: Питер, 2009. – 512 с.
7. Трехмерная графика и анимация в 3ds Max / К.А. Иваницкий, В.Б. Комягин, П.А. Каменский, Ф.А. Резников. – М.: ТЕХНОЛОДЖИ-3000, 2008. – 320 с.
8. Финкельштейн Э. Macromedia Flash 8 / Эллен Финкельштейн, Гарди Лит. – М.: Изд. дом «Вильямс». 2006. – 416 с.
9. Флеминг Б. Фотореализм. Профессиональные приемы работы / Б. Флеминг. – М.: ДМК, 2000. – 384 с.
10. Шишанов А.В. Дизайн интерьеров в 3DS MAX / А.В. Шишанов. – СПб.: Питер, 2008. – 272 с.

### Список периодических изданий

#### - журналы

1. «Информатика» («Инфо»)
2. «Информатика в школе» («Инфо»)
3. «Компьютер-пресс» с приложением на диске.
4. «CHIP» с DVD-приложением.
5. «Хакер» с DVD-приложением.
6. «Мир ПК»

7. «Домашний ПК»
8. «Linux Format»
9. «ИХВТ»
10. «Магия ПК»
11. «Информационные технологии»
12. «Информатика и ее применения»
13. «Hard'n'Soft» - глянецовый журнал с приложением
14. «Компьютера»
15. «Системный администратор»
16. «Железо»
17. «IT Expert»
18. «Компьютерное обозрение»
19. «Компьютер для начинающих»
20. «ПРОграммист»

---

### Интернет-ресурсы

- <http://www.youtube.com/watch?v=Me0ewjv04gU>  
<http://www.youtube.com/watch?v=2fvydPTbjvs>  
<http://www.cybercom.ru/services/industialdesign?gclid=C M7e5fHasrsCFcJd3godhVgA5Q>  
<http://www.youtube.com/watch?v=RV-KjvxSWIY>  
<http://flash-edu.info/sozdat-flash-animaciya/>  
<http://flash-animated.com/kak-sdelat-flesh-banner-rukovodstvo-dlya-nachinayushchikh>  
[http://ru.aliexpress.com/popular/create-flash-animation.html?af=ppc&isdl=y&src=Google&albch=Google&albcpr=Search\\_Search-All-DSA-RU&albkw=DSAtype\\_Others-Search-Product-AliExpress\\_none\\_none&albag=pl\\_none\\_Search-All-DSA-RU\\_product&albmt=none&albst=search-text&albom=others\\_None\\_20130526\\_Aliexpress&creative=30339279796&ptsid=1013000019937332&crea=30339279796&plac=&netw=g&device=c&gclid=CLLegc\\_bsrscFYIF3godN04AGw](http://ru.aliexpress.com/popular/create-flash-animation.html?af=ppc&isdl=y&src=Google&albch=Google&albcpr=Search_Search-All-DSA-RU&albkw=DSAtype_Others-Search-Product-AliExpress_none_none&albag=pl_none_Search-All-DSA-RU_product&albmt=none&albst=search-text&albom=others_None_20130526_Aliexpress&creative=30339279796&ptsid=1013000019937332&crea=30339279796&plac=&netw=g&device=c&gclid=CLLegc_bsrscFYIF3godN04AGw)

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1

#### Использование модуля V-Ray для улучшения фотореалистичности сцены и анимации

Чтобы решить поставленную задачу, необходимо понять, как создать сцену, похожую на реальность. Все объекты реального окружения имеют свои характеристики - цвет, текстуру, освещенность. Таким образом, нужно рассмотреть способы наложения реалистичных текстур на 3D-объекты и создать освещение, симулирующее естественную обстановку.

Данных стандартных средств недостаточно для создания действительно реалистичного изображения.

Объясняется это тем, что 3DS MAX не является программой, специализированной на фотореалистичности. Это универсальный редактор. Следовательно, при работе какого-то конкретного характера мы должны использовать так называемые подключаемые модули (Plugins), которые позволяют добавить к стандартному набору 3DS MAX дополнительные средства, обеспечивающие работу надлежащего качества в определенной сфере.

В нашем случае понадобится подключаемый модуль, который называется V-Ray. Специфика действия подключаемых модулей заключается в том, что они не являются самостоятельными программами, а служат дополнениями к уже существующим. V-Ray — модуль, значительно увеличивающий качество конечного изображения за счет отдельной работы с текстурами, источниками света и параметрами визуализации. V-Ray

Основная задача этого модуля — сформировать в помещении атмосферу, в которой будет рассеиваться свет. Действительно, используя стандартное средство визуализации 3DS MAX, которое называется Scanline, мы получаем сцену, которая как будто бы помещена в космос, так как в ней абсолютно отсутствует атмосфера. Это выражается в том, что если мы, например, при помощи источника света осветим одну сторону сферы, то другая ее сторона

останется в абсолютной тени. Свет не рассеивается в атмосфере, потому что ее нет. От этого и основные трудности по равномерному распределению света в сцене. Задачу формирования атмосферы V-Ray, в частности, решает следующим образом: лучи света источников света попадают на ту или иную поверхность и не пропадают после этого бесследно, а отражаются и, будучи более ослабленными, распространяются в пространстве дальше. Свет своеобразно аккумулируется в сцене, более равномерно обволакивая предметы. Соответственно, это и приводит к более реалистичному изображению, так как уже похоже на реальные условия.

Среди современных рендер-программ для 3ds max V-Ray пользуется наибольшей популярностью. Нисколько не преувеличивая можно сказать, что V-Ray популярен настолько, насколько все остальные рендеры - mental ray, finalRender и brasil r/s вместе взятые. Этот факт тем более удивителен и замечателен, что алгоритм и ядро программы разрабатывались всего несколькими людьми.

Популярность этой программы имеет самые веские причины. Во-первых, V-Ray использует в расчетах передовые вычислительные методы - он построен исключительно и полностью на основе метода Монте-Карло. В этом отношении, пожалуй, V-Ray можно использовать в качестве демонстрационной программы для метода Монте-Карло. Но кроме этого, V-Ray обладает целым рядом интересных инновационных технологических решений, обеспечивающих ему дополнительное преимущество в качестве и скорости расчетов. Цель- рассказать об основных внутренних механизмах расчетов V-Ray и предложить некоторые методы их эффективного использования.

Основной задачей любой программы рендеринга является вычисление освещенности и цвета произвольной точки трехмерной сцены. Задача эта очень непростая. Вычислительные методы компьютерной графики проделали довольно длинный путь эволюционного развития, прежде чем достигли современного уровня фотореалистичности синтезированных на компьютере изображений.

Первое, что научились считать - это освещенность объектов от источников света, находящихся в прямой видимости, когда объект и источник можно соединить прямой линией. Венцом этой модели расчетов стала модель освещения Фонга и модель затенения Фонга, которые позволили выполнять сглаживание цвета полигонов поверхности и вычислять зеркальные подсветки для нее. Эта модель освещения, а также ее модификации (Ламберт, Блинн, Торрент, Ward и другие) и сейчас являются основой для расчета прямой освещенности, правда, с некоторыми дополнениями. Одно из важнейших уточнений - учет пространственных размеров источника света, позволяет получать мягкие края у теней объектов. Другое дополнение относится к определению затухания интенсивности света с расстоянием. В частности, в физически корректных расчетах освещенности используется закон квадратичного затухания интенсивности распространяющегося луча света от расстояния.

Вторая компонента освещенности объектов определяется зеркальным (или близким к зеркальным) отражением от окружения и прозрачностью самого объекта. Для ее вычисления был разработан метод трассировки лучей - ray tracing method. Этот метод отслеживает траектории лучей света, начиная от камеры, до первой поверхности пересечения и затем - в зависимости от прозрачности или отражающих свойств поверхности, определяется направлением дальнейшего распространения луча. Метод трассировки лучей от камеры впервые позволил учесть в расчетах освещенности объекта его окружение и был более эффективен, чем отслеживание лучей от источников света, поскольку обрабатывал только достигающие камеру лучи. Одним из недостатков классического метода трассировки лучей является «жесткость» получаемого изображения - излишняя четкость контуров, теней, цветов. Поэтому в дальнейшем была разработана модификация, известная как distribution ray tracing (DRT). Суть DRT в том, что при каждом пересечении трассируемого луча с поверхностями вдоль его траектории, из каждой точки пересечения строится не один, а несколько лучей. Этот процесс несколько напоминает цепную реакцию. Такой подход позволил

рассчитывать размытые отражения и преломления (известные также как fuzzy, blurry или glossy отражения и преломления), но за счет огромного увеличения объема расчетов. Модель DRT реализована в свойствах отражений и преломлений материалов V-Ray при помощи параметра Glossy. Из-за высокой стоимости расчетов DRT, медленность расчета glossy-материалов V-Ray стала «притчей во языцех».

Третья компонента освещенности объекта рассчитывает многократные диффузные переотражения света окружающими объектами. Самым первым способом расчета вторичной диффузной освещенности был radiosity, который, хотя и используется до сих пор, в силу ряда присущих ему недостатков уступил место двум более прогрессивным алгоритмам расчета - методу Монте-Карло и методу фотонных карт. Метод фотонных карт создает для каждой поверхности объекта сцены базу данных, в которой хранится информация о столкновениях «фотонов» с поверхностью - координаты столкновения, направление и энергия фотона. Под фотоном понимается порция энергии освещения, распространяющейся в некотором направлении от данного источника света. Плотность фотонной карты используется в дальнейших расчетах для оценки освещенности точки в результате диффузного рассеяния света на поверхностях окружения. Все рендеры, использующие метод фотонных карт, выполняют расчет освещенности за два прохода. На первом проходе выполняется трассировка фотонов от источников света до поверхностей, и создаются фотонные карты для них. На втором проходе выполняется обратная трассировка лучей от камеры, а фотонные карты используются для расчета диффузной освещенности точек пересечения лучей обратной трассировки с поверхностями.

Четвертая компонента освещенности занимается специальным случаем освещенности - рассчитывает световые эффекты, возникающие в результате фокусировки из-за преломлений или отражений лучей света в некоторой области поверхности. Эти эффекты получили название caustic-эффектов освещения, а

прекрасным иллюстрирующим примером «из жизни» может служить линза, фокусирующая солнечный свет на поверхности объекта. Расчет caustic-эффектов освещения может быть выполнен методом фотонных карт, но при этом требуется локальная фотонная карта очень высокой плотности. Поэтому такие фотонные карты создаются отдельно при возникновении необходимости.

Подводя черту под вышесказанным, можно утверждать, что современный уровень развития вычислительных методов компьютерной графики позволяет рассчитывать освещенность произвольной точки трехмерной сцены как сумму четырех компонент: прямой освещенности, зеркальных преломлений и отражений, вторичных диффузных отражений и caustic-эффектов освещения.

Для совершенно точного расчета всего света, падающего на данную точку поверхности, требуется просуммировать лучи света, приходящие в нее со всех направлений. Это приводит к необходимости интегрирования освещенности по полусфере, окружающей точку, если она принадлежит непрозрачной поверхности, или - по сфере, если поверхность является еще и прозрачной. Для построения интегралов освещенности в компьютерной графике используются функции, описывающие все четыре компоненты освещения - функции источников света, функции свойств зеркального (идеального) отражения/преломления поверхности и функции диффузного отражения поверхности. Последние два вида функций часто объединяют в одну, получившую название BRDF - Bidirectional Reflectance/Refractance Distribution Function (двунаправленная функция распределения отражения/преломления). Однако точное аналитическое решение таких интегралов в большинстве случаев невозможно, поэтому для их нахождения используются различные численные методы.

Один из основных методов - метод Монте-Карло. В самом общем смысле метод Монте-Карло позволяет вычислить значение интеграла как сумму небольшого количества значений подынтегральных функций, выбранных случайным образом.

Фактически, весь математический аппарат метода Монте-Карло представляет собой правила определения выбора таких значений, поскольку от этого зависит точность и скорость нахождения решений интегралов. Выбранные для расчета интеграла значения подынтегральных функций часто называют сэмплами (samples). В настоящее время метод Монте-Карло является стандартом "де-факто" для рендеров трехмерной компьютерной графики и используется очень широко - практически во всех ведущих пакетах. Тем не менее, этот метод обладает серьезным недостатком - медленной сходимостью решений. На практике это означает, что для увеличения качества расчета освещенности, например, в два раза потребуется вчетверо увеличить объем вычислений (количество сэмплов). Недостаток качества проявляется в рендере как "шум" - видимые на изображении световые пятна, зернистость и визуальные артефакты.

Метод фотонных карт разработан как альтернатива расчета вторичной диффузной освещенности методом Монте-Карло и заменяет расчет соответствующего интеграла. Такой подход имеет ряд преимуществ и недостатков. Главные преимущества фотонных карт - скорость и корректность расчетов. Недостатки связаны с большими требованиями к памяти и трудностями в обработке стыков, углов и границ поверхностей. На практике, по крайней мере сейчас, используется комбинация метода Монте-Карло и фотонных карт.

Программное ядро V-Ray построено исключительно на методе Монте-Карло. V-Ray использует также и метод фотонных карт, но не как альтернативу методу Монте-Карло, (что имеет место, например, в mental ray), а как дополнение. Говоря более точно, для первого диффузного переотражения (луч света от источника падает на поверхность, отражается и попадает в точку, освещенность которой рассчитывается) в V-Ray используется метод Монте-Карло. Для всех диффузных переотражений, начиная со второго (луч света дважды или более отражается от других поверхностей, прежде чем достигает расчетной точки), может использоваться как метод Монте-Карло, так



и метод фотонных карт. В терминологии V-Ray первое диффузное отражение обозначается как First diffuse bounces - первый отскок, все остальные переотражения - secondary bounces, или вторичный отскок. Такой подход довольно рационален, поскольку известно, что основную часть диффузной освещенности точки формирует именно второе отражение. Вклад остальных отражений невелик вследствие очень быстрого затухания интенсивности диффузных отражений с увеличением их количества. Таким образом, предложенное в V-Ray сочетание метода Монте-Карло и фотонных карт обеспечивает точность и более высокую скорость расчетов, по сравнению с конкурирующими рендер-программами.

Использование фотонных карт для расчетов переотражений гораздо более предпочтительно, поскольку позволяет быстрее получать более качественный результат. Однако, из-за того, что фотонные карты не могут работать с источниками света типа Skylight, HDRI и ограничены размером доступной памяти, при расчете освещенности открытых сцен и в некоторых других специальных случаях вместо фотонных карт часто используют все же метод Монте-Карло.

## Практическое применение модуля V-Ray

### Наложение текстур

Первый этап работы над сценой — текстурирование. Цель данного этапа — наложить на объекты необходимый материал, но пользоваться мы при этом будем не стандартными, а специальными текстурами V-Ray.

В редакторе материалов для создания текстур будем использовать материал V-RayMtl. Разберемся с его основными настройками.

Первый параметр материала – это его основной цвет (слот « Diffuse »).

Diffuse (Диффузный) - определяет диффузный цвет материала. Заметим, что настоящий диффузный цвет поверхности также зависит

от цвета отражения и преломления. Смотри параметр Energy preservation ниже.

Reflect (Отраженный) - цвет отражения.

Fresnel reflections (Френелевское отражение) - установка этой опции делает отражение сильно зависимой от угла обзора поверхности. Некоторые материалы в природе (стекло и т.д.) отражают свет таким путем. Заметим, что Френелевский эффект зависит от индекса отражения.

Refl. Glossiness (Глянцевитость) - управляет резкостью отражения. Значение 1.0 означает зеркальное отражение; меньшие значения производят смазанное или глянцевое отражение.

Subdivs (Разделение) - управляет качеством глянцевитости отражения. Низкие значения ускоряют визуализацию, но результат более шумный. Высокие замедляют, но производят гладкий результат.

Max depth (Максимальная глубина) - сколько раз луч может отразиться. Сцена с множеством отражающих и преломляющих поверхностей может требовать высоких значений, чтобы выглядеть верно.

Exit color (Выходной цвет) - если луч достигнет максимальной глубины отражений, этот цвет будет возвращен без трассировки луча дальше.

Refract (Преломляющий) - цвет преломления. Заметим, что настоящий цвет преломления зависит от цвета отражения.

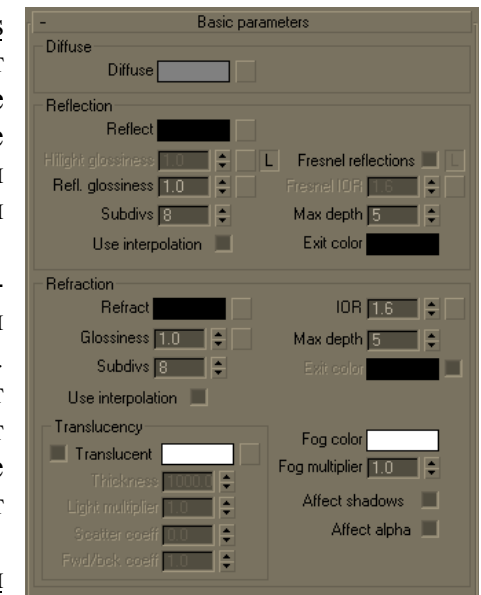


Рис. 1. Настройки слота

IOR - индекс преломления материала, который описывает отклонение света при пересечении поверхности материала. Значение 1.0 означает, что свет не изменяет направления.

Glossiness (Глянцевитость) - управляет резкостью преломления. Значение 1.0 означает преломлением, подобным стеклу; меньшее значение произведет смазанное или глянцевое преломление.

Subdivs (Разделение) - управляет качеством глянцевого преломления. Низкие значения ускоряют визуализацию, но результат более шумный. Высокие замедляют, но производят гладкий результат. Этот параметр также управляет качеством эффекта полупрозрачности, если тот включен.

Max depth (Максимальная глубина) - сколько раз луч может преломиться. Сцена с множеством отражающих и преломляющих поверхностей может требовать высоких значений, чтобы выглядеть верно.

Exit color (Выходной цвет) - если включено, и луч достиг максимальной глубины преломления, луч прервется и этот цвет будет возвращен. Когда выключен, луч не преломится, но вернется без изменений.

Fog color (Цвет дымки) - ослабление цвета при прохождении через материал. Эта опция позволит симулировать тот факт, что толстые объекты выглядят менее прозрачными чем тонкие. Заметим, что эффект цвета дымки зависит от абсолютных размеров объектов и т.е. зависит от сцены.

Fog multiplier (Множитель дымки) - сила эффекта дымки. Значение выше 1.0 не рекомендуется.

Affect shadows (Действие теней) - это заставит материал отбрасывать прозрачные тени, зависящие от цвета преломления и цвета дымки. Это работает только с VRay тенями и светильниками.

## Параметры свитка BRDF

Параметр BRDF определяет тип highlight и глянцевого преломления для материала. Этот параметр действует только если цвет преломления отличается от черного и глянецитость отражения отличается от 1.0.

Type (Тип) - это определяет тип BRDF (форма яркости):

Phong - Phong highlight/отражения

Blinn - Blinn highlight/отражения

Ward - Ward highlight/отражения

Anisotropy (Анизотропия) - определяет форму highlight. Значение 0.0 означает изотропный highlights. Отрицательные и положительные значения симулируют "пушистые" поверхности.

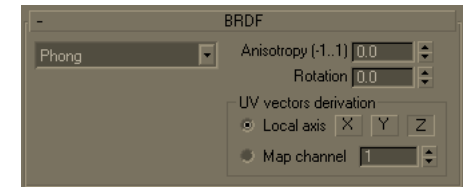


Рис. 2. Параметры свитка BRDF103

## Свиток параметров Options.

Trace reflections (Трассировка отражения) - если выключено, отражение не будет трассировано, даже если цвет отражения больше чем черный. Вы можете

выключить его для производства только highlights. Заметим, что когда он выключен, диффузный цвет не

будет затенять цвет отражения, как обычно случается.

Trace refractions (Трассировка преломления) - если выключено, преломление не будет трассировано, даже если цвет преломления больше чем черный.

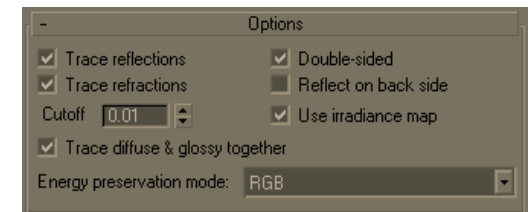


Рис. 3. Свиток параметров Options

Cutoff (Срез) - это порог, ниже которого отражение/преломление не будет трассировано. V-Ray пытается оценить вклад отражения/преломления в изображение, и если он ниже этого порога, эти эффекты не рассчитываются. Установка его в 0.0, т.к. это может привести к экстремально большому времени визуализации.

Double-sided (Двухсторонность) - если это так, V-Ray будет отражать нормаль для задних поверхностей с этим материалом. Иначе освещение на "задней" стороне материала будет рассчитываться всегда. Можно использовать это для получения хитрого эффекта полупрозрачности для тонких объектов, подобных бумаге.

Reflect on back side (Отражение на задней стороне) - если это так, отражение будет рассчитываться и на задней поверхности тоже. Заметим, что это действует на общее внутреннее отражение тоже (когда рассчитываются преломления).

### **Свиток параметров Maps**

Он определяет различные карты текстур, используемые материалом.

Diffuse – позволяет назначить вместо основного цвета материала, карту текстуры, в частности, изображение.

Reflect – позволяет назначить материалу карту отражения.

Bump – позволяет назначить материалу карту шероховатости, неровности.

### **Освещение**

Следующий шаг – это освещение.

Опишем параметры, которые управляют источниками света V-RayLight.

On (включено) - включает и выключает V-RayLight.

Тип (Type) устанавливает форму светильника.

Plane (Плоский) - V-RayLight имеет форму плоского прямоугольника.

Sphere (Сфера) - V-RayLight имеет форму сферы.

Dome (Купол) - V-RayLight действует как объект небесного света в 3DS MAX. Свет исходит из купола полусферы над z-осью светильника.

Color - цвет светильника.

Multiplier - множитель для цвета светильника.

Размер(Size)

Half-length - половина длины источника света, измеренная в рабочих единицах (если выбран источник - сфера это значение соответствует радиусу сферы).

Half-width - половина ширины источника света, измеренная в рабочих единицах (это поле не действует, когда выбрана форма сферы или Dome (купола)).

Опции (Options)

Double-sided (Двусторонность) - когда свет светильник планарный эта опция управляет, будет ли светильник излучать с обеих сторон плоскости. Это поле не воздействует на сферические светильники.

Invisible (Невидимость) - эта установка управляет, будет ли форма источника V-RayLight видима в результате визуализации. Когда эта опция выключена источник будет визуализируемым с текущим цветом светильника. Иначе он не будет видим в сцене. Заметим, что эта опция воздействует на видимость светильника, только если он видим напрямую в камере или через преломление. Видимость светильника через отражения управляется опцией Affect specular.

Ignore light normals (Игнорировать нормали светильника) - обычно поверхность источника излучает свет одинаково во всех направлениях. Когда эта опция выключена - больше излучает в направлении нормали поверхности источника.

No decay (Без ослабления) - обычно интенсивность света обратно пропорциональна квадрату расстояния от светильника (поверхности которые дальше от светильника темнее чем поверхности, которые ближе к светильнику). Когда эта опция включена интенсивность не уменьшается с расстоянием.

Skylight portal (Портал небесного света) - когда эта опция включена, параметры цвет и множитель игнорируются, взамен светильник возьмет свою интенсивность от окружения позади него.

Affect diffuse (Воздействие на диффузию) - это определяет будет ли светильник воздействовать на диффузные свойства материала.

Affect specular (Воздействие на зеркальное отражение) - определяет, будет ли светильник воздействовать на зеркальные свойства материала.

Sampling

Subdivs (Разделение) - это значение управляет числом выборок, которые V-Ray делает для расчета освещения. Меньшее значение приведет к более шумному результату, но визуализация будет быстрее. Большее значение произведет гладкий результат, но займет больше времени.

### **Визуализация**

Отдельным этапом работы над изображением является визуализация.

Процесс визуализации с помощью компьютерных программ называется рендерингом (от англ. rendering — изображение, перевод, переложение, интерпретация). Рендеринг — процесс получения изображения по заданной математической модели (алгоритму программы), на основании имеющихся сведений о строении и свойствах некоего объекта.

От него зависит, как будет выглядеть конечный результат. То есть, будет свет рассеянным или линейным, какого размера будет изображение, способы сглаживания и многое другое.

Рассмотрим некоторые основные параметры визуализатора V-Ray.

Для работы с V-Ray, необходимо установить его в качестве основного рендера (rendering → render setup → common → assign renderer → production: v-ray).

Все настройки визуализатора ведутся в окне Render Setup.

Default lights (Освещение по умолчанию) - позволяет или запрещает использование освещения по умолчанию, когда нет светящихся объектов в сцене, или когда Вы запретили глобальное освещение

Antialiasing (фильтр сглаживания). Эта секция позволяет выбрать фильтр сглаживания.

Indirect Illumination

On (включено) - включает/выключает непрямоое освещение.

Irradiance map (карта освещения) - эта секция позволяет пользователю управлять и тонко настраивать различные аспекты карт освещения.

### **Алгоритм создания фотореалистичного изображения**

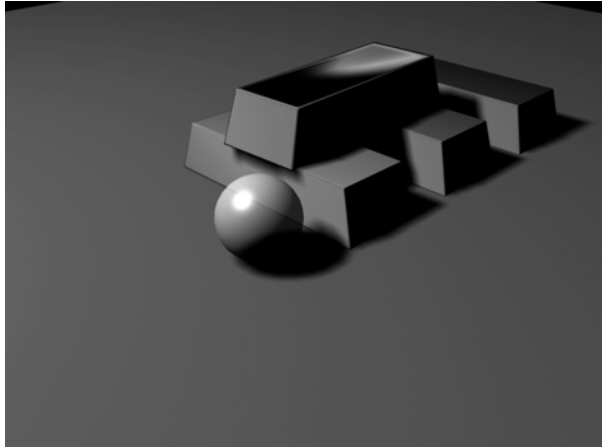
Итак, разобравшись с необходимым набором настроек текстур, света и визуализатора, можно составить алгоритм создания фотореалистичного изображения.

Во-первых, настроим параметры визуализатора.

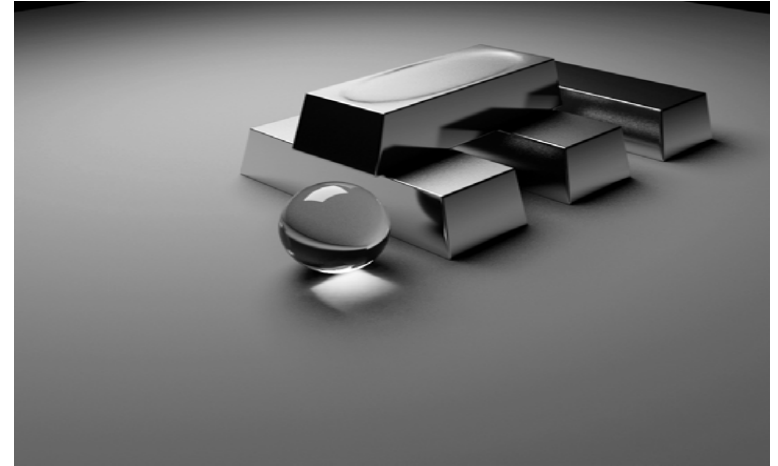
Уберем стандартное освещение. Включим фильтр сглаживания. Так же необходимо активировать рассеянное освещение и назначить карту освещения Irradiance Map.

Во-вторых, необходимо создать текстуру, с учетом того, какой материал нужно получить (блестящий, прозрачный, отражающий, матовый, с рисунком на поверхности, шероховатый и др.).

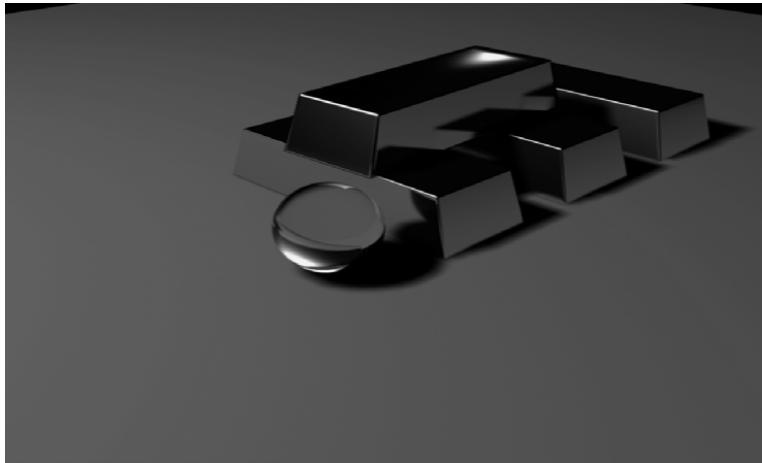
В-третьих, расставить в сцене источники света. Освещение должно выглядеть естественно и не давать слишком резких теней.



**Рис. 4.** Изображение, полученное с помощью стандартного визуализатора, освещения и текстур



**Рис. 6.** Изображение получено с помощью освещения и текстур V-Ray. Рассеянное освещение включено



**Рис. 5.** Изображение, полученное с помощью стандартного освещения. Рассеянное освещение отключено



**Рис. 7.** Текстуры и освещение V-Ray. Качественный результат получен с помощью высоких настроек визуализатора

## Приложение 2

### Словарь терминов, используемых при создании 3d- объектов

2D - от английского "two-dimensional" - что означает "двухмерный".

3D - от английского "three-dimensional" - что означает "трехмерный".

3D Accelerators / Ускорители трехмерной графики. Дополнительные возможности современных видеоплат по обеспечению значительного ускорения процесса отображения трехмерных сцен. MAX поддерживает функционирование видеоплат, отвечающих стандартам Heidi, OpenGL или Direct3D, под управлением операционных систем Windows 95/98 и NT.

3D Object Library / Библиотека трехмерных объектов. Наборы готовых моделей трехмерных объектов (могут также содержать библиотеки материалов и скриптов), которые могут служить основой при моделировании новых сцен. Доступны в Интернет и на компакт дисках.

Align / Выровнять. Данная команда размещает поверхности отдельных объектов в одной плоскости или выравнивает центры множества объектов вдоль указанных координатных осей.

Ambient Color / Цвет подсветки. Цветовой тон света, рассеиваемого объектом в случае, когда на него не попадают прямые лучи источников освещения. Является параметром материала.

Animation / Анимация. Модификация любого свойства объекта, источника освещения, материала или камеры за счет их перемещения или изменения во времени.

Anti-aliasing / Сглаживание. Метод сглаживания ступенчатого эффекта на границах однородных цветовых областей, что создает плавный переход цвета между объектами сцены и окружающей обстановкой.

Array / Создать массив. Создает матрицу из объектов на базе отдельного объекта или группы объектов. Массивы могут быть одномерными - линейными, двумерными - лежать в одной плоскости, а также трехмерными - занимать определенный объем.

Aspect Ratio / Соотношение. Геометрическое соотношение ширины изображения к его высоте. Рассчитываются делением ширины на высоту. Например, Aspect Ratio мониторов (640x480, 800x600 и т. д.) составляет 4х3, или в десятичном эквиваленте 1,3333.

Attach / Присоединить. Команда, позволяющая присоединить отдельные объекты или их элементы к другому объекту, образовав тем самым единый объект.

AVI (Audio-Video Interleaved) / "Авишник" Файловый формат для видео. Является стандартным для операционных систем Windows.

Axis / Ось. Воображаемая линия в трехмерном пространстве, определяющая направление отсчета координат. Стандартными осями координат в программах трехмерной графики являются оси X, Y и Z.

Bend / Изгиб. Модификатор, вызывающий изгиб объекта относительно одной из его осей.

Bevel / Скос. Промежуточная грань, помещаемая между двумя стыкующимися гранями объекта и обычно располагающаяся под углом, равным половине угла между исходными гранями.

Bezier Spline / Сплайн Безье. Тип сплайна, вершины которого всегда снабжаются управляющими векторами. Управляющие векторы представляют собой касательные, которые позволяют регулировать форму кривой без перемещения самих вершин.

Bitmap / Растр. Растровое изображение, состоящее из упорядоченного набора точек, или пикселей. Примеры форматов файлов растровых изображений - TIFF, Targa, JPEG и GIF.

Boolean Operations / Булевы операции. Название группы команд, которые позволяют объединять два объекта, вычитать один объект из другого или создавать новые объекты из областей пересечения исходного объекта со вторым объектом. Обычное применение - "продельвания отверстий" в объектах.

Bounding Box / Габаритный контейнер. Один из режимов отображения объектов в окнах проекций. Контейнер в форме прямоугольного параллелепипеда, охватывающий объект и имеющий одинаковые с ним габаритные размеры. Габаритные контейнеры изображаются вместо объектов со сложной сетчатой оболочкой при моделировании движения или иных перемещений, чтобы избавить компьютер от перерисовывания огромного количества граней.

Bump Map / Карта рельефа. Изображение в градациях серого тона, позволяющее изменять кажущуюся неровность поверхности объекта за счет манипулирования направлениями нормалей граней. В качестве данной карты можно использовать и цветное изображение, тогда учитываться будет лишь оттенки яркости.

Camera / Камера. Объект, используемый для имитации наблюдения сцены через объектив настоящей съемочной камеры. В общем случае объекты-камеры имеют элементы управления, соответствующие параметрам настоящих

фотоаппаратов или телекамер, такие как поле зрения (Field of View - FOV), фокусное расстояние (Focal Length) и другие.

Camera Target / Точка нацеливания камеры. Точка в трехмерном пространстве, на которую направлена линия визирования камеры. Обозначается маленьким кубиком, соединенным линией с камерой.

Center Point / Центральная точка. Геометрический центр объекта, начальная точка системы координат или центр выделенного набора объектов. Не путать с опорной точкой.

Chamfer / Фаска. Промежуточная грань, помещаемая между двумя стыкующимися гранями объекта и обычно располагающаяся под углом, равным половине угла между исходными гранями.

Clipping Plane / Плоскость отсечки. Плоскость, размещаемая перпендикулярно линии визирования в задаваемой пользователем точке и наделенная тем свойством, что все объекты, располагающиеся между этой плоскостью и камерой, в процессе визуализации становятся невидимыми.

Clone / Клонировать. Метод и команда создания дубликатов объектов в MAX. Объекты могут клонироваться как копии (Copy), образцы (Instance) или экземпляры (Reference).

Closed Shape / Замкнутая форма. Плоская форма, имеющая внутреннюю и внешнюю области и отделенная от всех остальных объектов своим контуром.

CMYK - Cyan, Magenta, Yellow, Black / Бирюзовый, пурпурный, желтый, черный. Цвета чернил при многослойной четырехцветной печати, наносимые в виде мелких точек слой за слоем для получения полноцветного изображения.

Codec (Compressor/Decompressor) / Кодек (компрессор/декомпрессор). Любой из множества различных

методов сжатия видеозаписей и их декомпрессии для последующего воспроизведения. Форматы файлов цифровых видеозаписей, такие как AVI или QuickTime, разработаны специально для того, чтобы воспринимать методы сжатия/декомпрессии, реализуемые модулями расширения в форме кодеков.

Diffuse Color / Диффузный цвет. Это цвет той части световых лучей, падающих на объект непосредственно от источника освещения, которые рассеиваются объектом равномерно во всех направлениях.

Diffuse Map / Карта диффузного отражения. Канал растровой карты, используемый для изменения цвета объекта, заданного при установке параметров материала. Обычно в качестве такой карты используется растровое изображение.

Directional Light / Направленный свет. Один из объектов - источников света в 3D Studio Max. Называют также светом бесконечно удаленного источника. Это свет от воображаемого источника, удаленного на очень большое расстояние, наподобие солнца. Лучи направленного света распространяются вдоль фиксированной оси, поэтому все они параллельны между собой. Соответственно, и все тени от источника направленного света падают в одну сторону.

Displacement Map / Карта смещений. Иногда называется картой деформаций. Черно-белое полутоновое изображение, которое применяется к объекту и вызывает реальное искажение формы оболочки, степень деформации которой оказывается пропорциональной уровню серого тона. Часто используется для имитации неровностей почвы.

Dolly / Наезд/Отъезд. В кинопроизводстве термин Dolly используется для обозначения тележки на колесиках, на которой устанавливается съемочная камера. Процесс перемещения камеры на тележке в направлении объекта

съемки называется "наездом", от объекта - "отъездом". В трехмерной графике термин Dolly используется в значении "наезд/отъезд" для обозначения перемещения виртуальной камеры к объекту или от объекта.

Dummy Object / Пустышка. Вспомогательный объект, не визуализируемый в составе сцены, который может благодаря этому использоваться как невидимый элемент иерархической цепочки или как точка отсчета для установления внешней оси вращения. Весьма полезный объект при анимации.

Edge / Ребро. Видимая линия между двумя вершинами (vertices). Ребра образа ют контуры граней (faces).

Emitter / Эмиттер. Объект в форме простого многоугольника, действующий в качестве источника частиц при моделировании систем частиц, как например капель дождя или снежинок.Environment / Окружающая среда. Присутствующее в составе сцены изображение заднего плана и эффекты, имитирующие природные явления.

Exclude / Исключить. Одна из фиш программы, благодаря которой можно сделать так, чтобы свет от определенного источника не оказывал действия на объекты из заданного перечня. Относится к разряду трюков, не доступных в реальном мире.

Export / Экспорт. Экспорт файла в одном из форматов, например DXF, поддерживаемых другими программами или другими компьютерными платформами. Extrude/Extrusion / Выдавить/Выдавливание. Процесс превращения двумерной формы в трехмерный объект за счет придания ей глубины.

Face / Грань. Замкнутая форма в виде треугольника или четырехугольника, ограниченная ребрами.

Face Extrusion / Выдавливание грани. Процесс, в ходе которого одна или несколько выделенных граней



перемещаются от текущих положений наружу или внутрь объекта (выдавливаются или вдавливаются).

Face Mapping / Проецирование на грань. Способ проецирования текстурной карты, при котором одно и то же изображение текстуры наносится на отдельные грани объекта.

Falloff / Спад.

1. Размер кольцевой области по краю светового пятна, в пределах которой интенсивность света спадает от максимального значения до нуля. Задается величиной угла при вершине конуса пучка света.

2. Параметр прозрачности, указывающий, насколько больше или меньше становится степень прозрачности объекта на его краях.

Fillet / Бордюр. Называется также закругленным краем или фаской. Соединение в форме арки между двумя плоскостями или линиями.

First Vertex / Первая вершина. Вершина двумерной формы, служащая для определения правильной ориентации этой формы при использовании ее в качестве опорного сечения сетчатой оболочки.

Forward Kinematics / Прямая кинематика. Принятый по умолчанию метод анимации связанных в иерархическую цепочку объектов, при котором перемещение объекта-родителя оказывает влияние на всю цепь объектов-потомков.

Frame / Кадр. В производстве фильмов и при создании анимации под кадром понимают одиночное изображение из совокупности подобных изображений, фиксирующих различные фазы воспроизводимого движения. Так же называют и видимую часть сцены, наблюдаемую в окне камеры или одном из окон проекций.

Frame Rate / Частота кадров. Скорость, с которой воспроизводятся кадры кинофильма, видеозаписи или анимации, измеряемая числом кадров в секунду (Frames Per Second, FPS).

Frame Rendering / Кадровая визуализация. Принятый по умолчанию режим формирования отдельных изображений, составляющих итоговую анимацию, с генерацией полного набора строк в каждом кадре.

Freeze / Заморозить. Команда, блокирующая объекты от возможности выделения или модификации.

Gizmo / Габаритный контейнер модификатора. Вспомогательный объект, используемый для применения к объекту различных модификаторов. Габаритный контейнер модификатора служит, в частности, для определения положения, масштаба и угловой ориентации системы проекционных координат.

Grid / Координатная сетка. Система равномерно распределенных пересекающихся линий, видимых в окне проекции и используемых аналогично "миллиметровке" для определения масштаба при построении моделей объектов.

Group / Сгруппировать. Команда, позволяющая набор выделенных объектов временно превратить в единое целое.

Helper / Вспомогательный объект. Группа объектов, используемых в сочетании с определенными командами для создания специальных эффектов. Примером вспомогательного объекта служит объект-пустышка (Dummy Object).

Include / Включить. Параметр источника света, позволяющий пользователю задавать список объектов, которые будут освещаться данным источником. На все остальные объекты сцены свет данного источника не будет

оказывать никакого действия. Относится к разряду трюков, не доступных в реальном мире.

Instance / Образец. Тип клона (дубликата) объекта сцены, источника света, карты текстуры, контроллера анимации или камеры, внесение изменений в который вызывает появление аналогичных изменений и во всех остальных клонах.

Inverse Kinematics, IK / Обратная кинематика. Метод управления движением иерархически связанных объектов, при котором движение задается перемещением самого младшего объекта-потомка, что заставляет всю остальную цепочку соответствующим образом сдвинуться.

Keyframe / Ключевой кадр. Задаваемая пользователем точка на временной оси, в которой имеет место событие анимации. После настройки ключевых кадров МАХ выполняет автоматический расчет событий анимации для всех остальных кадров, занимающих промежуточное положение между ключевыми.

Lathe / Вращение. Процесс построения оболочки трехмерного объекта методом вращения двумерной формы вокруг заданной оси.

Local Coordinates / Локальные координаты. Система координат, оси которой привязаны к объекту.

Map / Карта. Растровое изображение, полученное методом сканирования или рисования в графическом редакторе, придающее материалу объекта уникальные текстурные свойства, недостижимые методом настройки стандартных параметров материала.

Mapping / Проецирование. Процесс разработки и применения к объекту материала с текстурными свойствами.

Mesh / Сетчатая оболочка, сетка. Название трехмерных объектов, отражающее способ моделирования. В частности,

поверхность этих объектов представляет собой сетку с многоугольными (трех- или четырехугольными) ячейками.

Mirror / Отражить. Команда преобразования, заключающегося в построении зеркального отражения или приводящего к созданию зеркальной копии объекта относительно заданной оси.

Modifier / Модификатор. Программное средство, применяющееся к объекту с целью модификации его внешнего вида или свойств.

Named Selection Set / Именованный выделенный набор. Набор объектов, имеющих единое имя, позволяющее при необходимости с легкостью выделять данный набор объектов повторно.

Noise / Шум.

1. Модификатор - изменяет случайным образом положения вершин объекта вдоль любой комбинации трех осей.

2. Процедурная карта - используется при создании материалов.

Normal / Нормаль. Воображаемый вектор, исходящий из центра грани перпендикулярно ее поверхности и указывающий, какая из сторон этой грани является видимой и в какую сторону она будет отражать свет.

NURBS, Non-Uniform Rational B-Spline / Неоднородный рациональный В-сплайн. Особый тип сплайна, имеющий управляющие точки, располагающиеся в одном случае на кривой сплайна, в другом - за ее пределами. Кривые данного типа могут применяться для формирования поверхностей, также контролируемых управляющими точками.

Objects / Объекты. Термин, относящийся к индивидуальным оболочкам (предметам) в составе сцены, имеющим уникальные имена.

Omni Light / Всенаправленный источник света. Тип источника света, испускающего лучи из одной точки равномерно во всех направлениях.

Opacity / Непрозрачность. Параметр, характеризующий долю энергии света, падающего на поверхность, которая не может проникнуть сквозь эту поверхность.

Opacity Map / Карта непрозрачности. Полутоновое черно-белое изображение, загруженное в канал непрозрачности материала и управляющее свойством участков поверхности объекта пропускать световые лучи.

Origin Point / Точка начала координат. Центральная точка воображаемого кибернетического пространства, в которой пересекаются оси координат. Координаты данной точки - 0, 0, 0.

Pan / Панорамирование. Поворот съемочной камеры из стороны в сторону вокруг ее вертикальной оси.

Parametric Modeling / Параметрическое моделирование. Система моделирования, при которой объекты сохраняют информацию о своих базовых геометрических параметрах и могут быть модифицированы практически в любой момент за счет изменения значений этих базовых параметров.

Particle System / Система частиц. Метод анимации, позволяющий пользователю создавать и управлять движением огромного количества миниатюрных объектов. Используется для имитации природных явлений, таких как капли воды, частицы пламени, искры огня или пузырьки воздуха в воде.

Patch Modeling / Моделирование на основе кусков Безье. Система трехмерного моделирования объектов на основе кусков Безье - треугольных или четырехугольных элементов поверхности, в сечениях представляющих собой

сплайны и снабженных управляющими точками для коррекции формы.

Pivot Point / Опорная точка. Задаваемый пользователем центр вращения объекта, часто совпадающий с началом локальной системы координат.

Pixel / Пиксель. От слов Picture Element - элемент изображения. Наименьший фрагмент изображения, генерируемый видеоплатой и обычно имеющий на экране монитора размер в 2-3 десятых доли миллиметра. Пиксели могут иметь любой цвет из спектра оттенков, поддерживаемых видеоплатой.

Plug-In / Модуль расширения. Дополнительный программный модуль, способный функционировать как составная часть комплекса MAX. Модули расширения широко применяются для придания комплексу новых возможностей без разработки новой версии программы.

Point / Точка. Точкой в трехмерном пространстве называется наименьшая область, которую может занимать элемент объекта. Положение каждой точки определяется уникальным набором из трех чисел, именуемых координатами. Polygon / Полигон/Многоугольник. Замкнутая двумерная форма с тремя или более сторонами.

Polygonal Modeling / Моделирование на основе многоугольников. Базовый способ моделирования трехмерных объектов, при использовании которого все объекты образуются наборами многоугольников.

Preview / Предварительный просмотр. Режим предварительного просмотра анимации, в ходе которого быстро создается упрощенный вариант выходного изображения. 2. Режим отображения, при котором упрощенное представление сцены генерируется в реальном времени.

Primitive / Примитив. Любой из базовых трехмерных геометрических объектов, для создания которых в MAX имеются специальные инструменты, включая Box/Коробки (прямоугольные параллелепипеды), Sphere/Сферы, Cone/Конусы, Cylinder/Цилиндры и т. п.

Procedural Texture / Процедурная текстура. Тип текстуры, рисунок которой описывается математическим уравнением. Может использоваться для имитации рисунка дерева, мрамора и других материалов. Обычно выглядит не столь реалистично, как текстура, полученная методом сканирования фотографии реального материала.

Quad / Четырехугольник. Многоугольник с четырьмя сторонами, обычно используемый при создании трехмерных mesh- или patch-моделей.

Reference / Экземпляр. Наряду с образцом (Instance) является клоном, или дубликатом, объекта. Изменения объекта-оригинала распространяются на все экземпляры, но изменения, вносимые в отдельные экземпляры, не действуют на остальные дубликаты.

Reference Coordinate System / Опорная система координат. Система координат, относительно которой выполняются преобразования. Выбирается пользователем из набора, включающего такие системы координат, как глобальная (world), экранная (screen) и локальная (local).

Reflection Map / Карта отражения. Реальное или процедурное изображение, наносимое на поверхность объекта для использования при трассировке лучей или для имитации отражательной способности поверхности.

Rendering / Визуализация. Процесс, в ходе которого компьютер рассчитывает освещенность элементов всех объектов сцены с учетом источников света и создает перспективную проекцию изображения сцены с заданной

точки наблюдения. Итоговое изображение может быть как статическим портретом, так и кадром анимационной последовательности.

Roll / Крен. Поворот камеры вокруг оси визирования, создающий впечатление наклона сцены. Rotate / Повернуть. Одна из команд трансформаций, состоящего в повороте объекта вокруг заданной оси координат.

Scale / Масштабировать. Трансформация, изменяющая математическое соотношение между размером объекта в реальности и его изображением на схеме.

Script / Скрипт. Последовательность инструкций для автоматизации какой-либо определенной задачи. Segment / Сегмент. Элемент или деталь объекта, который делится на сегменты подобно тому, как здание делится на этажи.

Shape / Форма. Сплайн или несколько сплайнов, объединенные в единый объект. Не имеет поверхности.

Skew / Скос. Преобразование, заставляющее две стороны объекта поворачиваться в противоположные стороны относительно выбранной оси координат.

Snap / Привязка. Полезная способность программы притягивать объекты к узлам координатной сетки или к определенным элементам других объектов, таким как вершины, ребра или центральные точки.

Space Warp / Объемная деформация. Трехмерный эффект, сказывающийся только на объектах, связанных с источником объемной деформации и находящихся в поле действия этого источника.

Specular Color / Цвет зеркального отражения. Цвет бликов, появляющихся на поверхности объектов. На цвет зеркального отражения оказывает также влияние настройка параметра

глянцевитости, характер карты глянцевитости и цвет источника освещения.

Spline / Сплайн. Линия, обычно кривая, форма которой контролируется при помощи управляющих векторов, расположенных при вершинах сплайна. Типичными примерами сплайнов являются кривые Безье и кривые типа NURBS.

Spotlight / Прожектор. Направленный источник света, испускающий свои лучи в пределах задаваемого пользователем конуса или пирамиды.

Squash / Сжать. Операция модификации масштаба, при которой объект рассматривается как обладающий постоянным объемом. Сжатие объекта заставляет его становиться вдоль одной координатной оси шире изначального размера, а вдоль другой - уже.

Stack / Стек. Последовательная запись всех настроек параметров и модификаторов, примененных к объекту. В любой момент возможен возврат к любой записи стека и коррекция тех или иных параметров. Именно эта возможность делает MAX системой параметрического моделирования.

Stretch / Растянуть. Операция модификации масштаба, при которой объект рассматривается как обладающий постоянным объемом. Растяжение объекта заставляет его становиться по одной координате уже изначального размера, а по другой - шире.

Sub-Objects / Подобъекты. Элементы меньшего размера, объединяемые вместе, чтобы образовать более крупный объект. Например, вершины, грани и ребра - это подобъекты сетчатой оболочки геометрической модели объекта.

Target / Заострение. Модификатор, сжимающий и растягивающий объект вдоль выделенной оси.

Target / Точка нацеливания. Вспомогательный объект, используемый для наглядного позиционирования точки, в которую направлена ось визирования камеры или ось луча источника света.

Texture Map / Карта текстуры. Растровое изображение, полученное методом сканирования или рисования в графическом редакторе, придающее материалу объекта уникальные текстурные свойства, недостижимые методом настройки стандартных параметров материала.

TIFF (Tagged Image File Format) Мультиплатформенный формат файлов растровых изображений. Существует несколько классов файлов TIFF формата, каждый из которых отличается палитрой цветов, которые он поддерживает. Если Вы визуализируете сцену в TIFF файл, в 3D Studio Max у Вас есть следующий выбор: Monochrome - создает 8-битовое изображение в градациях серого; и Color - создает 24-битовое цветное изображение (без альфа-канала).

Transform / Трансформации. Обобщенное название совокупности операций, изменяющих положение, размер или форму объекта. Типичными преобразованиями являются перемещение, масштабирование и вращение.

Triangle / Треугольник. Многоугольник с тремя сторонами, базовая форма, обычно используемая при создании трехмерных геометрических моделей mesh- или patch-объектов.

Twist / Скручивание. Модификатор, осуществляющий деформацию, при которой объект закручивается винтом вокруг выбранной оси.

Vertex, Vertices / Вершина, вершины. Точка с уникальными координатами в трехмерном пространстве, через которую проходят части объекта.

*Учебное издание*

Составитель **Стерхова Ольга Владимировна**

**Практикум по работе  
в мультимедийных программах Adobe Flash  
и 3ds MAX**

Учебно-методическое пособие

Компьютерный набор, верстка и дизайн обложки  
О. В. Стерхова

*Авторская редакция*

Подписано в печать 26.12.13. Формат 60×80 1/16

Усл. печ. л.

Тираж 15 экз. Заказ №

Издательство «Удмуртский университет»  
426034, г. Ижевск, ул. Университетская, д. 1, корп. 4, к.207  
Тел./факс: +7 (3412) 502-295 E-mail^editorial@udsu.ru

**View Coordinates / Оконные координаты.** Система координат, оси X, Y и Z которой привязаны к текущему окну проекции. Положение координатных осей данной системы не меняется при изменении точки наблюдения трехмерной сцены.

**Viewport / Окно проекции.** Окно, сквозь которое открывается вид на трехмерное пространство.

**Window / Окно.** Метод выделения объектов с помощью рамки в форме прямоугольника, круга или многоугольника. В оконном режиме выделяются только объекты, целиком попавшие в рамку.

**Wireframe / Каркас.** Режим отображения или визуализации, при котором объекты изображаются в виде линий, представляющих собой ребра многоугольников, из которых состоят эти объекты. В таком режиме объекты напоминают проволочные каркасы.

**World Coordinate / Глобальная система координат.** Базовая система координат трехмерного кибернетического пространства, не зависящая от точки положения наблюдателя.

**XZ Coordinates / XZ-координаты.** Обычная система координат двумерных изображений и форм. Ось X располагается горизонтально, а ось Z - вертикально.

**X Axis / Ось X.** Как правило, это горизонтальная ось, или ось ширины, простирающаяся влево и вправо.

**Z Axis / Ось Z.** Обычно это ось высоты, простирающаяся вверх и вниз.

**Y Axis / Ось Y.** Обычно это ось глубины, простирающаяся вперед и назад.