

ЦЕНТР КОМПЬЮТЕРНОГО ОБУЧЕНИЯ  
при МГТУ им. Н.Э.БАУМАНА

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО КУРСУ

# AUTODESK 3ds MAX 2010

## Часть I

Автор: Эпов Д.А.



# Оглавление:

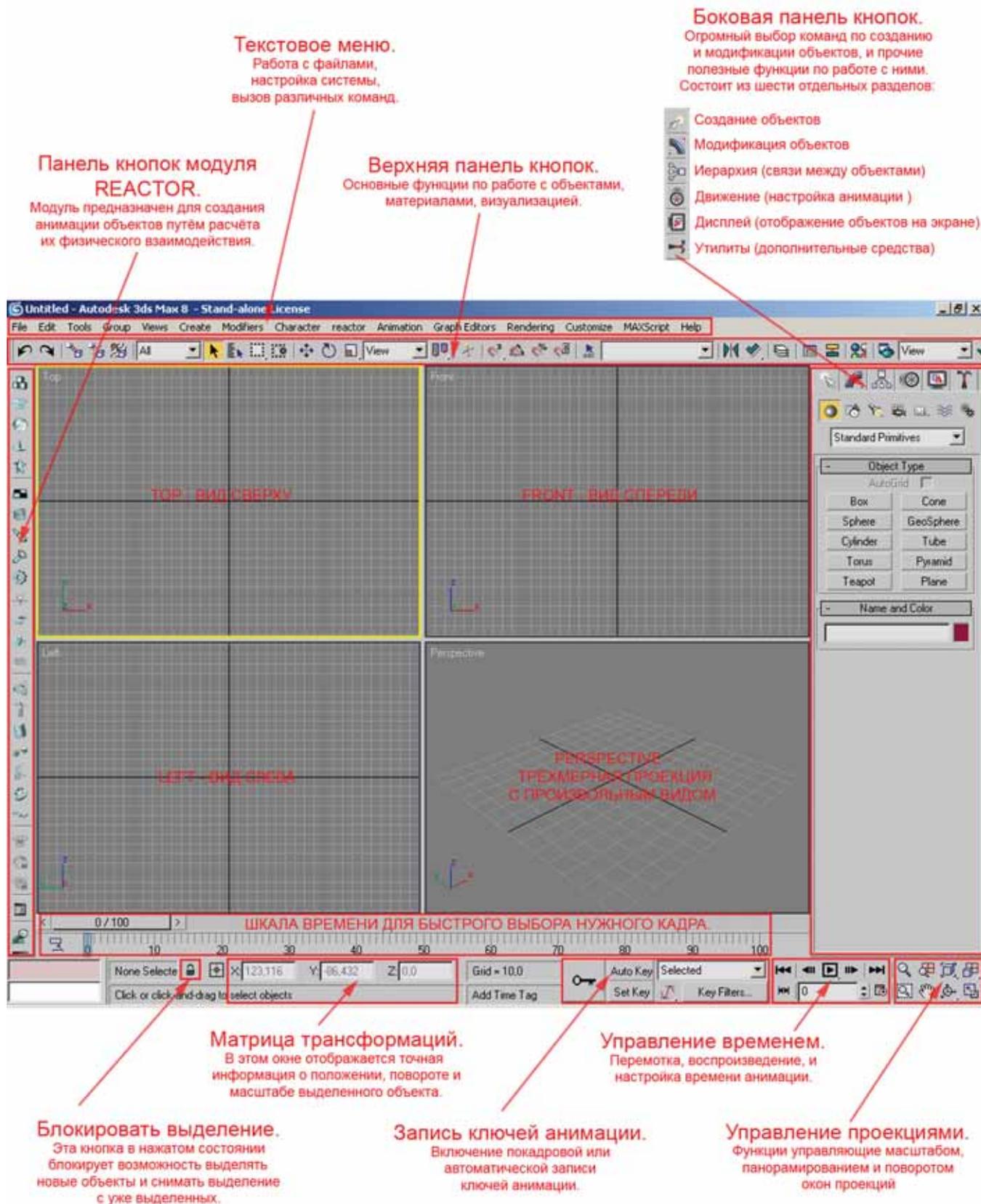
Тема	страница
Стандартные примитивы и их параметры.	3
Команды выделения и трансформации объектов.	4-6
Создание наборов выделения.	7
Копирование объектов.	7
Работа с опорной точкой объекта.	8
Системы координат.	9
Прятанье и заморозка объектов.	10
Link / Unlink - иерархические связи.	10
Группировка объектов.	11
Команда Зеркало.	11
Работа с окнами проекций.	12
Привязки.	13
Выравнивание (Align), Массив (Array) и Расстановка (Spacing).	14-16
Модификаторы: назначение и настройка.	17-20
Основные принципы редактирования Mesh – объектов.	21-23
Модификатор Turbo Smooth – сглаживание объектов.	24
Модификатор Shell – создание «толщины» для MESH – объектов.	25
Создание сплайнов. Модификатор Extrude.	26
Редактирование сплайнов. Модификатор Edit Spline. Закругление сплайнов.	27-28
Модификаторы Bevel, Bevel Profile и Lathe.	29-30
Команда Boolean.	31
Команда Lofting. Модификатор Sweep.	32-35
Материалы: основы работы, применение библиотек материалов.	36-37
Создание собственных материалов с пользовательской текстурой	38
Мэппинг: основные принципы работы, модификатор UVW Map.	39-40
Съёмочные камеры.	41
Освещение: основы освещения и источники света.	42-43
Освещение: параметры всех источников света, подробно о настройках теней.	44-46
Освещение: схемы освещения открытого пространства и интерьера.	47-48
Окружающая среда: настройки фона, выдержки и эффектов.	49
Установка карты заднего фона (фоновой картинки).	50-51
Рендеринг: параметры визуализации.	52
Эффекты окружающей среды: Fog, Volume Light, Volume Fog, Fire Effect.	53-55

Издание четвёртое. Все права защищены. Любое иное применение данного учебного пособия возможно только с разрешения автора. Нарушения авторских прав будут преследоваться по закону «Об авторском праве и смежных правах».

Автор: Эпов Дмитрий Андреевич. Март, 2010г.

# Интерфейс программы 3ds MAX 2010.

Для успешного освоения 3ds MAX 2010 необходимо изучить интерфейс программы хотя бы в общих чертах. Начинающему пользователю нет необходимости знать наизусть каждую конкретную кнопку интерфейса, а вполне достаточно ознакомиться с расположением основных панелей.



## Стандартные примитивы и их свойства. CREATE – GEOMETRY – STANDARD PRIMITIVES.

Все примитивы создаются примерно одинаковым методом: необходимо выбрать требуемый примитив из списка, в пространстве любой проекции нажать и удерживать левую кнопку мышки, потянуть мышь в сторону, затем отпустить кнопку. В некоторых случаях дополнительно потребуется схожим способом указать высоту, сужение, ещё один радиус и т.д.



### STANDARD PRIMITIVES:



BOX – ящик, коробка.

SPHERE – сфера, состоит из неоднородных ячеек, деформируется неравномерно.

CYLINDER – цилиндр.

TORUS – тор, бублик.

TEAPOT – чайник.

CONE – конус.

GEOSPHERE – ещё одна разновидность сферы, но состоящая из одинаковых ячеек.

TUBE – труба.

PYRAMID – пирамида.

PLANE – плоскость, обычно используется в качестве подставки.

### EXTENDED PRIMITIVES:



HEDRA – многогранник. Имеет весьма разветвлённую систему настройки граней.

CHAMFER BOX – тот же ящик, но со сглаженными углами.

OIL TANK – цистерна.

SPINDLE – волчок.

GENGON – многогранная призма.

RING WAVE – кольцевая волна. Применяется для создания спецэффектов.

PRISM – трёхгранная призма.

TORUS KNOT – узел. Имеет несколько настроек, связанных с его закрученностью.

CHAMFER CYLINDER – цилиндр, но со сглаженными углами.

CAPSULE – цилиндр, гладко закруглённый на торцах.

L-EXT – L-угольник

C-EXT – C-угольник

HOSE – пыльник. Может цепляться за два объекта, натягиваясь между ними.

Различные примитивы могут иметь те или иные свойства. Например, сфера имеет настройку радиуса, а коробка настройки высоты, длины и ширины. Практически все примитивы имеют настройки сегментов – чем больше сегментов, тем большую гладкость имеет поверхность объекта (за исключением коробки и плоскости), но тем больше ресурсов требуется от компьютера, для обработки объекта.

### Основные настройки:

RADIUS – радиус.

WIDTH – ширина.

LENGTH – длина.

HEIGHT – высота.

SEGMENTS – сегменты, встречаются несколько видов этого параметра.

SIDES – количество сторон, аналогично сегментам.

SMOOTH – вкл\выкл сглаживание рёбер объекта.

HEMISPHERE – срезает сферу снизу - вверх.

CHOP\SQUASH – определяет обрезаются или уплотняются сегменты при обрезке.

SLICE ON – включает режим выреза.

SLICE FROM\SLICE TO – определяют начало и конец выреза в градусах.

BASE TO PIVOT – располагает опорную точку объекта на его основание.

GENERATE MAPPING COORDINATES – создаёт проекцию текстуры на объекте.

## Команды выделения и трансформации объектов.



Существуют три команды трансформации:

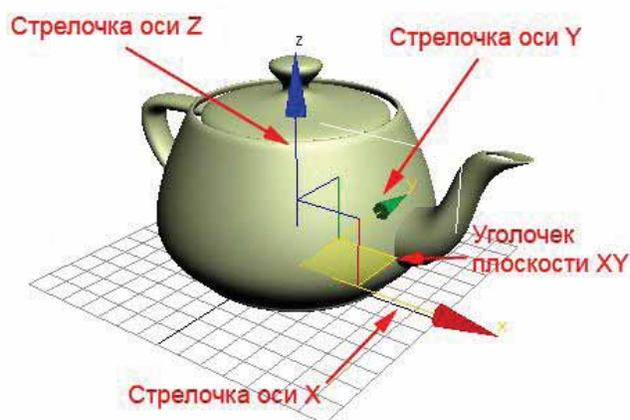
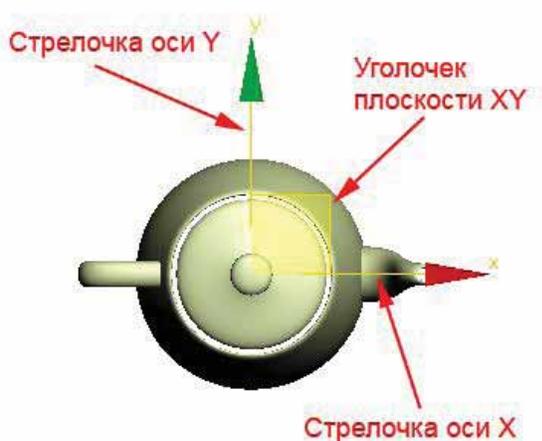


- выделить и двигать. Служит для выделения и последующего перемещения объектов в пространстве.

В процессе применения команды «выделить и двигать» на выделенном объекте появляется специальный курсор, позволяющий схватить объект мышкой таким образом, чтобы обеспечить его передвижение только по определённой оси или в определённой плоскости.

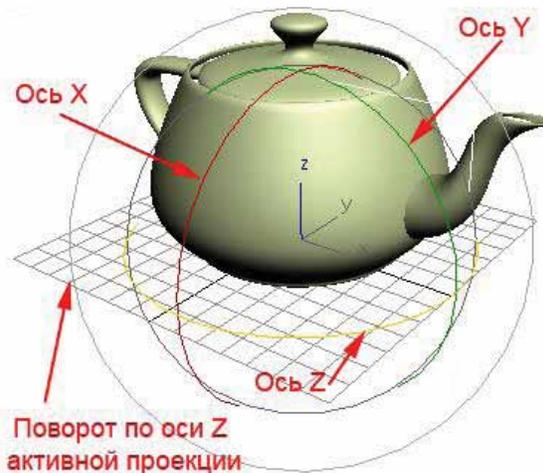
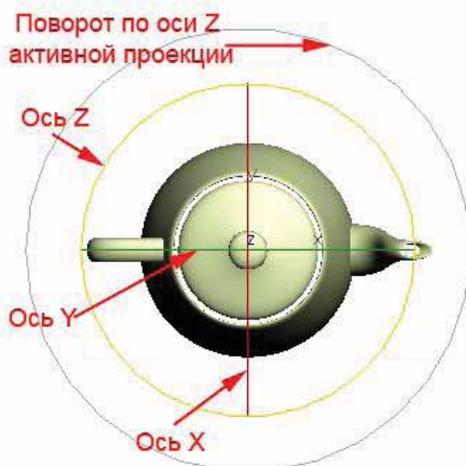
Для перемещения объекта по определённой оси требуется схватить объект за одну из стрелок осей, идущих из его опорной точки, причём хвататься удобнее не за наконечник стрелки, а за её линию.

Для перемещения объекта в плоскости двух осей необходимо схватить его за уголок между двумя стрелочками. В этом случае объект станет двигаться по двум осям одновременно.

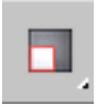


- выделить и поворачивать. Служит для выделения и поворота объектов в пространстве по одной или нескольким осям. При повороте объекта возникает серьёзная проблема с направлением движения курсора мышки: в процессе поворота необходимо не крутить курсор вокруг объекта, а двигать его по касательной, относительно той точки на окружности оси поворота, где Вы схватились мышкой (иллюстрации справа).

Следует стараться схватить круг оси поворота в таком месте, где он не пересекается с кругами поворота других осей.



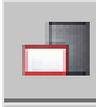
## Команды выделения и трансформации объектов (продолжение).



- выделить и масштабировать. Служит для выделения и масштабирования объектов. Имеет три варианта работы. Для выбора подходящего варианта необходимо нажать и подержать кнопку нажатой:



- Равномерное масштабирование предназначено для обычного изменения размера объекта больше/меньше.



- Неравномерное масштабирование позволяет растягивать или сжимать объект по одной или нескольким осям.



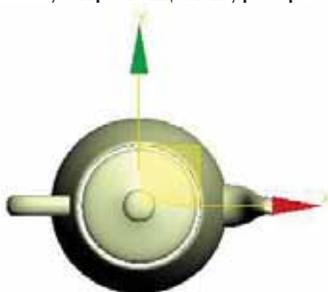
- Сплющивание позволяет имитировать эффект сплющивания объекта, при котором уменьшаясь в размерах по одной оси, объект растягивается по двум другим. Полезно при создании подобной анимации.

В процессе применения команды «выделить и масштабировать» можно хвататься мышкой за разные оси и плоскости курсора масштабирования. Это весьма похоже на работу с осями курсора команды «выделить и двигать», хотя и имеет свои особенности.

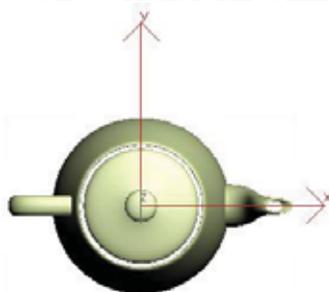


## КРАЙНЕ ВАЖНО!

**Сам курсор трансформаций** (transform gizmo), т.е. стрелочки, круги и пр. манипуляторы, позволяющие трансформировать объект по одной из осей или в одной из плоскостей, **может быть включён или выключен**. В случае его выключения пользователь теряет возможность хвататься мышкой за его управляющие элементы и трансформировать объект заданным образом. Эта возможность может пригодится при работе со сплайнами, но в большинстве случаев серьезно навредит нормальной работе. **Как правило, включают и выключают курсор кнопкой X (экс) на клавиатуре**. Также существует галочка, вообще убирающая курсор с экрана - «Show Transform Gizmo» из текстового меню «Views».



Курсор (transform gizmo) включён, за стрелки можно хвататься мышкой



Курсор (transform gizmo) выключён, стрелки неактивны, их нельзя использовать



## Точное управление трансформациями:

X: -16,803 Y: -60,995 Z: 0,0

Точная информация о текущем положении/угле поворота/масштабе отображается внизу экрана в специальном окне, называемом «матрица трансформаций». В этой таблице отображаются данные соответствующие трансформации, выбранной в данный момент. То есть для того, что бы увидеть или ввести с клавиатуры точный угол поворота необходимо выделить объект и включить кнопку «выделить и поворачивать».

Также существует возможность вызвать отдельное плавающее окно матрицы трансформаций с аналогичными настройками, но немного более удобное, для этого достаточно нажать на клавиатуре кнопку «F12» или щёлкнуть ПРАВОЙ кнопкой мышки по любой из кнопок трансформации объектов:



**Абсолютное значение трансформаций (положение, поворот, масштаб) выделенного объекта.**

**Изменение трансформаций, относительно текущего состояния объекта.**



**Любая из команд трансформации умеет выделять объекты. Существует несколько основных способов выделения:**

- Выделение одного объекта щелчком мышки. Самый простой и понятный способ, достаточно просто щелкнуть по объекту, при этом надо иметь в виду, что в не закращенных проекциях необходимо щёлкнуть именно по каркасу объекта.
- Выделение нескольких объектов щелчками мышки при нажатой кнопке CTRL. Важно, что CTRL необходимо нажать и удерживать только после того, как будет выделен первый из объектов. Первый объект выделяется простым щелчком.
- Выделение нескольких объектов рамкой. Рамку нельзя начинать рисовать изнутри объекта, скорее всего объект просто выделится и начнёт трансформироваться. При использовании рамки можно держать кнопку CTRL для добавления объектов к текущему выделению или ALT для исключения из него.

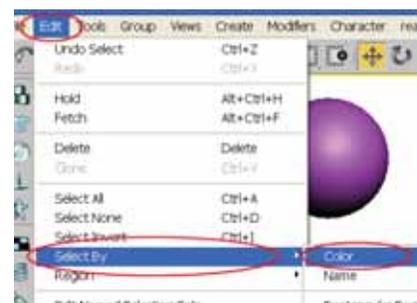


- Существует отдельная кнопка, специально предназначенная для выделения объектов всеми способами. Принципиально отличается тем, что при работе с ней нет риска случайно сдвинуть или повернуть объект.



- Так же существует кнопка для выделения объектов по имени из списка.

- Помимо этого, имеется возможность выделить все объекты, покрашенные тем же цветом, что и уже выделенный объект. Для этого требуется выделить один объект и, открыв текстовое меню EDIT, выбрать SELECT BY – COLOR, при этом будут выделены все объекты, имеющие тот же цвет.



## Именованные наборы выделения.

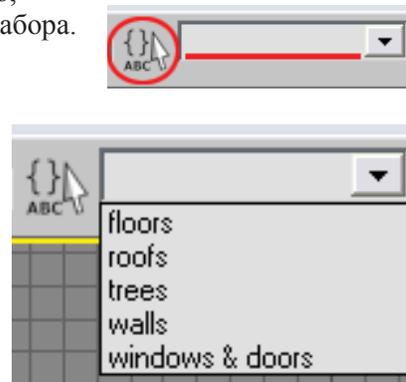
В процессе работы с объектами может потребоваться выделять тот или иной набор объектов раз за разом. Чаще всего это связано с необходимостью выделять и прятать различные элементы здания или интерьера. Например, все детали крыши или растительность вокруг дома. Выделение каждый раз всех этих объектов вручную отнимает много времени. Простой способ оптимизации процесса – создание именованных наборов (SELECTION SETS). Объекты, занесённые в набор, будут выделяться вместе, для этого достаточно выбрать нужный набор из списка созданных пользователем наборов выделения.

Для создания нового набора выделения требуется заранее выделить необходимые объекты, а затем ввести имя нового набора в специальном поле (в верхней панели).

Для редактирования/удаления набора, нужно войти в особое меню, нажав кнопку слева от поля, предназначенного для ввода имени набора.

Для выделения всех объектов, занесённых в набор выделения, нужно открыть список имён наборов выделения (хотя бы один набор выделения должен быть создан), и затем, выбрать из списка интересующий Вас набор выделения.

Данная техника может использоваться не только для выделения объектов, но и для выделения вершин или полигонов конкретного объекта, при его редактировании.

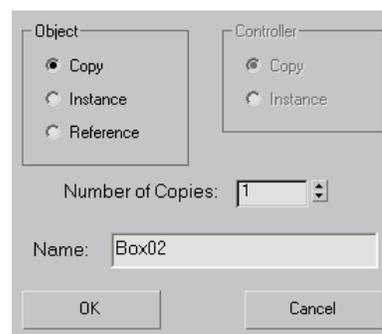


## Копирование объектов.

Для того, что бы скопировать один или несколько объектов необходимо выделить их любым из возможных способов, а затем сдвинуть, повернуть или отмасштабировать их соответствующими командами, но, держа при этом нажатой клавишу SHIFT (клавишу SHIFT нужно удерживать именно в момент «хватания» объекта мышкой, дальнейшее удерживание SHIFT'a нажатым необязательно).

По завершению копирования (как только кнопка мышки будет отпущена) на экране появляется специальное меню с настройками копирования объектов.

- COPY – режим копирования. В данном режиме создаётся независимая копия объекта, но при этом может существенно расходоваться память.
- INSTANCE – создание образца. Образцы зависят друг от друга, но не расходуют память. На трансформации и материалы зависимость не распространяется.
- REFERENCE – создание ссылки. В этом случае существует родительский объект и его ссылки. Все изменения передаются от родительского объекта ссылкам, но не наоборот.
- NUMBER OF COPIES – кол-во копий. Копии расставляются в линию, с расстоянием, соответствующим расстоянию между оригиналом и первой копией.
- NAME – имя нового объекта. Если кол-во копий больше одной, то к имени добавляется порядковый номер копии.



## PIVOT POINT – работа с опорной точкой объекта.

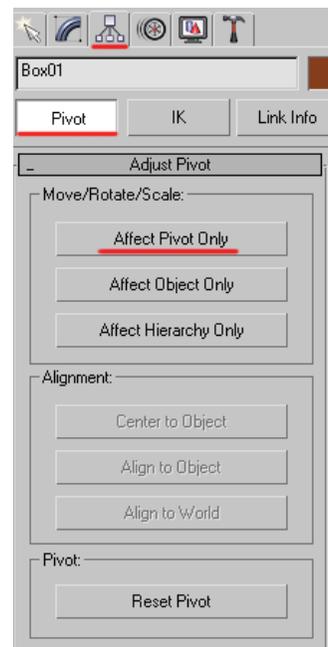
Каждый объект имеет PIVOT POINT – опорную точку, именно по отношению к ней выполняются все трансформации, например поворот. Для того, что бы вращать объект вокруг конкретной точки, сначала необходимо в эту точку передвинуть PIVOT.

Наиболее простой способ переместить PIVOT – команда AFFECT PIVOT ONLY. Последовательность её применения примерно следующая:

1. Выделить объект, опорную точку которого нужно двигать.
2. Нажать AFFECT PIVOT ONLY (кнопка зажмется).
3. Включить команду .
4. Переместить опорную точку.
5. Не забудьте выключить команду AFFECT PIVOT ONLY.

Некоторые полезные кнопки в данном разделе:

- CENTER TO OBJECT – установить PIVOT в центр объекта.
- ALIGN TO OBJECT – выровнять локальные оси объекта по положению самого объекта.
- ALIGN TO WORLD – выровнять локальные оси по мировым осям.
- RESET PIVOT - сбросить настройки PIVOT, в положение по умолчанию.



### Режимы опорной точки.

Работая с опорной точкой, следует учитывать, что существует несколько принципиально разных режимов действия самой опорной точки и именно от выбранного режима зависит её работа. Выбрать подходящий режим можно с помощью специальной кнопки, её необходимо нажать и подержать.



Следует заметить, что настройка режима опорной точки, производится отдельно для каждой команды трансформации (перемещение/поворот/масштабирование), т.е. если Вы настроили режим опорной точки при включённой команде «перемещение», а затем переключились на команду «поворот», то настройку режима, скорее всего, придётся произвести заново.

### Существуют три различных режима:

1. PIVOT CENTER. Использовать PIVOT POINT для определения центра объекта. Только в этом режиме учитывается, где пользователь установил PIVOT POINT. Другими словами, если Вы хотите использовать установленный Вами PIVOT POINT, то необходимо убедиться, что именно этот режим задействован. Данный режим установлен по умолчанию для всех объектов, за исключением сгруппированных.
2. SELECTION CENTER. Использовать центр выделенных объектов (объекта) в качестве опорной точки. Может пригодиться в случае, когда необходимо поставить опорную точку ровно в центр выделения без перемещения самого PIVOT POINT`а. Данный режим установлен по умолчанию для всех сгруппированных объектов.
3. COORDINATE CENTER. Использовать центр выбранной системы координат в качестве опорной точки. В этом случае опорная точка встанет в нулевую отметку (пересечение осей) текущей системы координат. Иногда используется для точного поворота одного объекта вокруг центра другого объекта. Для этого сначала потребуется создать специальную систему координат, считанную с того объекта, вокруг центра которого необходимо крутиться (см. далее).



## Системы координат.

В 3ds MAX существует несколько разных систем координат. Каждая из них разворачивает координатные оси по-своему, предлагая те или иные преимущества.

Важно понимать, что настройка системы координат, как и настройка опорной точки, производится отдельно для каждой команды трансформации (перемещение/поворот/масштабирование), т.е. если Вы настроили систему координат для команды «перемещение», а затем переключились на команду «поворот», то настройку системы координат, скорее всего, придётся произвести заново.

### Типы систем координат:

**VIEW** – относительная проекционная система координат. Координатные оси во всех плоских проекциях стремятся развернуться таким образом, чтобы в активной проекции ось «X» всегда была горизонталью, «Y» - вертикалью, а «Z» - глубиной проекции. В этом режиме расположение координатных осей зависит от того, какая проекция в данный момент будет активна. Данная система координат является наиболее удобной для большинства операций в трёхмерном пространстве. Включена по умолчанию.

**SCREEN** – тоже, что и VIEW, но разворачивает оси в плоскость экрана даже в трёхмерных видах, например в окне PERSPECTIVE.

**WORLD** – мировая система координат. Положение осей не меняется.

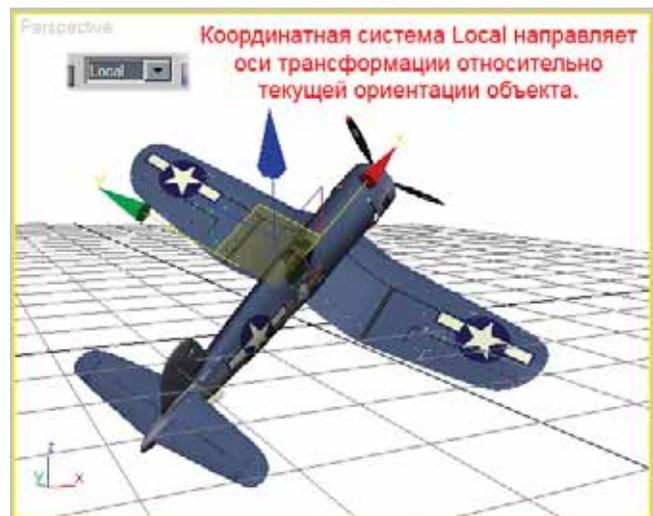
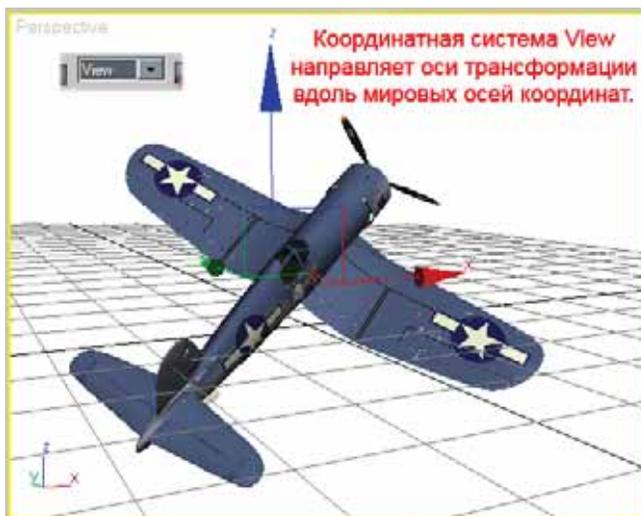
**PARENT** – выделенный объект будет использовать локальную систему координат родительского объекта. Действует только в случае, если объект присоединён к другому объекту иерархической связью.

**LOCAL** - выделенный объект будет использовать собственную локальную систему координат, которая поворачивается вместе с ним. Очень удобно в случае, когда объект повернут под углом к мировым осям, но существует необходимость трансформировать объект по отношению к его собственным понятиям о длине/ширине/высоте.

**GIMBAL** – напоминает систему LOCAL, предназначена в основном для анимации поворотов объекта по локальным осям, облегчает последующую правку кривых анимации.

**GRID** – Использовать оси активной сетки. Необходимо сначала создать, расположить в пространстве и активировать пользовательскую сетку.

**PICK** – Использовать локальную систему координат любого указанного объекта. После выбора этого пункта необходимо щёлкнуть мышкой по любому объекту, систему координат которого Вы хотите использовать.



## Прятанье и заморозка объектов.

Спрятать ненужные в данный момент объекты - это самый простой способ ускорить работу компьютера и сделать картинку в проекциях более читаемой.

Для вызова быстрого меню «спрятать/показать» нужно щёлкнуть правой кнопкой мышки по выделенному объекту, если Вы хотите его спрятать. В случае, когда Вы хотите показать спрятанные объекты достаточно щёлкнуть правой кнопкой мышки в пустоте в активной проекции.

В открывшемся меню появятся следующие команды, позволяющие прятать/показывать объекты:

**HIDE SELECTION** – спрятать выделенный объект(ы).

**HIDE UNSELECTED** – спрятать все объекты, кроме выделенного(ых).

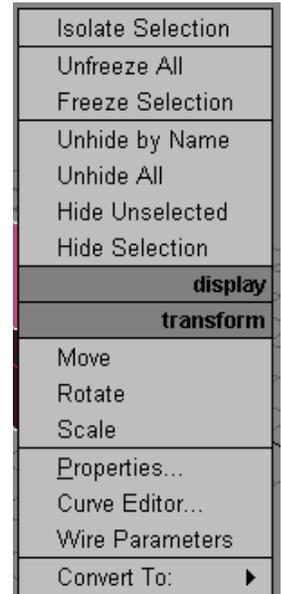
**UNHIDE ALL** – показать все спрятанные объекты.

**UNHIDE BY NAME** – показать только те объекты, имена которых будут указаны пользователем в списке. После нажатия этой команды появится поимённый список всех спрятанных объектов, в котором необходимо будет выбрать нужные объекты.

Существует специальное понятие «заморозка объекта» - замороженный объект(ы), в отличие от спрятанного, виден на экране, но работать с ним нельзя. Для заморозки/размораживания объекта используется тоже меню, что и для прятанья:

**FREEZE SELECTION** - заморозить выделенный объект(ы).

**UNFREEZE ALL** - разморозить все замороженные объекты.

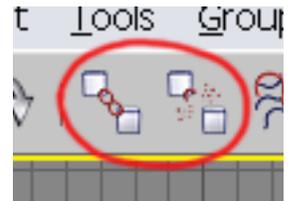


## LINK / UNLINK: Иерархическое связывание объектов.

Для создания анимации сложных структур (автомобиль, самолёт, скелет человека) существует возможность соединять объекты между собой особой связью, при которой один из объектов подчиняется другому. Старший объект называется РОДИТЕЛЬСКИМ, а младший – ДОЧЕРНИМ.

Младший объект будет повторять все трансформации старшего объекта, двигаясь и поворачиваясь вместе с ним, но при этом он может иметь любую свою собственную анимацию.

Для создания и разрушения таких связей существуют две кнопки LINK и UNLINK:



LINK. Связывает объекты между собой:

1. Нажать кнопку LINK (кнопка должна вдавиться).
2. Схватить дочерний(младший) объект и, не отпуская кнопки мышки, протянуть от него ниточку связи к родительскому (старшему).



UNLINK. Разрывает связь. Выделить младший объект, нажать кнопку.

## Группировка объектов.

Для объединения нескольких объектов между собой в 3ds MAX существуют разные способы. Самым гибким способом объединения является группировка. Сгруппированные объекты не считаются единым целым, а просто выделяются вместе – они считаются группой объектов.

Для того чтобы сгруппировать объекты выполните следующую последовательность:

1. Выделить одновременно все объекты, которые необходимо сгруппировать.
2. Войти в текстовое меню GROUP (находится в верхней-левой части экрана).
3. Выбрать команду GROUP (сгруппировать).

Прочие команды из меню GROUP:

UNGROUP – разгруппировать группу (группа должна быть выделена).

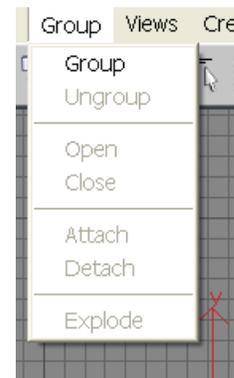
OPEN – открыть группу для редактирования (можно редактировать объекты группы, не разгруппировав её).

CLOSE – закрыть группу после редактирования.

ATTACH – присоединить объект к группе. (щёлкнуть по группе).

DETACH – отсоединить объект из группы.

EXPLODE – разгруппировать все уровни группировки.



## Отзеркаливание / создание зеркальных копий объектов.

Для того, чтобы создать зеркальную копию объекта или просто перевернуть объект зеркально надо выполнить следующую последовательность действий:

1. Выделить объект(ы).
2. Нажать кнопку «зеркало»  (должно появиться меню).
3. Правильно настроить меню (см. ниже).

Настройка меню:

X,Y,Z и пр. оси – направление отзеркаливания.

OFFSET – отступ между копиями.

NO CLONE – не копировать, а просто перевернуть.

COPY – копировать в режиме копии.

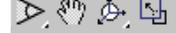
INSTANCE – копировать в режиме образца.

REFERENCE – копировать в режиме ссылки.

MIRROR IK LINKS – зеркалить иерархические связи.



## Настройка окон проекций.



Для уверенной работы в 3ds MAX необходимо хорошо освоить инструменты работы с окнами проекций. Желательно все основные команды научиться отдавать с клавиатуры. Настройка окон проекций включает в себя как специальную панель с восемью кнопками, находящуюся в правой-нижней части экрана, так и контекстное меню окна проекции, которое можно вызвать щёлкнув правой кнопкой мышки по названию проекции (название находится в левом-верхнем углу каждого окна проекции).

Основным инструментом управления является специальное меню.



Лупа. Изменяет масштаб в одном окне.



Лупа во всех окнах. Работает аналогично простой лупе, но во всех окнах сразу.



Сцена целиком. Подбирает оптимальный масштаб просмотра в выбранном окне, при котором видна вся сцена (все созданные Вами объекты). Имеется ещё один вариант этой кнопки, срабатывающий только для выделенного объекта(ов). [ALT+CTRL+Z]



Сцена целиком во всех проекциях . Подбирает оптимальный масштаб просмотра во всех окнах сразу. Даёт возможность увидеть всё, что Вы создали целиком. Одна из самых необходимых и часто используемых кнопок. [SHIFT+CTRL+Z]



Угол обзора. Меняет угол обзора в перспективе. Не может работать в плоских проекциях.



Увеличить регион. Позволяет увеличить отдельную часть окна. Весьма полезная кнопка. Расположена на одной кнопке с командой «Угол обзора». [CTRL+W]



Панорамирование. Предназначена для сдвига изображения в проекции. [средняя кнопка мышки]



Режим прогулки. Включив эту функцию Вы можете произвольно передвигаться (ходить) по Вашей 3D-сцене. Управление: [W] - вперёд, [S] - назад, [A] - влево, [D] - вправо, [E]-вверх, [C]- вниз. Перемещение мышки, держа левую кнопку – выбор направления.



Поворот проекции. Позволяет повернуть изображение в окне под нужным углом. Не работает в плоских проекциях. [ALT + средняя кнопка мышки]



Развернуть проекцию на весь экран. Позволяет разворачивать проекцию на весь экран и сворачивать её обратно. [Alt + W]

У каждого окна проекции имеется специальное меню, предназначенное для настройки данного окна. Для получения доступа к этому меню, необходимо щёлкнуть правой кнопкой мышки по названию окна проекции.

SMOOTH+HIGHLIGHTS – тонированный (раскрашенный) режим. [F3]

WIREFRAME – каркасный (проволочный) режим. [F3]

OTHER – список прочих режимов.

EDGED FACES – подчёркнутые грани полигонов. [F4]

TRANSPARENCY – различные режимы отображения прозрачности.

SHOW GRID – показывать сетку в окне проекции. [G]

SHOW BACKGROUND – показывать задний фон (если есть)

SHOW SAFE FRAME – показывать безопасную зону. [CTRL+F]

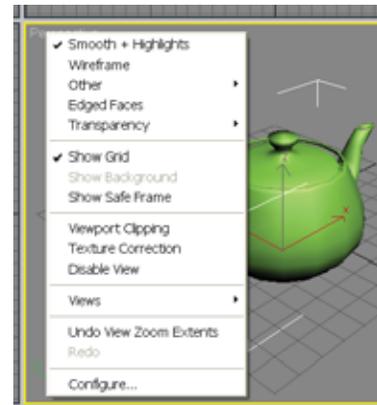
TEXTURE CORRECTION – коррекция текстур. [CTRL+T]

DISABLE VIEW – отключить обновление окна. [D]

VIEWS – список возможных видов. [F,L,T,P,C]

UNDO – отмена последней операции с окном проекции. [SHIFT+Z]

CONFIGURE – вызов расширенного меню с настройками.



## Привязки.

Для повышения точности и аккуратности работы в 3ds MAX существует специальный механизм называемый привязками. Привязки бывают нескольких типов:



**Объектная привязка.** Применяется при создании и перемещении объектов. Позволяет создавать один объект, опираясь при этом, на другой объект(ы) или аккуратно состыковывать объекты между собой, перемещая их в пространстве.



**Привязка угла поворота объекта.** Принуждает объект поворачиваться с дискретным шагом (по умолчанию 5 градусов). Позволяет легко и точно крутить объекты на «правильные» углы.



**Процентная привязка.** Применяется при масштабировании объекта. Позволяет масштабировать объект с шагом 10 процентов.



**Привязка счётчиков.** Позволяет при работе со стрелочками счётчиков менять значения целочисленно (т.е. без дробей).

Важно иметь в виду, что у объектной привязки имеется три разных режима работы в трёхмерном пространстве (для выбора режима подержать кнопку нажатой):



**2D** – Плоский режим. Привязка действует, только если привязываемые объекты лежат строго в одной плоскости. Применяется для плоского черчения.



**2.5D** – Разновидность плоского режима, в котором привязываемые объекты, находящиеся на разной глубине, будут привязываться друг к другу, но не будут совмещаться по глубине. Весьма удобно при архитектурных построениях.



**3D** – Трёхмерный режим. Объекты привязываются и в плоскости и по глубине. Обычно применяется при работе в трёхмерных проекциях, например в окне «PERSPECTIVE».

Для настройки привязки необходимо щёлкнуть по кнопке интересующей вас привязки правой кнопкой мышки. Если щёлкнуть таким образом по кнопке объектной привязки, то появится меню, позволяющее уточнить, к чему именно Вы хотите привязывать объекты:

**GRID POINTS** – точки сетки.

**PIVOT** – PIVOT POINT.

**PERPENDICULAR** – перпендикуляр.

**VERTEX** – вершины.

**EDGE** – рёбра (края объектов).

**FACE** – плоскости объектов.

**GRID LINES** – линии сетки.

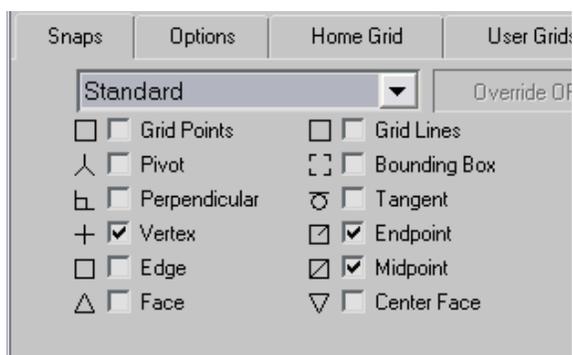
**BOUNDING BOX** – габаритный контейнер объекта.

**TANGENT** – касательная.

**ENDPOINT** – крайняя точка линии или ребра.

**MIDPOINT** – центральная точка линии или ребра.

**CENTER FACE** – центр плоскости.

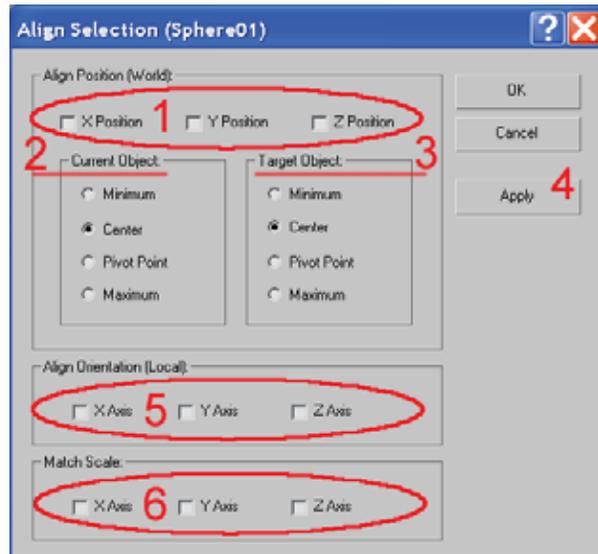


## ALIGN – точное выравнивание объектов.

Иногда, работая с объектами, возникает необходимость точно выровнять их по отношению друг к другу, например, при выравнивании потолка к стене, или мебели к полу. Существует несколько основных способов сделать это точно. Один из них это использование объектных привязок, а другой – применение команды ALIGN (точное выравнивание объектов).

**Для инициализации этой команды необходимо выполнить следующую последовательность действий:**

1. Выделить выравниваемый объект, т.е. тот объект, которому предстоит переместиться, чтобы занять правильное положение. Далее этот объект будет называться CURRENT.
2. Нажать кнопку ALIGN, кнопка должна зажечься.
3. Указать объект – цель. Этот объект послужит ориентиром для выравнивания, далее он будет называться TARGET.
4. Появится меню, которое следует правильно настроить.



### Настройки меню ALIGN:

1. X/Y/Z POSITION – устанавливает ось, по которой следует выровнять позицию объектов.
2. CURRENT OBJECT – настройки точки выравнивания для выравниваемого объекта:
  - MINIMUM – по ближней точке (по низу).
  - CENTER – по центральной точке (по середине).
  - PIVOT POINT – по опорной точке объекта.
  - MAXIMUM – по дальней точке (по верху).
3. TARGET OBJECT - настройки точки выравнивания для целевого объекта, аналогичны настройкам выравниваемого объекта.
4. APPLY – применить настройки, не закрывая окна.
5. X/Y/Z ALIGN ORIENTATION – выравнивание ориентации (поворота) объекта. Бывает полезна, если необходимо повернуть один объект, в точности, как и другой.
6. X/Y/Z/ MATCH SCALE - выравнивание масштаба объекта, по масштабу любого другого объекта.

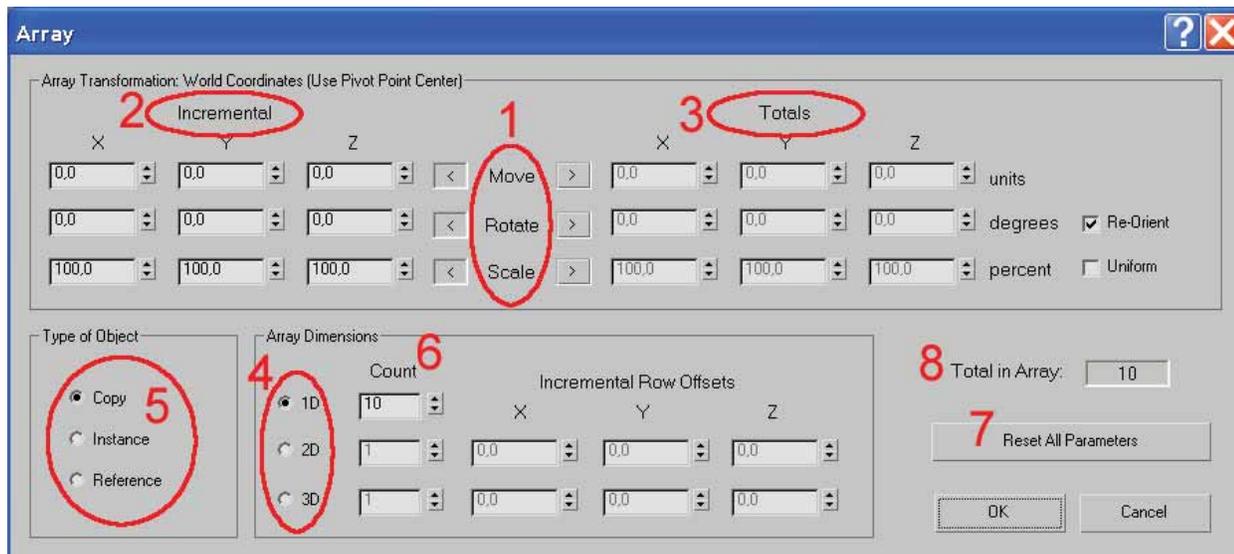
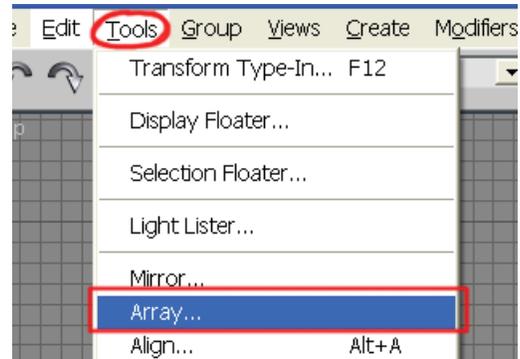
Для того чтобы правильно настроить меню, необходимо выбрать хотя бы одну ось выравнивания позиции (1), а затем настроить условие выравнивания (2 и 3), т.е. точки выравнивания объектов CURRENT и TARGET.

К примеру, если необходимо поставить один объект точно на другой, то в меню осей выравнивания позиции (1) следует выбрать ось Z (если выполнять операцию в окне TOP), а в условиях настройки точки выравнивания выбрать CURRENT – MINIMUM (2) , TARGET – MAXIMUM (3).

## ARRAY – копирование объектов массивом.

Команда ARRAY даёт возможность многократно копировать любой выделенный объект по точно заданному условию.

Для инициализации команды необходимо выделить один или несколько объектов и открыв текстовое меню TOOLS, выбрать команду ARRAY. После этого сразу же появится меню:



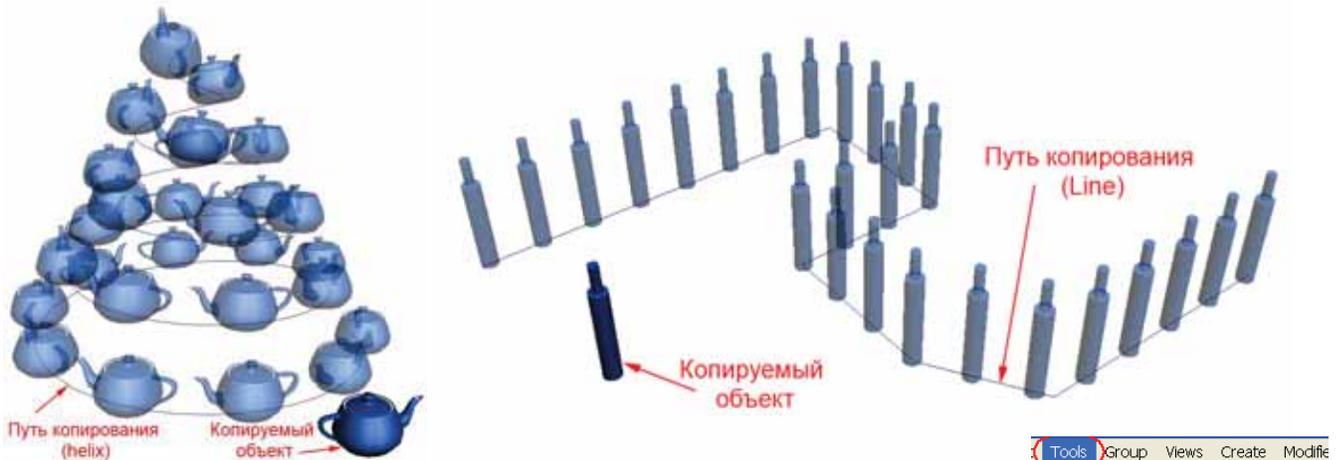
1. MOVE/ROTATE/SCALE – двигать/вращать/масштабировать объекты массива, при их копировании. Чаще всего приходится создавать массивы, используя MOVE или ROTATE.
2. INCERMENTAL – установка условия создания массива, при котором указывается разница между каждыми двумя объектами. Применяется в ситуации, когда известно расстояние или угол поворота между каждыми двумя объектами массива.
3. TOTALS - установка условия создания массива, при котором указывается разница между самым первым и самым последним объектом массива. Используется, когда известно общее расстояние между всеми объектами массива или общая дуга поворота.
4. 1D/2D/3D – режим расстановки объектов: в линию / рядами / этажами.
5. COPY/INSTANCE/REFERNCE – режим копирования.
6. COUNT – количество копируемых объектов.
7. RESET ALL PARAMETERS – сброс всех настроек в начальное положение.
8. TOTAL IN ARRAY – общее количество объектов в массиве.

RE-ORIENT – поворачивать объекты при копирование их по дуге.

UNIFORM – масштабировать объекты равномерно по всем трём осям.

## Spacing Tool – расстановка (копирование) объектов по пути.

Команда Spacing Tool (расстановка) предназначена для многократного копирования объекта по заданному пути. В качестве пути копирования выступает, как правило, сплайн (круг, спираль, линия, и т.д.).



Для выполнения команды необходимо выделить копируемый объект (только сам объект, путь выделен быть не должен). Открыть текстовое меню «Tools» и выбрать оттуда команду «Spacing Tool», далее на экране появится меню, которое будет необходимо правильно настроить.

Важно заметить, что после того, как меню появилось на экране, любой случайный щелчок мышкой вне пределов самого меню понимается как приказ отмены команды расстановки объектов.



### Настройка меню:

1. PICK PATH – Указать путь для расстановки. После нажатия кнопки щёлкните мышкой по любому сплайну в любой проекции.

2. PICK POINTS – Указать две произвольных точки в пространстве, для расстановки объектов между ними по прямой.

#### 3. НАСТРОЙКИ КОПИРОВАНИЯ:

COUNT – Количество копируемых объектов.

SPACING – Расстояние между копируемыми объектами.

START/END OFFSET – Отступ от начала/конца пути.

4. УСЛОВИЕ КОПИРОВАНИЯ – можно выбрать одно из нескольких условий копирования для определения способа расстановки объектов.

#### 5. ДОПОЛНИТЕЛЬНО:

EDGES – Считать расстояние от краёв объектов.

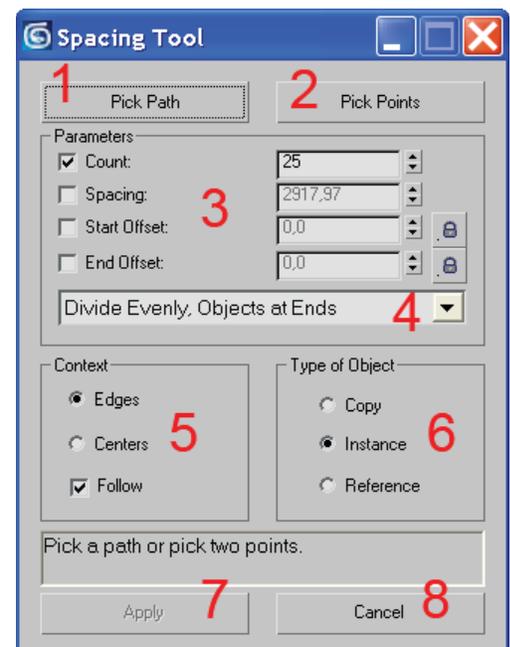
CENTERS – Считать расстояние от центров объектов.

FOLLOW – Поворачивать объекты вдоль пути копирования.

6. COPY/INSTANCE/REFERENCE – режим копирования.

7. APPLY – Применить команду. Нажав эту кнопку, закройте само окно команды крестиком.

8. CANCEL – Отменить команду.



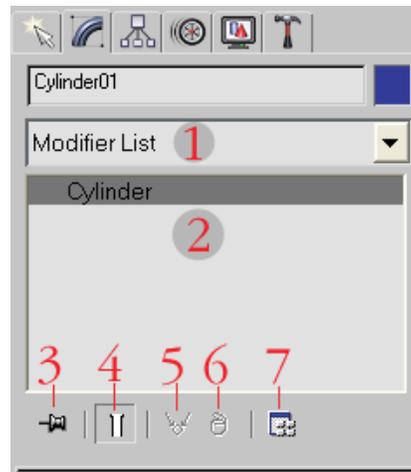
## Назначение и настройка модификаторов.

Модификаторами называются специальные команды 3ds MAX, назначаемые объектам. Главной особенностью модификаторов является возможность, в любой момент работы с объектом, вернуться к ранее назначенным модификаторам и перенастроить их или вовсе удалить.

Для работы с модификаторами предусмотрено особое меню, называемое стек модификаторов – MODIFIER STACK. Для настройки любого, ранее назначенного модификатора, сначала его необходимо выбрать в стеке модификаторов.

Устройство стека модификаторов:

1. Кнопка-список для назначения новых модификаторов на выделенный в данный момент объект или объекты (в случае, если выделено несколько объектов, то на них будут назначены образцы модификаторов, т.е. их настройки будут связаны между собой).
2. Список уже назначенных на объект модификаторов, именно в этом списке следует выбрать уже назначенный на объект модификатор, для его перенастройки или удаления.
3. Кнопка «пришпилить стек», смысл её в том, что она позволяет зафиксировать меню стека на экране таким образом, что оно не исчезнет, если снять выделение с объекта или даже выделить другой объект (применяется крайне редко).
4. «Показывать конечный результат» - показывает конечный результат всех модификаций объекта, даже если выбран не последний в стеке модификатор.
5. «Сделать независимым» - делает выбранный модификатор или сам объект независимой копией, активна только в случае, если объект или модификатор является INSTANCE`ом.
6. «Удалить модификатор» - удаляет выбранный модификатор из стека.
7. Вызывает расширенное меню настройки модификаторов.



Все модификаторы подразделяются на несколько разных групп. Каждая группа модификаторов служит своим целям. Наиболее простой является группа модификаторов, задача которых – деформировать объекты простыми методами.

Некоторые модификаторы данной группы:

**BEND** – сгиб.

**TAPER** – стёсывание (заострение).

**TWIST** – скручивание.

**NOISE** – зашумление (случайное искажение).

**LATTICE** – превращение объекта в решётку.

**SLICE** – разрезание объекта / отрезание его части.

**RELAX** – разглаживание поверхности объекта.

**STRETCH** – растягивание / сплющивание объекта.

**WAVE** – волны по поверхности объекта.

**RIPPLE** – «круги по воде».

**PUSH** – надувание объекта.

**X-FORM** – позволяет применять трансформации, на правах модификатора, через стек.

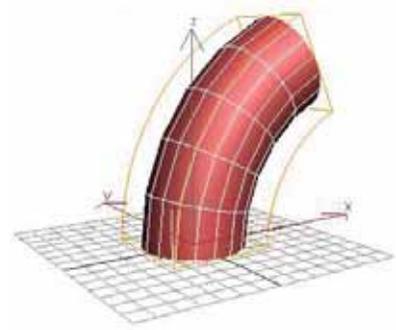
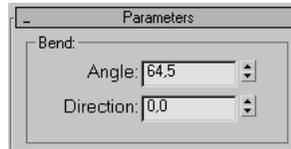
## Работа с модификаторами. Простые параметрические модификаторы.

**BEND** – Сгиб. Позволяет сгибать объекты.

Основные настройки:

Angle – Угол сгиба.

Direction – Направление сгиба.



**TAPER** – Стёсывание (заострение). Позволяет заострить или расширить объект с одной стороны.

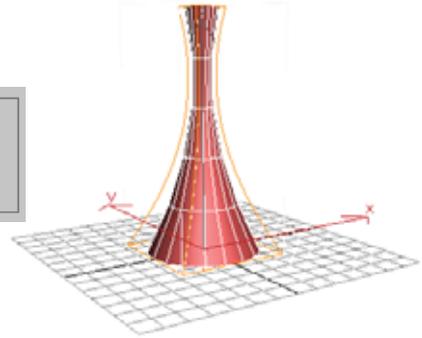
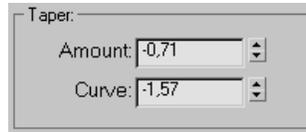
Основные настройки:

Amount – Степень заострения.

Положительное значение – заостряет,

Отрицательное – расширяет.

Curve – Выпуклость/вогнутость стенок объекта.

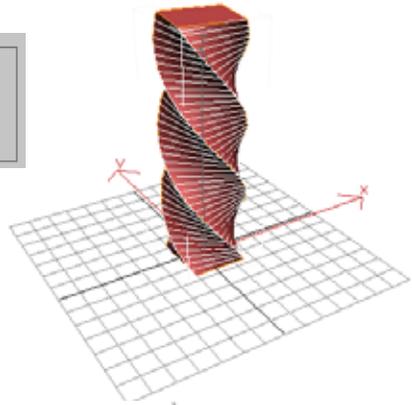
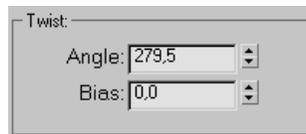


**TWIST** – Скручивание.

Основные настройки:

Angle - Угол закручивания.

Bias – Кривизна закручивания, позволяет неравномерно сместить витки вверх или вниз объекта.



**NOISE** – Шум (хаотичное искажение объекта).

Основные настройки:

Seed – Выбор варианта искажений.

Scale – масштаб искажений.

Fractal – Включение фрактального (более грубого) режима искажений.

Roughness – Степень грубости.

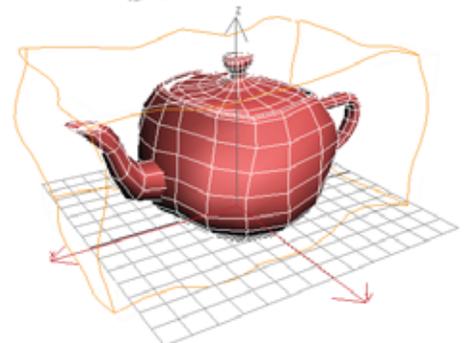
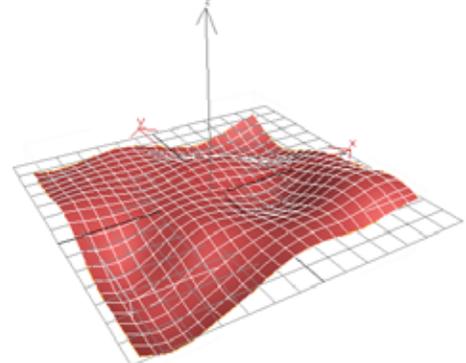
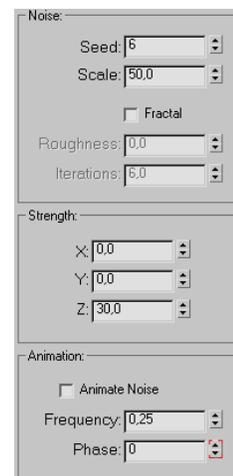
Iteration – Сложность искажений.

Strength (XYZ) – Сила искажений по разным осям.

Animate Noise – Включение анимации искажений.

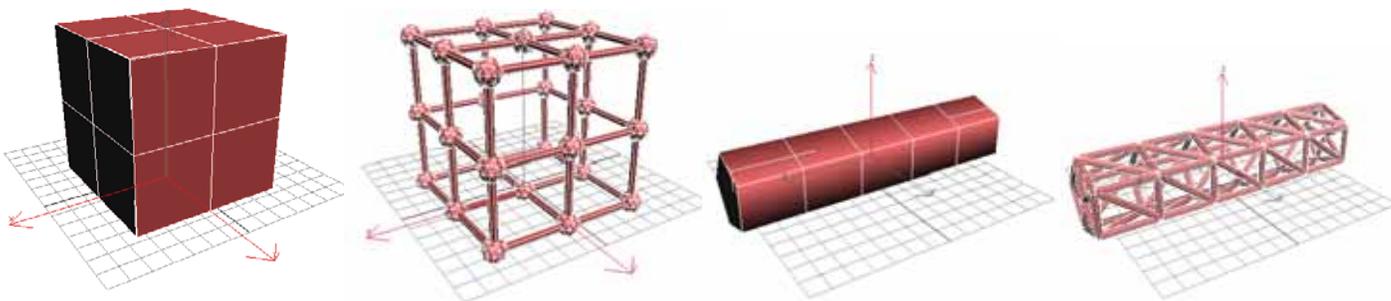
Frequency – скорость изменения (анимации) искажений.

Phase – Фаза анимации искажений.



## Простые параметрические модификаторы (продолжение).

**LATTICE – Решётка.** Превращает объект в решётку, позволяя настраивать её прутья и узлы.



Основные настройки:

Apply to Entire Object – Создать решётку из всего объекта.

Joints Only from Vertices – Создать только узлы решётки (без прутьев).

Struts Only from Edges – Создать только прутья решётки (без узлов).

Both – Создать и узлы и прутья решётки (стоит по умолчанию).

Раздел Struts – настройка прутьев решётки.

Radius – радиус прутьев.

Segments – Количество поперечных сегментов прутьев.

Sides – Количество сторон прутьев (влияет на их гладкость).

Material ID – номер материала прутьев.

Ignore Hidden Edges – Создать прутья только из видимых рёбер.

End Caps – Создать заглушки на концах прутьев.

Smooth – Сгладить прутья решётки.

Раздел Joints – настройка узлов решётки.

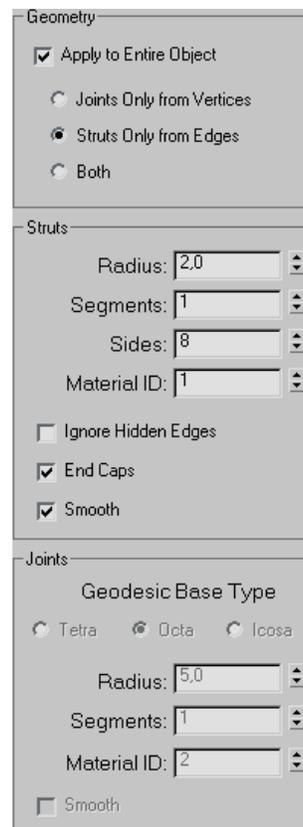
Tetra/Octa/Icosa – Тип узлов (количество вершин узлов).

Radius – Радиус узлов.

Segments – Количество сегментов узлов.

Material ID – Номер материала узлов.

Smooth – Сгладить узлы решётки.

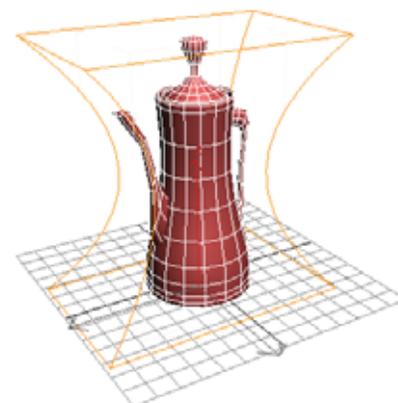


**STRETCH – Растягивание/сплющивание.**

Основные настройки:

Stretch – Сила растягивания/сплющивания.

Amplify – Дополнительное усиление деформации объекта.



## SLICE – Разрезание объекта на две части /отрезание части объекта.

Важно понимать, что модификатор Slice разрезая объект на две части, не разрывает их (части) на самостоятельные объекты, т.е. просто растащить их в стороны командой перемещения не выйдет. В случае такой необходимости нужно применить модификатор Edit Mesh (см. далее), выделить одну из частей, как элемент и отделить её окончательно командой DETACH.

При работе с модификатором Slice главная задача - правильно расположить плоскость разреза по отношению к объекту. Именно по этой плоскости объект и будет разрезан.

Плоскость разреза является СУБ-ОБЪЕКТОМ модификатора Slice. Для её активации (и последующего размещения в нужном месте и под нужным углом) необходимо открыть список СУБ-ОБЪЕКТОВ у модификатора SLICE и щелчком мышки активировать SLICE PLANE.

Далее (когда СУБ-ОБЪЕКТ SLICE PLANE будет активирован) можно использовать команды передвижения  и поворота  для размещения плоскости разреза на объекте.

Когда плоскость разреза будет успешно установлена, СУБ-ОБЪЕКТ следует отключить (снова нажать мышкой по СУБ-ОБЪЕКТУ SLICE PLANE). Закрывать список СУБ-ОБЪЕКТОВ необязательно.

После установки плоскости разреза необходимо настроить параметры модификатора SLICE:

**REFINE MESH** – добавить объекту новые сегменты вдоль плоскости разреза, не разрезая сам объект на части.

**SPLIT MESH** – разрезать объект на две части вдоль плоскости разреза.

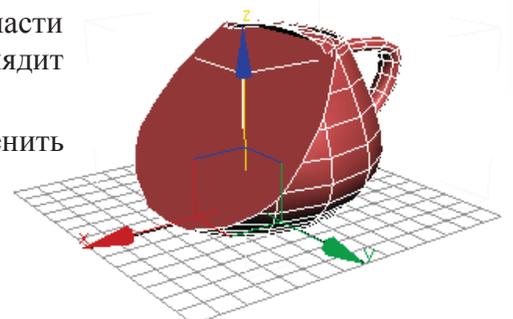
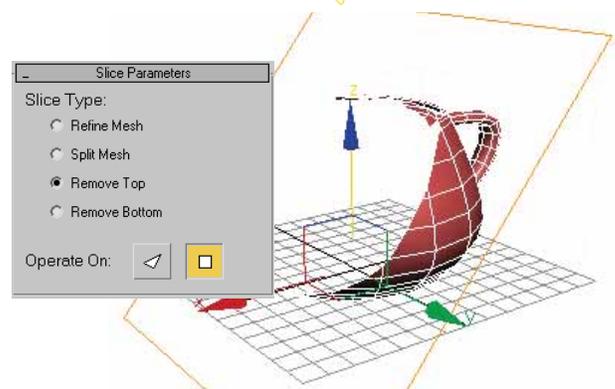
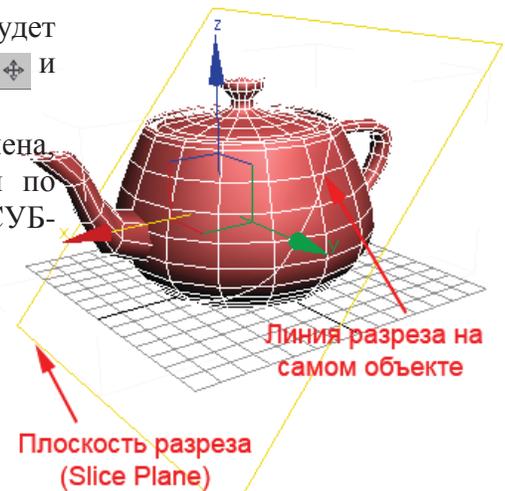
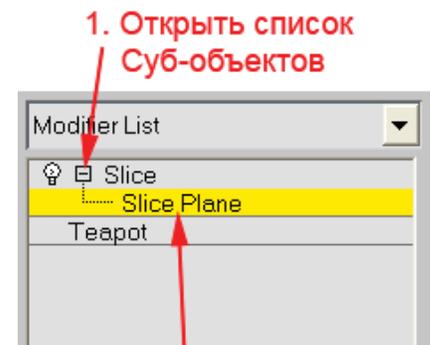
**REMOVE TOP** – отрезать верхнюю часть объекта относительно плоскости разреза.

**REMOVE BOTTOM** – отрезать нижнюю часть объекта относительно плоскости разреза.

Стоит обратить внимание на то, что при отрезании части объекта стенки данного объекта не видны изнутри, что выглядит довольно странно.

Один из способов решения этой проблемы – применить модификатор **CAP HOLES** – закрыть отверстия.

Данный модификатор (CAP HOLES) находит разрывы (дырки, отверстия) в поверхности объекта и закрывает их новыми плоскостями.



## Моделирование (создание сложных объектов) в 3ds MAX:

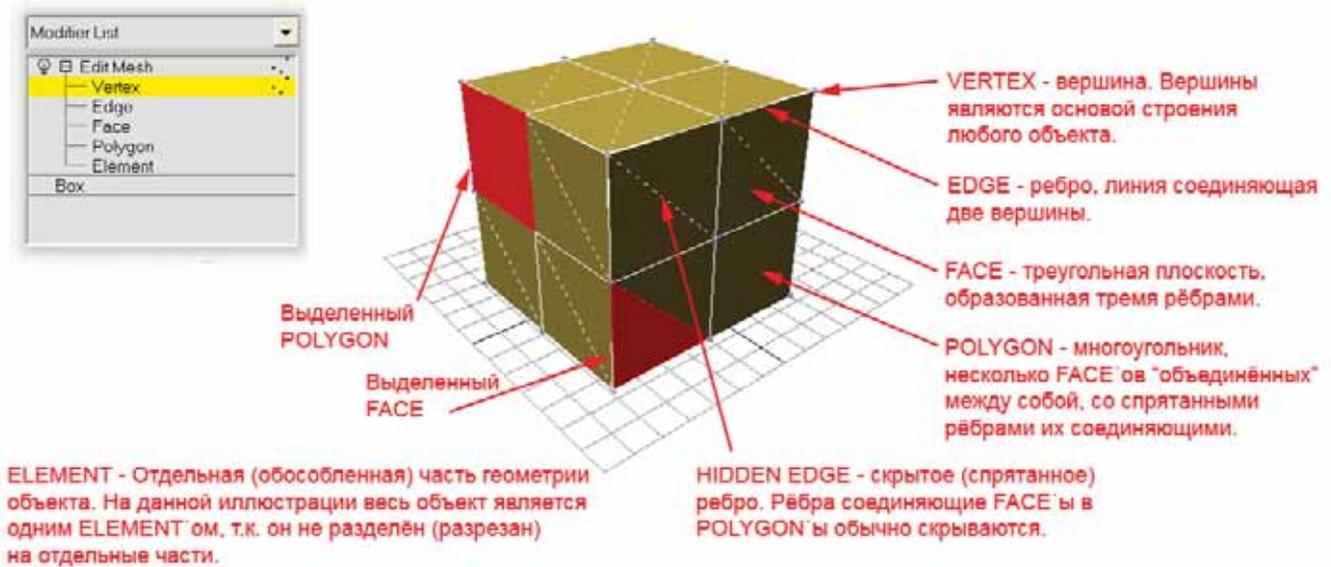
### Трёхмерные и плоские объекты в 3ds MAX.

Для создания объектов более сложных, чем готовые примитивы, потребуется овладеть техникой моделирования и редактирования трёхмерных и плоских объектов в 3ds MAX.

Существуют различные типы объектов – некоторые из них плоские, некоторые трёхмерные. Плоские объекты, как правило, служат заготовками (вроде плоских чертежей) для создания объектов трёхмерных. Трёхмерные же объекты могут создаваться как с нуля (из простейшей трёхмерной болванки вроде Box`а или Plane`а), так и на основе плоской заготовки, как было сказано ранее.

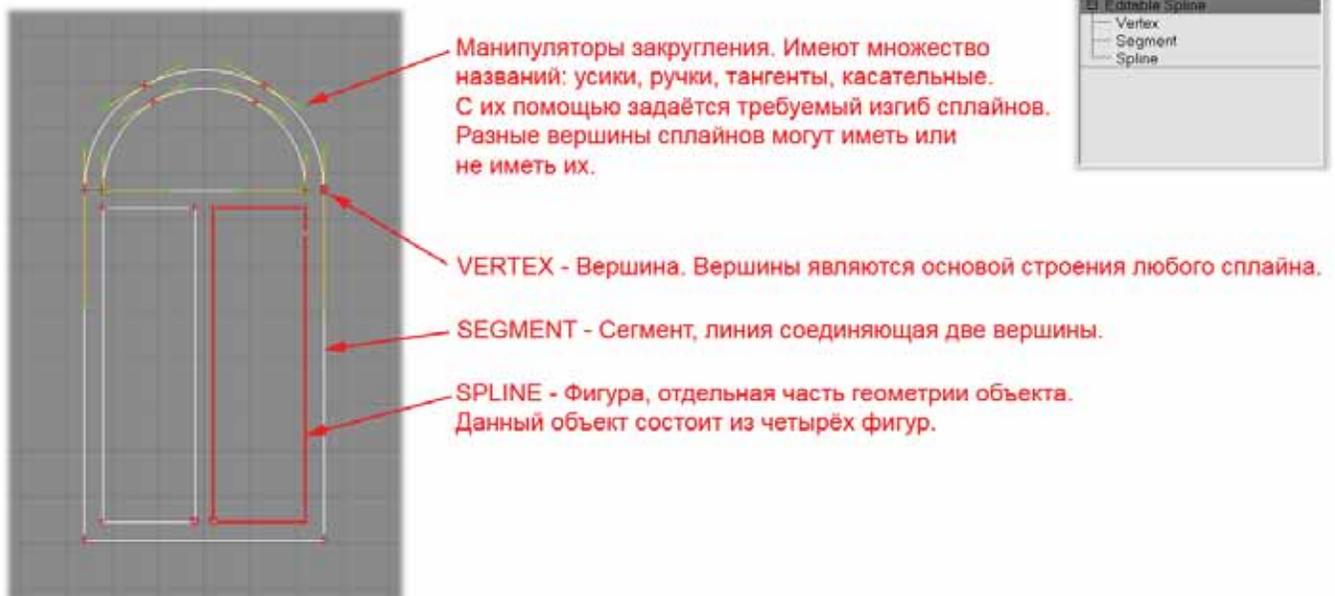
Наиболее распространённой разновидностью трёхмерных объектов являются так называемые MESH – объекты:

### Структура (СУБ-ОБЪЕКТЫ) MESH - объекта



Наиболее распространённой разновидностью плоских объектов являются сплайны:

### Структура (СУБ-ОБЪЕКТЫ) SPLINE - объекта



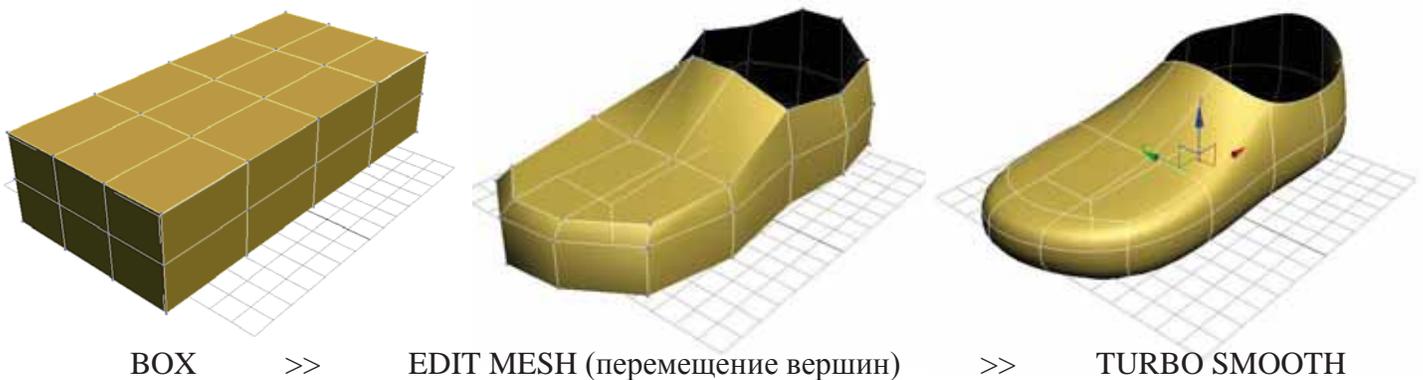
## Редактирование MESH – объектов.

Основной модификатор, предназначенный для редактирования MESH – объектов называется **EDIT MESH** и является одним из самых необходимых в работе инструментов.

Модификатор **EDIT MESH** располагает большим набором всевозможных команд, воздействующих на MESH – геометрию различным образом (выдавливание, разрезание, создание фасок и т.д.). Самой важной особенностью его применения является правильный выбор СУБ-ОБЪЕКТА, т.к. каждая из его команд работает по своему с каждым из СУБ-ОБЪЕКТОВ.

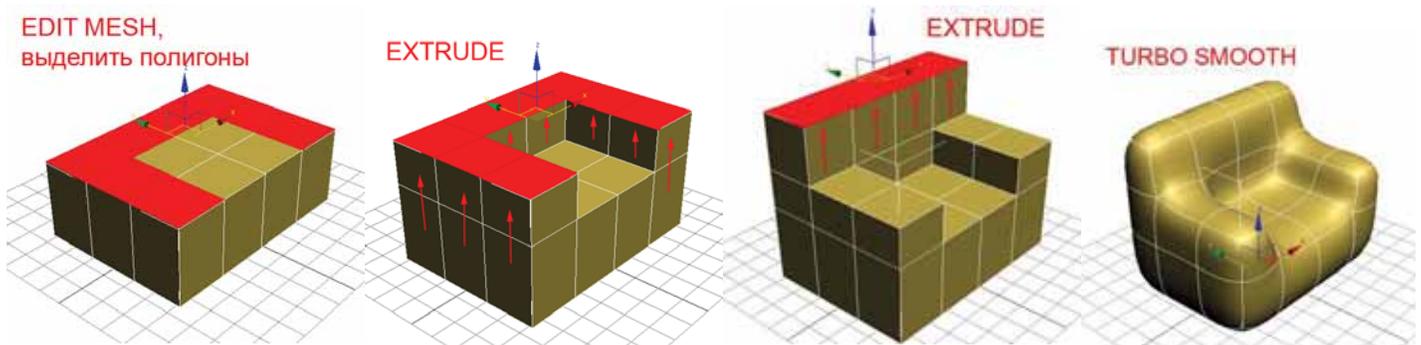
При включённом СУБ-ОБЪЕКТЕ пользователь получает возможность не только применять соответствующие команды, но и воздействовать командами трансформации (перемещение, поворот, масштабирование) на отдельные части (вершины, рёбра, полигоны и т.д.) объекта.

Взяв за основу обычный **BOX** и добавив ему немного сегментов, даже простым перемещением вершин можно получить интересный объект:



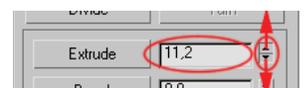
На последней (правой) картинке видно действие модификатора **TURBO SMOOTH** (который рассматривается далее), часто применяемого совместно с **EDIT MESH**.

В значительно большей степени потенциал модификатора **EDIT MESH** раскрывается с освоением команды **EXTRUDE**, позволяющей «выдавливать» т.е. наращивать полигоны:



Для применения команды **EXTRUDE** к полигонам необходимо выбрать СУБ-ОБЪЕКТ **POLYGON**, и найти команду **EXTRUDE** в панели модификаций среди прочих команд модификатора **EDIT MESH**.

Лучший из способов выполнить выдавливание полигонов заключается в том, чтобы, выделив полигон, схватиться мышкой за «стрелочки» вверх и вниз, находящиеся справа от команды **EXTRUDE**, и потянуть мышку вверх или вниз, не отпуская левую кнопку. Также можно просто вбить требуемое значение и нажать **ENTER**.



## Команды модификатора Edit Mesh (раздел Edit geometry).

Модификатор имеет пять уровней суб-объекта (пять уровней редактирования).

*Vertex* Вершина

*Edge* Ребро – грань, соединяющая две вершины

*Face* Треугольная элементарная плоскость

*Polygon* Многоугольник, может состоять из нескольких Face`ов

*Element* Обособленная (отделённая от других) часть объекта.

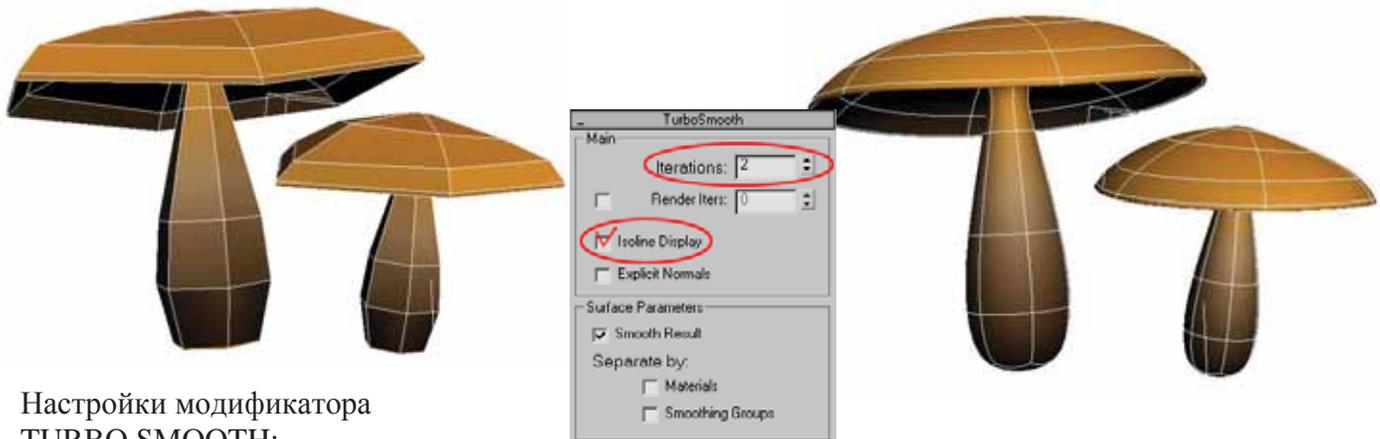
Некоторые команды данного модификатора становятся доступны, только если включён подходящий уровень суб-объекта, хотя многие команды могут работать на нескольких уровнях. В таблице суб-объект указан только для тех команд, которые требуют включить один конкретный уровень.

Команда	Суб-объект	Назначение
Create	-	Создаёт новые вершины, треугольники, полигоны
Delete	-	Удаляет различные суб-объекты
Attach	-	Присоединяет другие объекты к данному объекту.
Attach List	-	Присоединяет другие объекты в режиме поимённого списка , хорошо помогает, когда необходимо присоединить сразу много объектов .
Detach	-	Отсоединить выбранные суб-объекты (вершины треугольники, полигоны...)
Turn	Edge	Перенаправить косое ребро на полигоне
Divide	Edge	Разделить ребро, треугольник или полигон
Extrude	-	Выдавить треугольник или полигон
Chamfer	-	Срезать ребро, создаёт более плавно закругленные углы
Slice Plane	-	Вызвать плоскость разреза
Slice	-	Резать объект по плоскости разреза, просто добавляет новые вершины, реально объект разрезается только при поставленной галочке Split
Cut	-	Разделяет ребро, треугольник или полигон на несколько частей, при поставленной галочке Split происходит разделение.
Weld Selected	Vertex	Соединяет заранее выделенные вершины. Имеет настройку чувствительности к расстоянию между вершинами.
Weld Target	Vertex	Соединяет вершины по щелчку мышки по вершине.
Tessellate	-	Разделяет треугольник или полигон, имеет настройку выпуклости.
Explode	-	Разрывает треугольники или полигоны между собой.
Remove isolated vertices	Vertex	Уничтожает отдельно стоящие вершины, не имеющие связи с объектом.
Select open edges	Edge	Выделяет крайние рёбра (границы объекта, если есть, или края отверстий в нём).
Create shape from edges	Edge	Создаёт сплайн из выделенных рёбер.
View align	-	Выравнивает выделенные суб-объекты по плоскости проекции.
Grid align	-	Выравнивает выделенные суб-объекты по плоскости сетки.
Make Planar	-	Выравнивает выделенные суб-объекты в общей плоскости между собой.
Collapse	-	Удаляет выделенные суб-объекты, сливая их между собой, не образует дырок, в отличие от простого удаления.

## Модификатор TURBO SMOOTH – смягчение (закругление) формы MESH – объектов.

В 3ds MAX существуют три модификатора смягчающих форму MESH – объектов. Среди них наиболее часто используется TURBO SMOOTH, поскольку он обеспечивает наибольшую скорость обработки смягчённого объекта. Важно понимать, что для смягчения MESH – объекта происходит дробление его полигонов, каждый цикл смягчения увеличивает количество полигонов в четыре раза.

Это значит, что при первом цикле смягчения объект лишь слегка смягчиться, но станет отнимать в четыре раза больше ресурсов на свою обработку, при втором цикле объект станет заметно более гладким, но ресурсов потребуется в шестнадцать раз больше, чем на несмягчённый оригинал. Третий цикл сделает объект еще немного прилизанней, но отнимет в 64 раза больше ресурсов, что очень негативно скажется на быстродействии.



Настройки модификатора TURBO SMOOTH:

**ITERATIONS** – Количество циклов сглаживания, самая важная настройка. В большинстве случаев ставится значение 1 или 2. Следует быть осторожным: значения выше четырёх почти наверняка «подвесят» 3ds MAX.

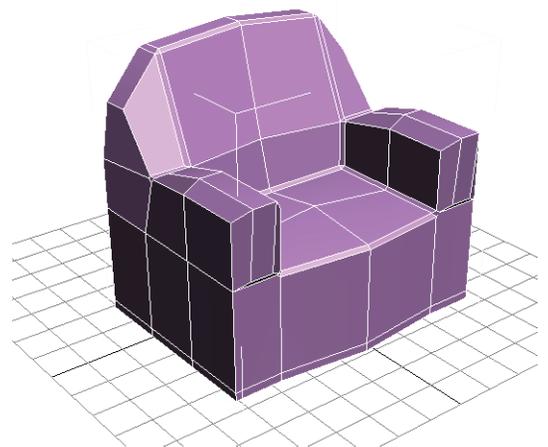
**RENDER ITERATIONS** – Количество циклов сглаживания для рендеринга, если галочка установлена, то количество циклов сглаживания выставляется отдельно для проекций и для рендеринга.

**ISOLINE DISPLAY** – Показывать только изолинии. Позволяет убрать сетку вторичных линий из проекций, крайне полезная опция. Стоит заметить, что на иллюстрации с грибами галочка стоит, а на иллюстрации с креслом – нет. Что и вызывает появление большого количества дополнительных линий на сглаженной модели кресла, мешая его рассматривать в проекциях. Никак не влияет на качество или скорость рендеринга.

**EXPLICIT NORMALS** – более быстрый метод генерации нормалей. Галочка немного ускоряет обработку объекта, но следует быть осторожным: если она стоит, то нельзя применять модификаторы после TURBO SMOOTH в стеке.

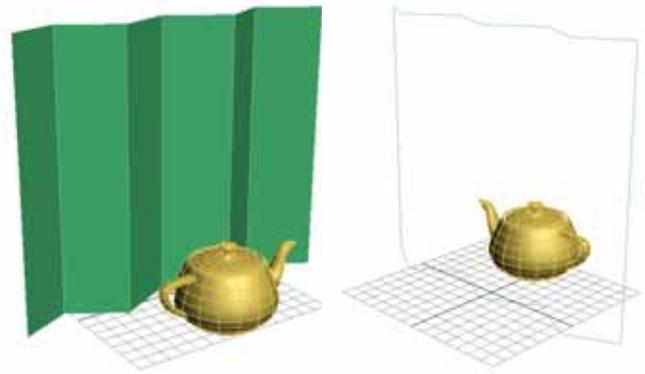
**SMOOTH RESULT** – сглаживать результат.

**SEPARATE BY** – разделить (создать видимые границы) сглаживание по материалам или группам сглаживания.



## Модификатор SHELL (оболочка) – создание «толщины» для MESH – объектов.

Существует распространённая проблема, связанная с тем, что некоторые MESH – объекты могут быть нулевой толщины, т.е. они представляют собой одностороннюю поверхность и имеют как лицевую (видимую) сторону, так и обратную, с которой такой объект не виден. Чаще всего это можно встретить на всяческих тканях, вроде занавески или скатерти. В некоторых случаях целесообразно придать таким объектам настоящую толщину, и модификатор SHELL отлично подходит для этой цели.



### Основные настройки модификатора SHELL:

**INNER AMOUNT** – толщина выдавливания стенок объекта внутрь (понятия «внутри» и «наружу» зависят от ориентации каждого конкретного объекта).

**OUTER AMOUNT** – толщина выдавливания стенок объекта наружу.

**SEGMENTS** – количество сегментов на торцевых полигонах. В случае, когда нужны обычные «прямые» торцы данное значение увеличивать не следует.

**BEVEL EDGES** – позволяет использовать любой сплайн для определения формы торцов объекта. Для указания конкретного сплайна следует использовать кнопку NONE, расположенную рядом. Для достижения лучшего результата сплайн следует нарисовать в проекции TOP, сверху-вниз. Верхняя вершина сплайна будет подсоединена к внешнему ребру, а нижняя вершина к внутреннему.

**OVERRIDE MATERIAL ID** – позволяет принудительно установить конкретный идентификационный номер материала на внутренний, наружный и торцевой набор полигонов.

**AUTO SMOOTH EDGE** – автоматическое сглаживание торцевых полигонов. Как правило, должно быть включено. Настройка Angle позволяет установить максимально допустимый угол между полигонами (нормалью полигонов, на самом деле) при котором будет осуществляться сглаживание между ними.

**OVERRIDE EDGE SMOOTH GROUP** – принудительно установить номер группы сглаживания для торцевых полигонов. Работает только, если убрана предыдущая галочка.

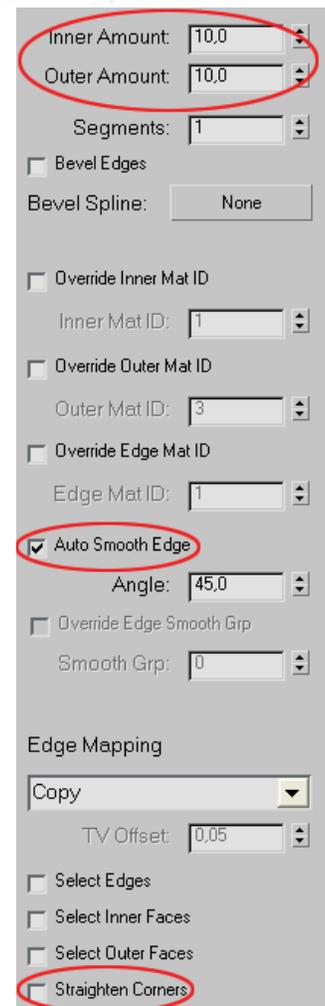
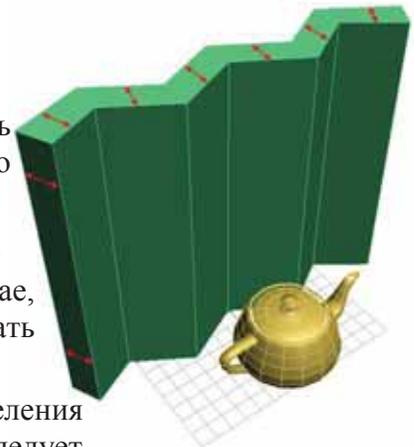
**EDGE MAPPING** – позволяет переключаться между различными вариантами мэппинга (наложения текстуры) на торцевые полигоны.

**SELECT EDGES** – выделить торцевые полигоны (для возможности последующего редактирования любым другим модификатором).

**SELECT INNER FACES** – выделить внутренние полигоны.

**SELECT OUTER FACES** – выделить внешние полигоны.

**STRAIGHTEN CORNERS** – создавать только прямые углы. Запрещает краям объекта немного «надуваться».



## Сплайны: создание и модификация.

Сплайнами называются плоские фигуры, чаще всего, служащие заготовками для создания трёхмерных объектов. Существует ряд модификаторов, применяемых к сплайнам, предназначенные для редактирования сплайнов или их «обтрёхмеривания».

Создание сплайнов:

LINE – создание любой фигуры по точка-за-точкой.

CIRCLE – окружность.

ARC – дуга.

NGON – многоугольник, можно настроить кол-во углов.

TEXT – текст.

SECTION – создаёт срез любого имеющегося трёхмерного объекта.

RECTANGLE – прямоугольник, можно настроить округленность углов.

ELIPSE – эллипс.

DONUT – кольцо, две окружности из одного центра.

STAR – звезда, имеет множество настроек лучей.

HELIX – спираль, единственный изначально трёхмерный объект.

Всё сплайны имеют различные настройки, в некотором роде аналогичные настройкам трёхмерных объектов, разобранных ранее. Но вместо настройки сегментов (segments), имеющейся у трёхмерных объектов, все сплайны имеют одинаковую настройку INTERPOLATION, аналогичную сегментам и отвечающую за количество полигонов, которое будет иметь трёхмерный объект, созданный из данного сплайна.

### Модификатор EXTRUDE:

Самым простым модификатором, позволяющим создавать трёхмерные объекты из сплайнов, является модификатор EXTRUDE.

Для применения EXTRUDE подходит любой сплайн, но есть два условия, без соблюдения которых, объект не будет иметь доннышек и будет выглядеть пустотелым:

1. Сплайн должен быть замкнут, т.е. не должен иметь разрывов.
2. Сплайн не должен самопересекаться.

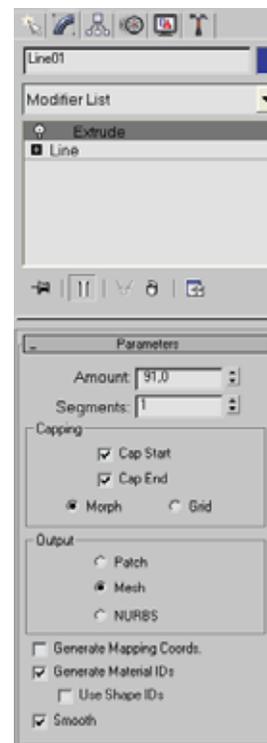
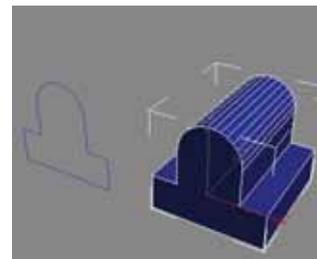
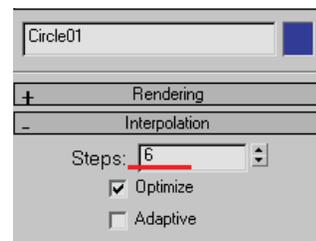
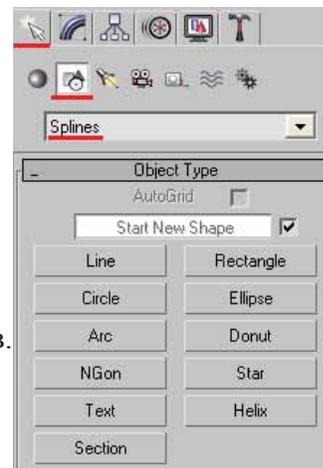
### Настройки модификатора EXTRUDE:

AMOUNT – глубина (толщина) выдавливания, может быть отрицательной, в этом случае сплайн выдавливается в обратную сторону.

SEGMENTS – количество поперечных сегментов. Эти сегменты могут потребоваться только в случае, если объект придётся впоследствии гнуть, в противном случае их увеличение – пустая трата ресурсов.

CAP START\END – надевать крышки на торцы экструдированного объекта. Должна быть включена для получения твердотельного объекта. На разорванный или самопересекающийся сплайн крышки надеть нельзя.

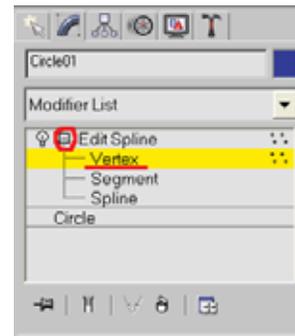
SMOOTH – сглаживание рёбер, аналогична подобной галочке у сферы или цилиндра.



## Редактирование сплайнов.

Основной модификатор, предназначенный для редактирования сплайнов - **EDIT SPLINE**.

Важнейшей особенностью модификатора **EDIT SPLINE** является активное использование СУБ-ОБЪЕКТОВ (SUB-OBJECT). СУБ-ОБЪЕКТОМ называется какая-либо разновидность составляющих объекта (вершины, рёбра, плоскости и т.д.), которая выбрана для редактирования в данный момент. При отключённом суб-объекте редактируется объект целиком, а при включённом – его части. Только при включённом суб-объекте становится доступным большинство специальных команд модификатора **EDIT SPLINE**.



Основные команды модификатора **EDIT SPLINE**:

Модификатор имеет три уровня суб-объекта (три уровня редактирования):

- Vertex*    Вершина
- Segment*    Сегмент, линия между двумя вершинами
- Spline*    Обособленная (отделённая от других) часть объекта

Каждая команда данного модификатора становится доступной, только если включён подходящий уровень суб-объекта.

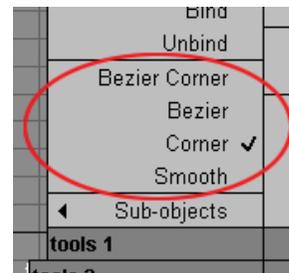
Все команды, соединяющие вершины (Weld, Connect) подразумевают, что сплайны сначала будут соединены командой Attach в одну фигуру.

Команда	Суб-объект	Назначение
Create Line	-	Чертит сплайн, изначально соединенный с основным.
Delete	-	Удаляет различные суб-объекты
Attach	-	Присоединяет другие объекты к данному объекту.
Attach Mult.	-	Присоединяет другие объекты в режиме поимённого списка, хорошо помогает, когда необходимо присоединить сразу много объектов.
Detach	Segment Spline	Отсоединить выбранные суб-объекты (отдельные сегменты или целые сплайны. возможно отсоединение их копий).
Refine	vertex	Создаёт новые вершины на имеющемся сплайне.
Break	vertex	Разбить вершину на две самостоятельные вершины. Сплайн при этом разрывается. Нельзя применить к концевой вершине.
Insert	vertex	Создаёт новые вершины, одновременно уточняя их положение.
Make First	vertex	Определить первую (главную) точку сплайна. Сначала выделить точку. Важно для Loft и Cross Section.
Chamfer	vertex	Срезать угол, создаёт правильно срезанный угол. Применять к точке(ам).
Fillet	vertex	Скруглить угол, создаёт плавно закругленные углы. Применять к точке(ам).
Weld	vertex	Соединяет заранее выделенные вершины, сдвигая их навстречу друг другу. Имеет настройку чувствительности к расстоянию между вершинами.
Connect	vertex	Соединяет вершины новым отрезком, не сдвигая их.
Divide	Segment	Разделить сегмент на равные отрезки. Имеет настройку кол-ва отрезков.
Outline	Spline	Обводит сплайн другим сплайном, большим или меньшим по размеру.
Boolean	Spline	Логическая операция между сплайнами. Сложение/Вычитание/Пересечение.
Mirror	Spline	Зеркальная копия, изначально соединена с оригиналом.
Trim	Spline	Обрезать сплайн до пересечения с другим сплайном.
Extend	Spline	Продлить сплайн до пересечения с другим сплайном.
Close	Spline	Замкнуть разорванный сплайн.

## Закругление сплайнов.

Для придания сплайнам необходимого закругления в 3ds MAX используется широко распространенный в векторной компьютерной графике механизм закругления кривых «BEZIER». Каждая их вершин любого сплайна относится к одному из четырёх типов закругления:

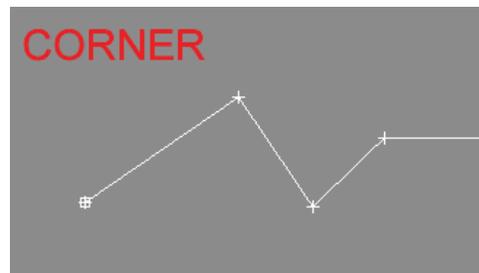
Для смены типа закругления вершины (VERTEX'a) необходимо выделить одну (или несколько) вершин, а затем нажать по одной из выделенных вершин ПРАВОЙ кнопкой мышки. Далее должно появиться меню, в котором, среди прочего, можно будет выбрать один из четырёх типов закругления.



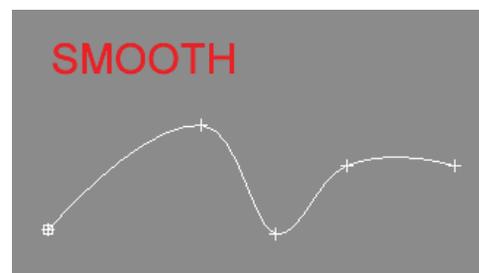
Для управления закруглением сплайна вручную (режимы BEZIER и BEZIER-CORNER) используются специальные манипуляторы закругления, часто называемые «УСИКАМИ».

### Типы закругления вершин:

**CORNER** – БЕЗ ЗАКРУГЛЕНИЯ – применяются в ситуациях, когда нужны прямые отрезки или резкие углы.



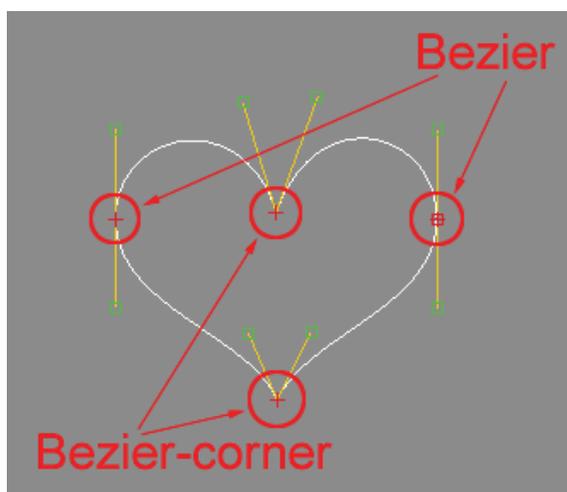
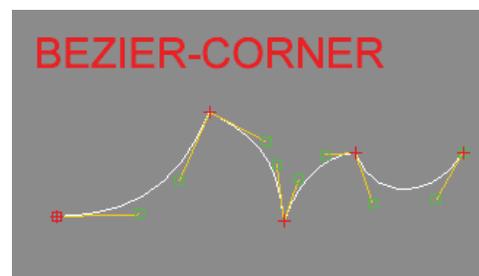
**SMOOTH** – АВТОЗАКРУГЛЕНИЕ – автоматическое закругление вершин, бывает удобно в ситуации, когда имеется множество вершин, которые необходимо быстро закруглить, силу закругления при этом регулировать нельзя.



**BEZIER** – СИММЕТРИЧНЫЕ «УСИКИ» - позволяют аккуратно отрегулировать гладкое закругление на кривой. Применяются в случаях, когда важно получить точное и изящное закругление кривой.



**BEZIER-CORNER** - НЕЗАВИСИМЫЕ «УСИКИ» - усики действуют аналогично режиму «BEZIER», но не зависят друг от друга, позволяя образовывать искривленные углы.



## Создание рѐхмерных объектов на основе сплайнов.

Существует множество способов создания трёхмерных объектов, при которых в качестве начальных заготовок используются сплайны. Наиболее простой применяемый метод – назначение специальных модификаторов. Помимо изученного ранее модификатора EXTRUDE, существуют следующие модификаторы: BEVEL, BEVEL PROFILE и LATHE.

**BEVEL** – очень похоже на экструзию, но позволяет сформировать фаски на сторонах выдавливаемого объекта:

Раздел PARAMETERS:

LINEAR SIDES – прямые стороны

CURVED SIDES – скруглённые стороны

SEGMENTS – Сегменты, действены только при скруглённых сторонах.

SMOOTH ACROSS LEVELS – сглаживание границ фасок.

KEEP LINES FROM CROSSING – предотвращение самопересечений сторон.

SEPARATION – минимальная дистанция между краями.

Раздел BEVEL VALUES:

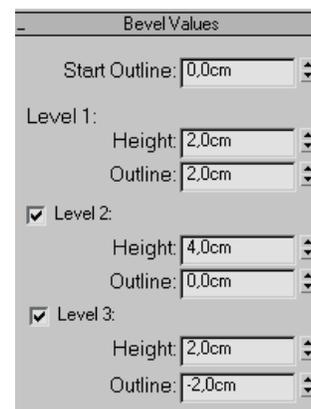
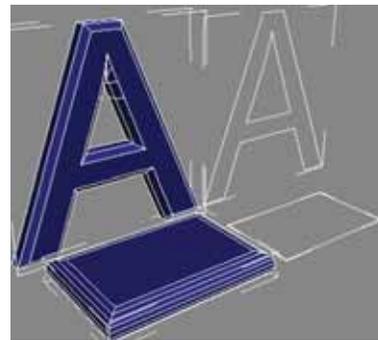
START OUTLINE – начальный отступ.

LEVEL1/2/3 – уровни выдавливания. По умолчанию включён только первый, для получения объекта с фасками необходимо включить хотя бы ещё один.

HEIGHT – высота уровня выдавливания.

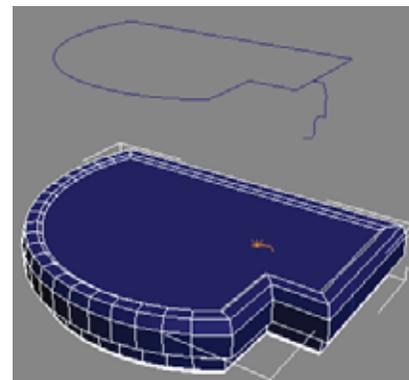
OUTLINE – отступ уровня, для получения фаски должен присутствовать.

Для получения объекта с двумя фасками необходимо правильно настроить все три уровня выдавливания (см. иллюстрацию).



**BEVEL PROFILE** – выдавливание профиля по пути. Позволяет получать объекты с нужным поперечным сечением, запущенным по сложной кривой. Порядок работы:

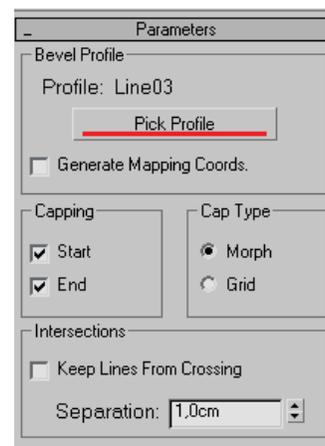
1. Создать и правильно расположить в пространстве объект-путь и объект-сечение. Оба объекта должны быть плоскими сплайнами.
2. Выделить ТОЛЬКО ПУТЬ.
3. Применить к нему модификатор BEVEL PROFILE.
4. Нажать кнопку PICK PROFILE (см. иллюстрацию).
5. В любой проекции указать объект-сечение.



Примечания:

Большинство ошибок, связанных с модификатором BEVEL PROFILE, сводятся к тому, что выделяется не только путь, но и сечение, или к сечению применяется какой – либо модификатор, делающий его (сечение) трёхмерным, например EXTRUDE или тот же самый BEVEL PROFILE. Если кнопка PICK PROFILE не хочет указывать сечение - проверьте само сечение – оно не должно быть трёхмерным!

Ориентацию и масштаб сечения по отношению к пути можно изменить, включив СУБ-ОБЪЕКТ PROFILE GIZMO у модификатора BEVEL PROFILE, в стеке модификаторов. Затем можно будет подвигать, повернуть или отмасштабировать жёлтый профиль сечения, который станет доступен для редактирования во всех окнах проекций.



**LATHE** – создание объектов методом поворота сечения по оси.

Для применения LATHE потребуется специальная заготовка, представляющая собой поперечное сечение объекта, а вернее половинки объекта. При этом важно, чтобы линия среза была строго вертикальна, это обеспечит аккуратную стыковку полюсов вращения.

*Перед применением LATHE КРАЙНЕ ВАЖНО выключить кнопку SUB-OBJECT, иначе функция автоматического выравнивания не сможет работать.*

Параметры:

**DEGREES** – угол поворота, для получения замкнутой в круг поверхности, должен стоять 360 (стоит по умолчанию).

**WELD CORE** – соединение поверхности на полюсах. Крайне важная галочка. Позволяет устранить проблемы с появлением некрасивых стяжек на полюсах. Стоит устанавливать всегда, кроме случаев, когда у объекта в середине должно быть отверстие.

**FLIP NORMALS** – Вывернуть поверхность объекта наизнанку. Устраняет проблему с прозрачной лицевой стороной. Поставленная ошибочно убирает лицевую сторону!

**SEGMENTS** – количество сегментов. Расходуют много ресурсов!

X\Y\Z – ось поворота, по умолчанию Y.

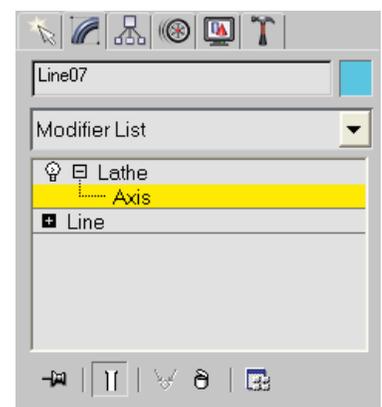
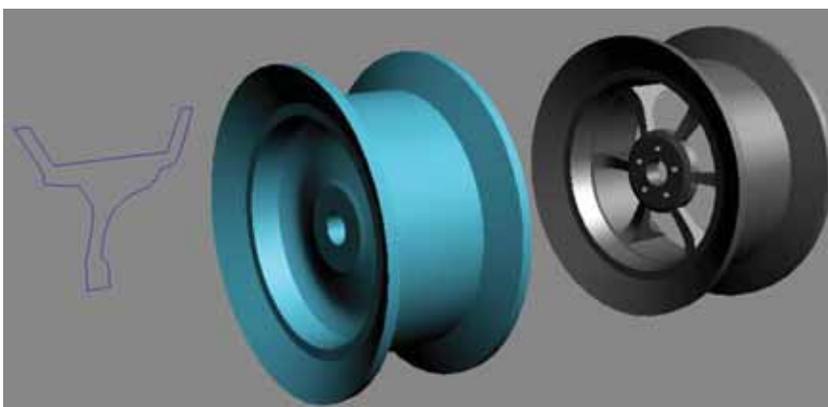
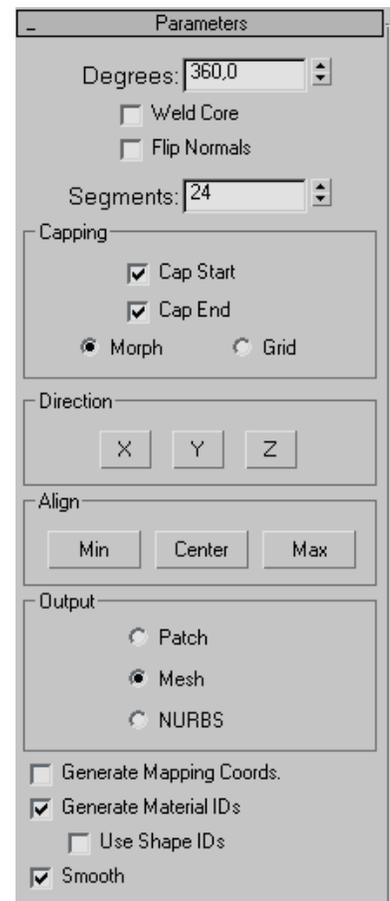
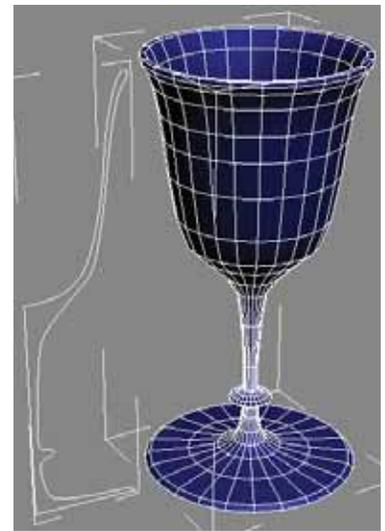
MIN\CENTER\MAX – автоматическая установка точки выравнивания.

**SMOOTH** – сглаживание (по умолчанию включено).

Примечания:

Очень важно проверять галочки **WELD CORE** и **FLIP NORMALS**, от них зависит, насколько красиво будет выглядеть объект. Необходимость установки **FLIP NORMALS** можно понять, повертев объект в проекции «перспектива» и внимательно рассмотрев его там. Если у объекта нет лицевой поверхности, но вместо неё видна задняя его часть, то галочка необходима.

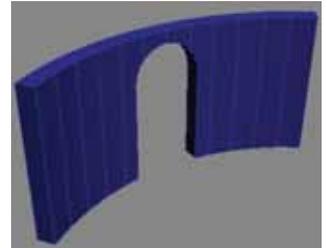
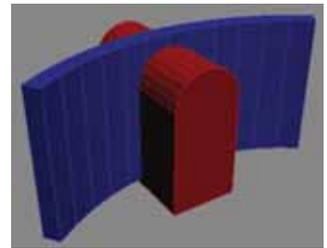
Ось поворота можно передвигать как с помощью кнопок **MIN\CENTER\MAX**, так и вручную, включив **СУБ-ОБЪЕКТ AXIS** у модификатора **LATHE**, в стеке модификаторов (см. иллюстрацию). После этого на экране появится ось вращения жёлтого цвета, которую можно будет передвигать мышкой, изменяя центр поворота. Подобная возможность пригодится, если у объекта необходимо сделать внутри отверстие.



## Compound objects: BOOLEAN.

Команда BOOLEAN (логическая операция) предназначена для сложения (объединения), вычитания или пересечения трёхмерных объектов. Имеется несколько ограничений для применения данной операции:

- Поверхность объектов должна быть безразрывной, т.е. для этой операции полностью подходят только объекты с монолитной оболочкой (например, плоскость или чайник не подойдут).
- Объекты должны хотя бы частично перекрывать друг друга.
- Плоскости объектов не должны точно совпадать в пространстве.
- Объекты должны иметь минимум сегментов.
- Объекты не должны быть сгруппированы.



Последовательность применения:

1. Выделить основной объект (тот объект, из которого все прочие объекты будут вычтены или с которым они будут объединены).
2. Нажать команду BOOLEAN (CREATE-COMPOUND OBJECTS-BOOLEAN).
3. Нажать кнопку PICK OPERAND B.
4. Указать тот объект, который надо вычесть/сложить.
5. Настроить меню.

Режимы BOOLEAN (переключаются в меню):

UNION – Сложение (объединение).

INTERSECTION – Пересечение.

SUBTRACTION (A-B) – Вычитание из главного объекта (по умолчанию).

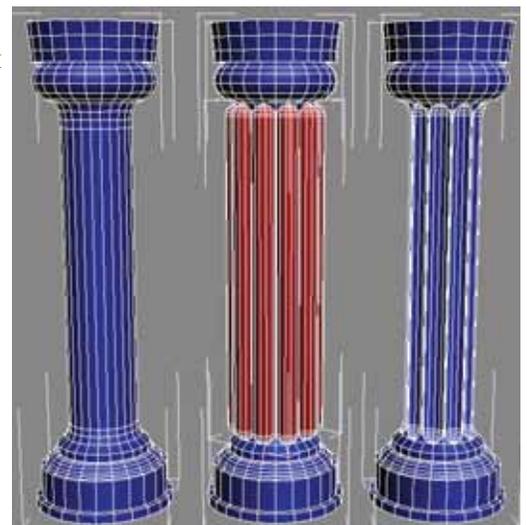
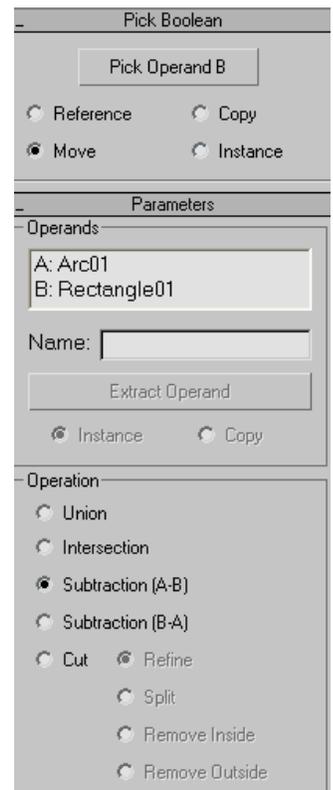
SUBTRACTION (B-A) – Вычитание, но наоборот.

CUT – обрезка (имеет несколько вариантов).

В случае, если требуется вычесть сразу несколько объектов из одного, то вычитаемые (вырезаемые) объекты нельзя вычитать один за другим, вместо этого их необходимо объединить в один объект и вычесть за одну операцию!

Порядок объединения объектов:

1. Выделить один из вычитаемых объектов.
2. Применить к нему модификатор EDIT MESH.
3. Включить команду ATTACH
4. Указать всё прочие вычитаемые объекты (при этом нельзя указывать объект, из которого их надо будет вычесть).
5. Выделить объект, из которого надо их вычесть.
6. Применить BOOLEAN.

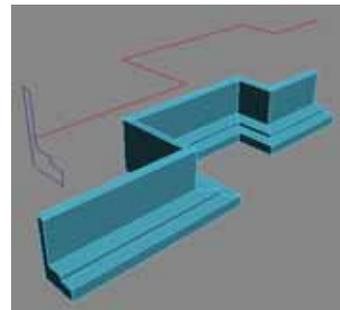


## Compound objects: LOFTING. Основы.

Лофтингом называется операция по созданию трёхмерного объекта, основанная на трансляции сечения (или нескольких сечений) этого объекта вдоль его пути.

Для лофтинга потребуется минимум две заготовки. Первая из них является путём лофтинга (PATH), вторая – поперечным сечением (SHAPE).

При создании объекта ЛОФТИНГА, сплайны-заготовки автоматически не удаляются, а связываются с конечным объектом, для возможности его редактирования. Если это не нужно, то их (заготовки) лучше всего стереть.



Последовательность применения:

1. Выделить ТОЛЬКО путь.
2. Нажать LOFT (CREATE-COMPOUND OBJECTS-LOFT)
3. Нажать кнопку GET SHAPE
4. Указать СЕЧЕНИЕ ЛОФТИНГА.
5. Настроить меню ЛОФТИНГА.

Наиболее важные настройки ЛОФТИНГА:

**SMOOTH LENGTH** – Продольное сглаживание углов. Необходимо отключить в случае, если углы должны быть чёткими, например, как у плинтуса. [1]

**APPLY MAPPING** – Применить специальный МЭППИНГ. [2]

**PATH** – Текущий уровень ПУТИ. Можно поменять, если нужно поставить ещё одно или несколько сечений на другие участки пути, затем нажать GET SHAPE и указать нужное сечение. [3]

**SHAPE STEPS** – количество продольных сегментов, отвечает за сглаженность сечения, если сечение не имеет сглаженных участков, то нужно поставить ноль. [4]

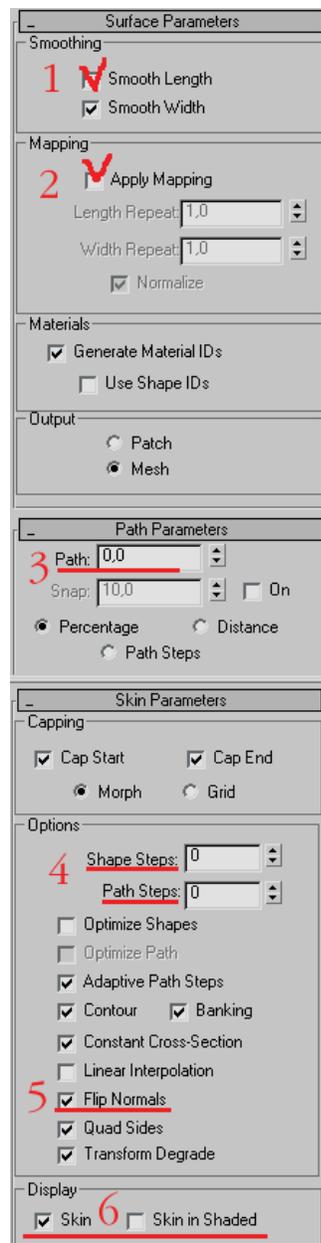
**PATH STEPS** – количество поперечных сегментов, отвечает за сглаженность пути, если путь не имеет сглаженных участков, то нужно поставить ноль. [4]

**BANKING** – Разрешение накрывать сечение на ПЛАВНЫХ поворотах. Иногда может мешать, например, при создании поручня перил у спиральной лестницы.

**LINEAR INTERPOLATION** – Прямые переходы ОБОЛОЧКИ ЛОФТИНГА между сечениями, работает только в случае, если использовано несколько разных сечений на одном пути.

**FLIP NORMALS** – перевернуть поверхность на другую сторону. Необходимость установки FLIP NORMALS можно понять, повертев объект в проекции «перспектива» и внимательно рассмотрев его там. Если у объекта нет лицевой поверхности, но вместо неё видна задняя его часть, то галочка необходима. [5]

**SKIN \ SKIN IN SHADED** – включить/выключить отображение ОБОЛОЧКИ ЛОФТИНГА, необходимо убрать эти галочки, если возникла необходимость редактировать СКЕЛЕТ ЛОФТИНГА. [6]



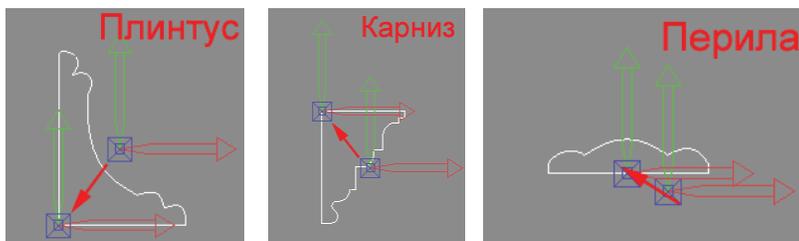
## Compound objects: LOFTING. Работа с сечениями.

Когда создаётся объект лотинга, бывает очень трудно предсказать заранее, как именно сечение лотинга ляжет на путь. Наиболее распространенные проблемы связаны с неправильным выравниванием и(или) поворотом сечения на пути. К примеру, это может выражаться в том, что плинтус провалиться в пол и(или) уйдёт в стены, также он может развернуться своей лицевой стороной к стене. Сечение лестничного поручня перил может лечь вертикально, а не горизонтально, и т.д.

Стоит разделить проблему на две части: выравнивание сечения и разворот сечения. Выравнивать сечение после создания лотинга можно, но не всегда удобно, задача легко решается предварительной установкой опорной точки (см. далее). Разворачивать сечение придется уже после создания объекта лотинга, это не очень сложно, но требует некоторого опыта и, главное, значительной аккуратности.

### Выравнивание сечения лотинга:

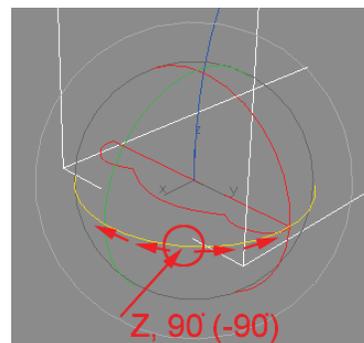
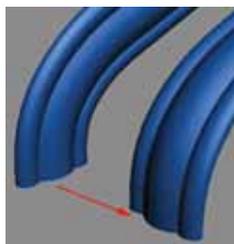
Перед созданием самого объекта лотинга следует установить опорную точку сечения (PIVOT), в то место, которым сечение ляжет на путь. Это позволит точно выровнять сечение на пути. Важно отметить, что данная операция должна быть выполнена ДО СОЗДАНИЯ объекта лотинга.



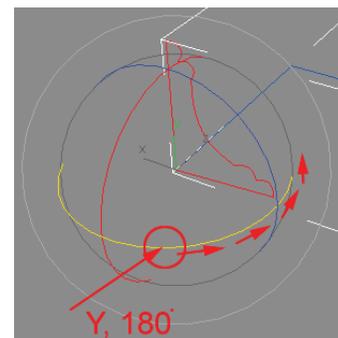
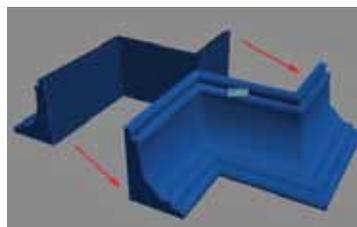
### Поворот сечения лотинга:

Повернуть сечение лотинга несколько сложнее, чем выровнять его. Для этого потребуется выполнить следующую последовательность действий:

1. В настройках лотинга (раздел SKIN) убрать галочки «SKIN» и «SKIN IN SHADED».
2. Выделив объект лотинга, в панели модификации, включить кнопку СУБ-ОБЪЕКТ: SHAPE.



3. Включить команду «Выделить и поворачивать», для повышения точности операции включить привязку поворота. 
4. Повернуть сечение лотинга (в любой удобной проекции). Как правило, это делается на 90 градусов по оси «Z» (перила) или 180 градусов по оси «Y» (плинтус, карниз).
5. Отключить СУБ-ОБЪЕКТ.
6. Если поворот был произведён по оси «Y» на 180 градусов, то в настройках лотинга (раздел SKIN) необходимо поставить (или убрать, если уже стояла) галочку «FLIP NORMALS».
7. В настройках лотинга (раздел SKIN) поставить галочку «SKIN».
8. При повороте сечения лотинга координатная система автоматически переключается в режим «LOCAL», желательно перевести её обратно в режим «VIEW», если это не произойдет само.



## Модификатор SWEEP.

Модификатор SWEEP предлагает пользователю упрощённую разновидность лофтинга, специально предназначенную для быстрого создания архитектурно-технических элементов вроде плинтусов, карнизов, молдингов, уголков, поручней, рельсов, гнутых труб, элементов ковки и т.д.

Основное отличие модификатора SWEEP от обычного лофтинга заключается в облегчённой настройке, как самого процесса создания объекта, так и расположения/поворота поперечного сечения объекта по отношению к его пути. Помимо этого, модификатор SWEEP, в отличие от лофтинга, располагает собственной библиотекой простых сечений (уголок, труба, рельс и т.д.), а также может брать сечения из внешних файлов.

Применить модификатор SWEEP необходимо к сплайну, который будет являться путём для создания конечного объекта.



Модификатор SWEEP располагает двумя разными режимами работы: в первом режиме (который выбран по умолчанию) поперечное сечение берётся из библиотеки стандартных сечений, а во втором сечение будет скопировано с указанного сплайна или взято из внешнего файла (также с одного из сплайнов).

Для использования модификатора в первом режиме достаточно применить SWEEP к сплайну-пути. И настроить несколько параметров:

**USE BUILD-IN SECTION** – Использовать стандартные поперечные сечения, встроенные в SWEEP.

**BUILD-IN SECTION** (список) – список стандартных сечений.

**PARAMETERS** – раздел настроек поперечного сечения. Важно заметить, что эти настройки могут сильно отличаться в зависимости от того, какое именно стандартное сечение выбрано из списка:

LENGTH – Длина сечения.

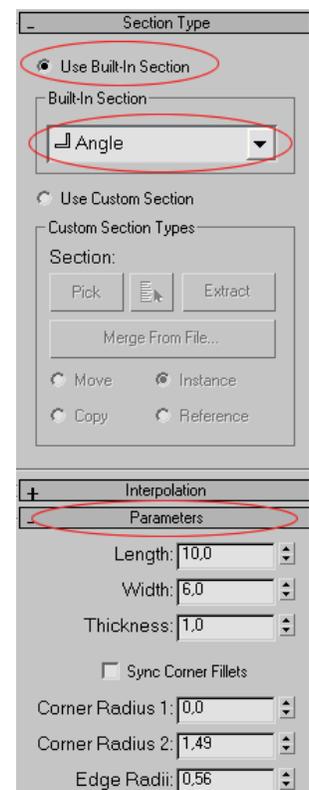
WIDTH – Ширина сечения.

RADIUS – Радиус сечения, только для круглых сечений.

THICKNESS – Толщина сечения.

CORNER RADIUS – Радиус закругления основных углов.

EDGE RADIUS – Радиус закругления рёбер.



## Модификатор SWEEP (продолжение).

Немного более сложный, но гораздо чаще применяемый, второй режим работы модификатора SWEEP позволяет считать сечение с указанного сплайна или взять его из внешнего файла (также считав его с одного из сплайнов). Важно отметить, что по умолчанию берётся INSTANCE, т.е. ЗАВИСИМАЯ копия сечения, и это означает, что при любой модификации оригинального сечения будут изменены и все SWEEP-объекты, его взявшие.



Модификатор SWEEP следует применить к объекту-пути, выбрать режим USE CUSTOM SECTION, нажать кнопку PICK, и затем указать требуемое сечение щелчком мышки.



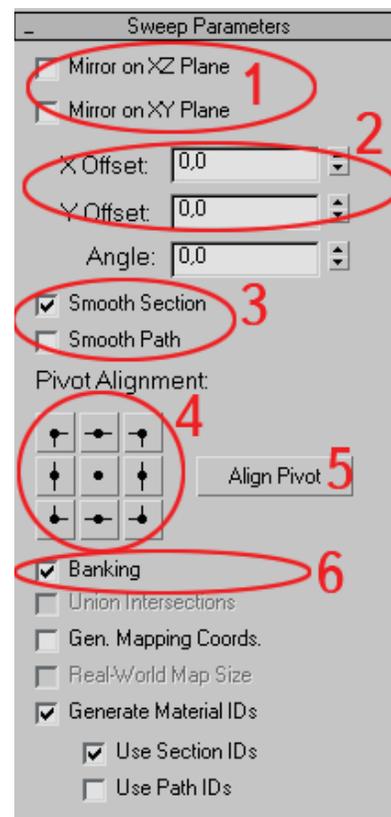
Важные настройки:

1. **MIRROR ON XZ/XY PLANE** – Повернуть сечение зеркально в плоскости осей XZ и/или XY.
2. **X/Y OFFSET** – Сдвиг сечения по оси X (влево-вправо) и/или Y (вверх-вниз). Это даёт возможность произвольно расположить сечение на пути.

**ANGLE** – Угол поворота сечения на пути. Позволяет вращать сечение по оси Z.

3. **SMOOTH SECTION/SMOOTH PATH** – Включить/Выключить сглаживание секций(поперечное) и пути(продольное). Сглаживание пути лучше отключить, если необходимы чёткие углы, например, как у плинтуса или карниза.
4. **PIVOT ALIGNMENT** – Автоматическое выравнивание сечения на пути по осям XZ/XY. Позволяет быстро установить сечение в одно из девяти стандартных положений.
5. **ALIGN PIVOT** – Автоматически выровнять сечение на пути по его Pivot Point`у. Выполняется по умолчанию.
6. **BANKING** – Разрешение наклонять сечение на ПЛАВНЫХ поворотах. Иногда может мешать, например, при создании поручня перил у спиральной лестницы.

**UNION INTERSECTIONS** – Объединить полигоны в местах пересечений.



## Работа с материалами.

Существует два основных пути получения нужного материала: в первом случае материал придётся создавать собственноручно, во втором – брать его из библиотеки готовых материалов.

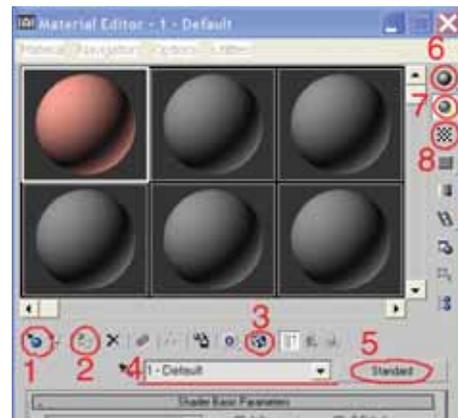
Для начала, необходимо вызвать на экран окно редактора материалов, для этого есть специальная кнопка.



В редакторе материалов можно заняться созданием собственного материала или вызвать окно браузера (просмотрщика) с целью получить готовые материалы из библиотеки.

Основные команды редактора материалов:

1. Вызвать браузер (просмотрщик), который необходим для получения материалов из библиотеки.
2. Назначить материал на выделенный объект(ы), активна только при условии, что выделен хотя бы один объект.
3. Показывать текстуру материала в проекциях. Помогает увидеть материал в рабочих окнах без рендеринга. Крайне полезна, но помогает далеко не всегда – некоторые материалы полноценно можно увидеть только на рендере.
4. Имя материала. Имя должно быть уникальным, материалы с совпадающими именами на сцене одновременно существовать не могут.
5. Тип материала. Чаще других применяется материал типа STANDARD.
6. Тип образца материала (сфера/цилиндр/куб), для изменения надо нажать и удерживать кнопку.
7. Включить/выключить подсветку образца материала сзади.
8. Показать задний фон. Очень полезно для просмотра прозрачных материалов.



Значительную часть экрана редактора материалов занимают СЛОТЫ или ЯЧЕЙКИ, в них хранятся материалы, всего их 24 штуки, это означает, что именно такое кол-во материалов Вы сможете редактировать одновременно. Нельзя плавно масштабировать размер ячеек, но можно щёлкнуть правой кнопкой мышки по любой ячейке и выбрать один из вариантов их количества (3x2 / 5x3 / 6x4).

Материалы в редакторе можно свободно перемещать, хватая и таща их мышкой, при этом они будут копироваться из ячейки в ячейку, или назначаться на объекты.

**Существует огромная разница между КАРТОЙ (MAP) и МАТЕРИАЛОМ (MATERIAL):**

**КАРТОЙ (MAP)** называется обыкновенная плоская картинка. Как правило, карты являются компонентами материалов, т.е. вставляются в материалы, добавляя им реалистичности. Самостоятельную карту (не вставленную в материал) нельзя назначить объекту, зато её можно использовать в качестве заднего фона.



**МАТЕРИАЛОМ** называется набор настроек, описывающий свойства поверхности, его можно назначить на любой объект, но нельзя использовать как задний фон. Большинство материалов включают в себя разные карты, используя их, например, в качестве текстуры.



## Основные настройки браузера (просмотрщика).

Браузер вызывается или через редактор материалов, специальной кнопкой (см. выше) или через текстовое меню «RENDERING», командой «MATERIAL/MAP BROWSER». Браузер позволяет просматривать содержимое библиотек материалов и перетаскивать материалы оттуда в редактор материалов или сразу на нужный объект(ы).

1. Библиотека материалов. Позволяет получить доступ к готовым материалам, содержащимся в открытой в данный момент библиотеке.
2. Новый. Позволяет создавать новые материалы.
3. Показывать материалы. Эта галочка необходима, если Вы хотите видеть в общем списке материалы.
4. Показывать карты. Эта галочка необходима, если Вы хотите видеть в общем списке карты.
5. Только главные. Позволяет запретить показывать компоненты (вставленные в материалы карты) материалов. Весьма полезна, т.к. делает список более удобным для просмотра.
6. Открыть библиотеку. Позволяет открыть одну из библиотек с материалами. Библиотеки содержат разнообразные материалы и поставляются в базовом наборе 3ds MAX. При нажатии данной команды появится возможность выбора конкретной библиотеки:



**3dsmax.mat** – стандартная библиотека, с набором материалов различной тематики.

**architectural.materials.\*\*\*\*\*.mat** – большой набор библиотек, содержащих различные материалы класса «Architectural» архитектурно – интерьерной тематики, от стекла и бетона до обоев и паркета. Все материалы, содержащиеся в этих библиотеках, имеют текстуры превосходного качества.

7. Сохранить библиотеку. Сохраняет все изменения, которые Вы проделали с библиотекой материалов.
8. Различные режимы просмотра материалов и карт в общем списке.
9. Уничтожить выбранный материал. Справа от этой кнопки расположена кнопка уничтожающая ВСЮ БИБЛИОТЕКУ... Нажимать не стоит. Особенно не стоит после этого нажимать «SAVE».

Каждый библиотечный материал имеет собственное имя, эти имена достаточно информативны, для того, чтобы по ним можно было ориентироваться. В каждом имени материала (из стандартной библиотеки) обычно встречается один из следующих префиксов:

BACKGROUND – карты заднего фона, можно ставить в окружающую среду на соответствующую кнопку.

BRICKS – кирпичи.

CONCRETE – бетон, цемент и штукатурка.

FABRIC – ткань.

GROUND – поверхность земли и воды.

METAL – металлы.

REFLECTION – блестящие, сильно отражающие поверхности, типа хрома.

SKY - карты заднего фона с небом, можно ставить в окружающую среду на соответствующую кнопку.

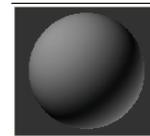
STONE – камень.

WOOD – древесина.

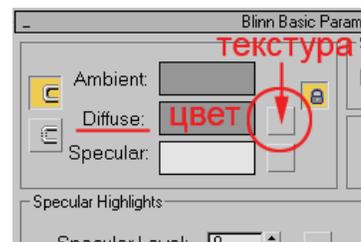
## Создание собственных материалов, имеющих произвольную текстуру:

Одной из основных задач, возникающих при визуализации проекта, является создание собственных материалов с пользовательскими текстурами, взятыми из различных, отдельно приобретённых, сборников текстур (таких, как TOTAL TEXTURES) или созданных собственноручно, например, в программе Adobe Photoshop на основе фотоснимка.

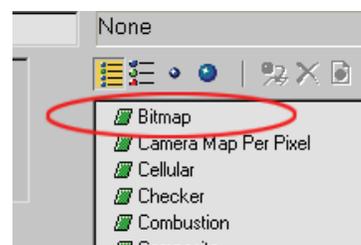
Важно заметить, что создание реалистичного материала представляет собой куда более сложный и трудоёмкий процесс, нежели просто установка текстуры на стандартную «болванку». Все тонкости этого мероприятия будут рассмотрены далее, сам же процесс установки текстуры сложным не является, хотя и состоит из целой цепочки действий:



1. Открыв редактор материалов и выбрав «болванку» начнём процесс установки текстуры с нажатия справа от свойства **DIFFUSE** (основной цвет) по маленькому **КВАДРАТИКУ**. Важно отметить, что **ПРЯМОУГОЛЬНАЯ** кнопка, расположенная непосредственно справа от свойства DIFFUSE задаёт основной цвет, который не учитывается в случае установки текстуры



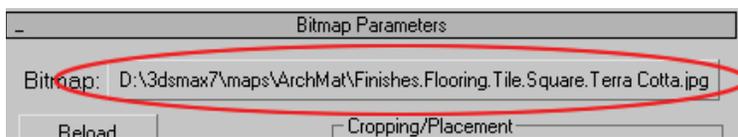
2. Следующий шаг – выбор правильной карты (MAP`а). От типа выбранной карты зависит, какого рода картинка будет выбрана в качестве текстуры. Будет ли она выглядеть, как пятна, точки, клеточки, прожилки или дым. Во всех вышеперечисленных случаях 3ds MAX сам сгенерирует картинку. Но в случае, когда требуется установить фото-текстуру, как правило, дающую наиболее реалистичный результат, вариант только один – **БИТМАП**. Данная карта берёт изображение из указанного в дальнейшем файла.



3. Теперь предстоит выбрать непосредственно сам файл с текстурой на диске Вашего компьютера. Если Вы располагаете дополнительными библиотеками текстур, на CD или DVD дисках, то их сначала необходимо скопировать на жёсткий диск вашего компьютера. Выбрав подходящий файл, нажмите «**ОТКРЫТЬ**»



4. Для замены открытой текстуры на другую можно использовать кнопку «**БИТМАП**»:



5. Далее стоит нажать специальную кнопку с загнутой влево-наверх стрелочкой предназначенную для перехода на более высокий уровень редактирования материала (в начало настроек). Теперь Вы снова окажетесь в начальном меню.



6. Последнее действие – нажатие кнопки «**SHOW MAP IN VIEWPORT**» - показывать карту в окне проекции (кнопка с клетчатым сине-белым кубиком). Без нажатия данной кнопки Вы будете видеть установленную текстуру только на рендере, с ней же текстура будет отображена непосредственно в окнах проекций. Практически всегда данная кнопка окажется полезной.



## Мэппинг. UVW MAP.

Мэппингом (MAPPING) называется технология, позволяющая настраивать карту (текстуру) материала на конкретном объекте. Имеется в виду возможность масштабировать и вращать карту материала (текстуру) на поверхности объекта.

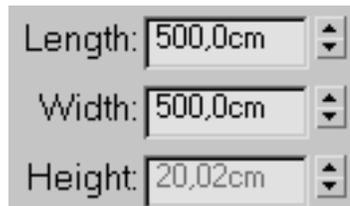
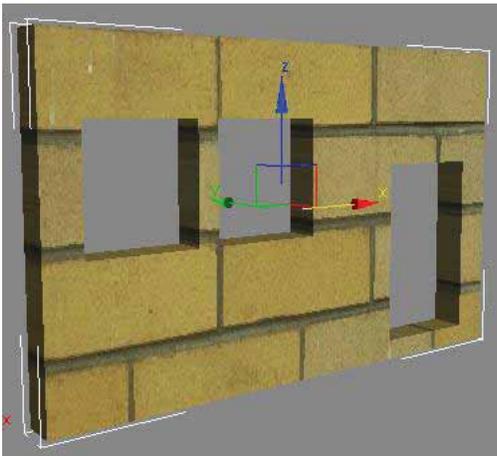
Перед применением мэппинга желательно (но не обязательно) назначить на объект требуемый материал, если этого не сделать, то мэппинг придётся настраивать вслепую (т.е. не видя конечного результата) после назначения материала может оказаться, что мэппинг настроен неправильно.

Назначение мэппинга не связано с назначением материала, т.е. и то и другое придётся назначать на каждый объект по отдельности. Например, если заменить на объекте один материал на другой, то мэппинг сохранится старый и возможно, его придётся перенастроить под новую карту материала.

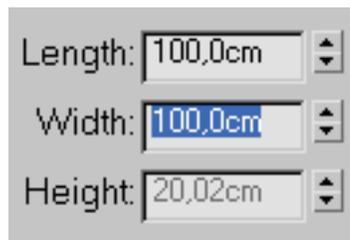
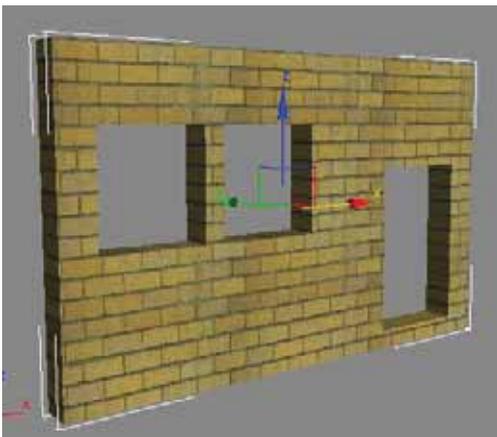
Самый распространённый модификатор, предназначенный для мэппинга – UVW MAP, его настройки приведены ниже:

Чаще всего мэппинг используют для изменения масштаба текстуры на объекте, иногда для вращения текстуры по отношению к объекту, последнее пригождается в случае если текстура изначально легла не под тем углом.

Мэппинг (в модификаторе UVW MAP) имеет несколько режимов применения, таких как PLANAR или SPHERICAL, чаще всего используется PLANAR для плоских объектов, таких как стена или пол, и BOX для всех прочих.



Решающее значение имеют настройки длины и ширины, здесь они слишком велики, так как кирпичи на стене имеют явно слишком большой размер. Заметьте, настройку высоты менять нельзя, так как выбран плоский (PLANAR) режим.



В этом случае настройки изменены в меньшую сторону и кирпичики на стене стали поменьше.

## Настройки модификатора UVW MAP.

### Режимы наложения.

PLANAR – плоский режим наложения мэппинга.

CYLINDRICAL – цилиндрический режим наложения.

SPHERICAL – сферический режим наложения.

SHRINK WRAP – обтягивающий режим наложения.

BOX – кубический режим, подходит вообще для любого объекта.

FACE – по одной текстуре на каждую плоскость.

XYZ to UVW – наложение с растягиванием (для процедурных карт).

### Размеры (по отношению к локальным осям).

LENGTH – длина.

WIDTH – ширина.

HEIGHT – высота, недоступна в режиме PLANAR.

### Прочее.

U\W TILE – повторы текстуры по осям.

MAP CHANNEL – канал текстуры.

X\Y\X – выравнивание мэппинга по осям.

FIT – подгонка размера мэппинга, по размеру объекта.

BITMAP FIT – подгонка пропорций мэппинга, по размеру текстуры.

VIEW ALIGN – выравнивание мэппинга в плоскость проекции.

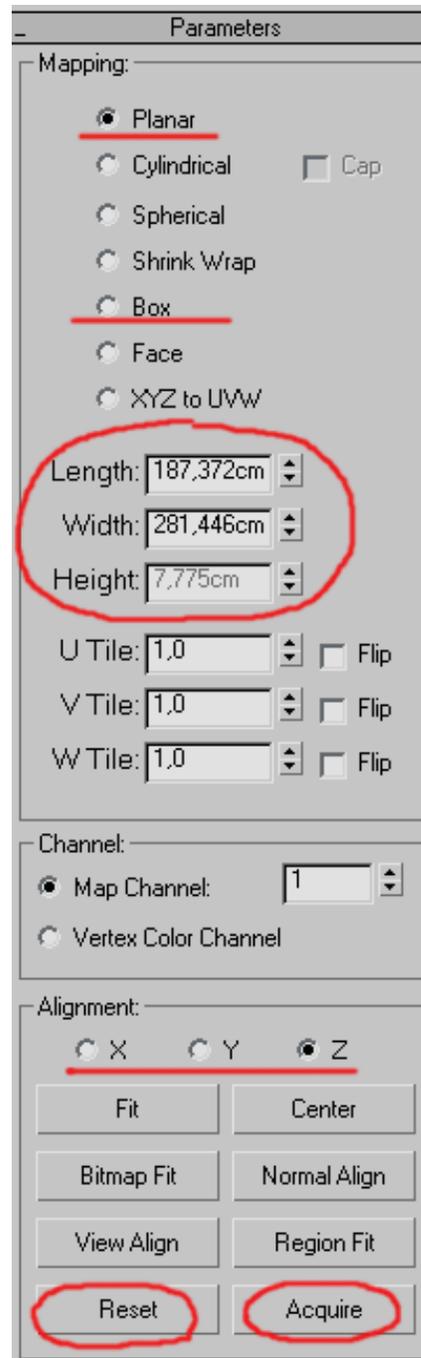
RESET – сброс настроек мэппинга.

CENTER – центровка мэппинга.

NORMAL ALIGN – выравнивание мэппинга по нормали объекта.

REGION FIT – растяжка мэппинга «на глазок».

ACQUIRE – получение настроек мэппинга с другого объекта.



## Особенности работы с модификатором UVW MAP.

Как правило, начинают работу с выбора режима мэппинга. Для плоских объектов отлично подходит режим PLANAR, для прочих неплохо подойдёт BOX, хотя он и оставляет слегка заметные швы на объектах, отличающихся по форме от куба, эти швы не очень бросаются в глаза и их обычно игнорируют.

Далее следует настроить размеры карты мэппинга – ширину и высоту, и ось наложения (X\Y\Z). Если текстуру необходимо крутить, то у модификатора UVW MAP следует включить СУБ-ОБЪЕКТ, и повернуть текстуру обычной командой поворота.

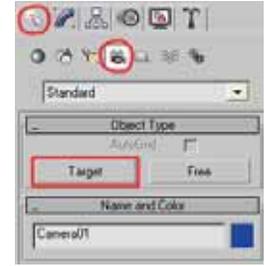
В случае если вы запутались в настройках, нажмите RESET, и попробуйте снова.

В случае, если у Вас уже есть другой объект с настройками мэппинга, которые Вам нужны для данного объекта, то их можно считать с него командой ACQUIRE (нажать ACQUIRE, затем щелкнуть по объекту, с которого необходимо считать настройки).

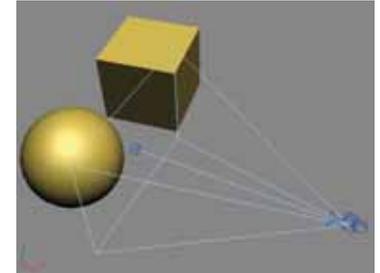
## Съёмочные камеры.

Съёмочные камеры предназначены для выбора конкретного ракурса визуализации сцены, а также для создания анимации «от первого лица» (полётов камерой по интерьеру и пр.).

Существует два типа съёмочных камер: TARGET и FREE. Единственное отличие между ними это наличие прицела у камеры типа TARGET и его отсутствие у камеры типа FREE. С помощью прицела намного удобнее выбирать конкретный ракурс съёмки, поэтому при визуализации интерьеров чаще всего используется камера TARGET. При создании анимации полёта камеры проще использовать камеру FREE, поскольку для неё не требуется отдельно анимировать перемещения прицела.



Для создания камеры требуется нажать CREATE - CAMERAS и выбрать тип камеры (TARGET или FREE). Если Вы выбрали TARGET, то необходимо в окне проекции нажать кнопку мышки (в этом месте появится сама камера) и протянуть мышку в сторону, туда, где будет расположен её прицел. Для создания камеры FREE достаточно просто щёлкнуть мышкой в любой проекции (наводить камеру FREE можно только поворачивая её командой поворот).



### Основные настройки съёмочных камер.

LENS – Расстояние между линзами объектива, влияет на угол обзора камеры, позволяет захватить более широкую картинку или получить большее увеличение.

FOV (Field Of Vision) – угол обзора камеры, аналогичен настройке LENS.

ORTHOGRAPHIC PROJECTION – ортографический вид. Отключает глубину (схождение) перспективы.

STOCK LENSES – сменные линзы (меняют настройку LENS).

TYPE – тип камеры (TARGET/FREE).

SHOW CONE – показывать конус камеры даже при снятом выделении.

SHOW HORIZON – показывать воображаемую линия горизонта.

ENVIRONMENTAL RANGES – зоны окружающей среды, необходимы для создания эффекта тумана (как ВКЛЮЧИТЬ сам ТУМАН см. далее в разделе эффектов окружающей среды).

SHOW – показывать зоны, не влияет на их работу, но позволяет видеть отметки зон в окнах проекций.

NEAR RANGE – ближняя отметка, определяет где туман начинается.

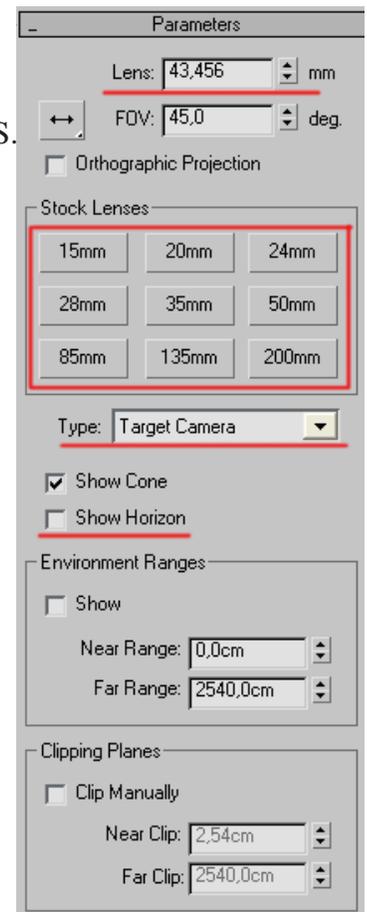
FAR RANGE – дальняя отметка, определяет где туман становится максимально плотным.

CLIPPING PLANES – срез видения камеры по глубине сцены.

CLIP MANUALLY – включение режима срезания сцены.

NEAR CLIP – ближняя отметка.

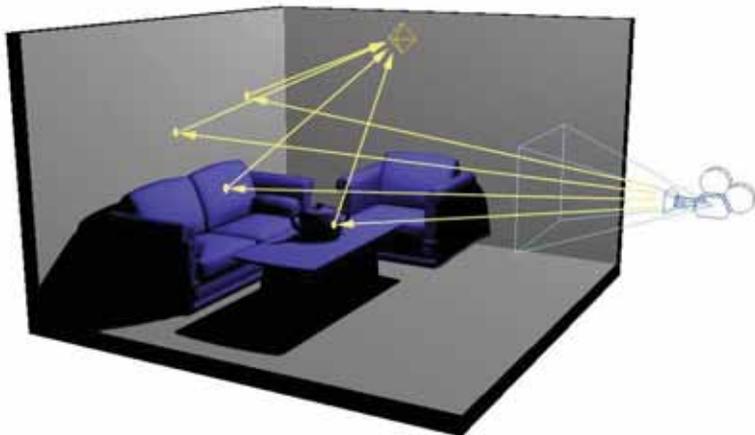
FAR CLIP – дальняя отметка.



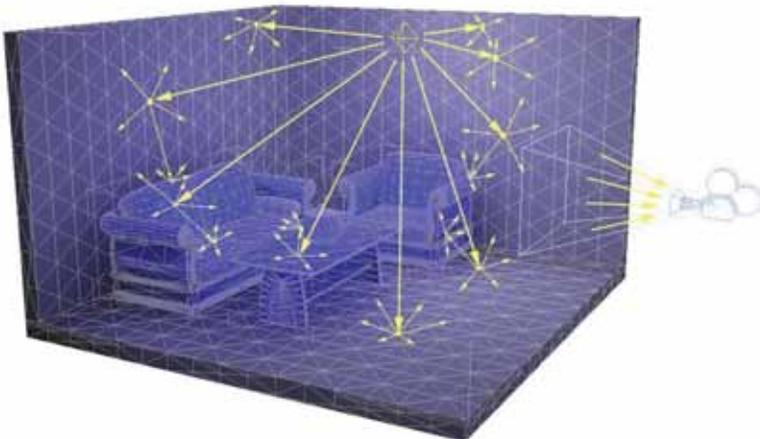
## Освещение: основы.

Существует несколько принципиально разных механизмов расчёта освещения:

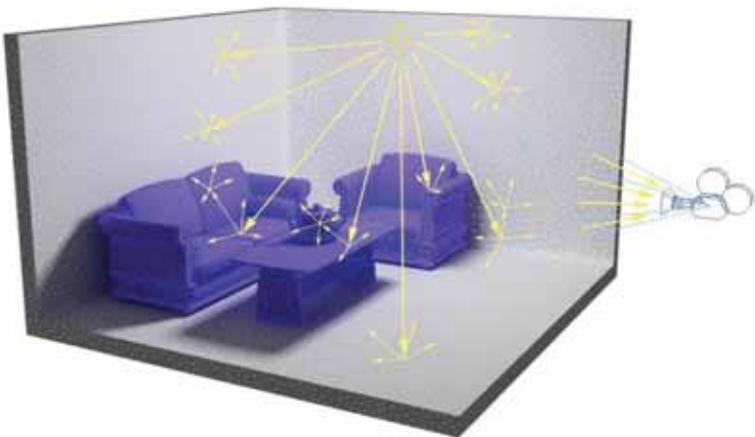
Первый, и самый простой из них, называется «РЭЙТРЕЙСИНГ» или «обратный рэйтрэйсинг» (**BACKWARD RAYTRACE**) если точно, и позволяет за короткое время (от нескольких секунд до получаса в среднем на картинку) получить достаточно реалистичное изображение. Принципиальным недостатком при этом является невозможность учесть отражение и рассеивание света, а следовательно, результат получается весьма приблизительный, хотя и быстро. Для создания более реалистичного освещения в этом режиме необходимо установить дополнительные источники света, обычно называемые «подсветкой». Данный метод применяется по умолчанию.



Альтернативой ему является метод известный как «РАДИОСИТИ» (**RADIOSITY**), учитывающий большинство возможных эффектов распространения света и позволяющий получать более качественные изображения. Главное достоинство радиосити заключается в том, что открывается возможность полноценно использовать фотометрические источники света, позволяющие настраивать яркость освещения в реальных (люксы, кандели, люмены) единицах. Его недостатки – длительное время расчёта рассеивания света, необходимость «разрезать» объекты на специальные треугольники, высокие требования к объёму оперативной памяти компьютера и некоторая неаккуратность или излишняя «зализанность» освещения итоговой картинке. Начиная с версии 7.5 3ds MAX снабжён немного улучшенным модулем для расчёта радиосити – **ADAPTIVE RADIOSITY**.



Третий, и возможно, самый совершенный на данный момент метод называется **ГЛОБАЛЬНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ (GI – GLOBAL ILLUMINATION)**, ГэИ или Джи-Ай для краткости. При разумной скорости (несколько часов на одну картинку среднего качества) работы данный способ выдаёт наилучшие и наиболее «чистые» результаты. Чаще всех прочих методов применяется при качественной визуализации интерьеров. Для применения данного метода расчёта освещённости требуется переключиться на продвинутый модуль визуализации **Mental Ray** (поставляется с 3ds max) или на **V-ray** (требуется отдельного приобретения и установки).



## Освещение: источники света.

Существует два основных набора источников света: стандартные и фотометрические. Стандартные источники света имеют более простую систему настроек, а фотометрические, в отличие от стандартных, позволяют задавать более продвинутые параметры, но предназначены, главным образом, для радиосити - рендеринга.

### Стандартные источники света:

#### TARGET SPOT / FREE SPOT

Луч света, направленный в виде конуса, отлично подходит, для создания фар, прожекторов, потолочных светильников.

#### TARGET DIRECT / FREE DIRECT

Луч света, направленный в виде цилиндра, подходит для создания солнечного света или для имитации лазерного луча.

#### OMNI

Точка, испускающая свет во все стороны. Самый часто используемый источник света, годится как для создания люстр и прочих подобных светильников, так и для создания подсветки сцены.

#### SKYLIGHT

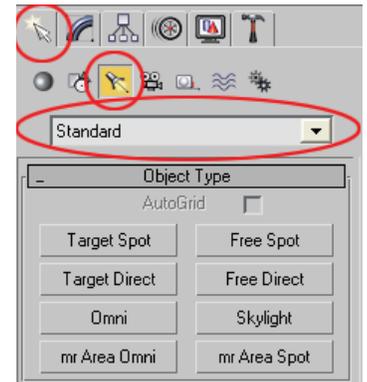
Свет, испускаемый небесным куполом. Неплохо подходит для подсветки открытых сцен. Работает совместно с системой ADVANCED LIGHTING – LIGHT TRACER.

#### MR AREA OMNI

Более продвинутая разновидность OMNI (всенаправленного) – источника света, работающая с модулем рендеринга MENTAL RAY, который поставляется вместе с 3ds MAX.

#### MR AREA SPOT

Более продвинутая разновидность SPOT – (конического) источника света, работающая с модулем рендеринга MENTAL RAY, который поставляется вместе с 3ds MAX.



### Фотометрические источники света:

#### TARGET POINT / FREE POINT

Точка, испускающая свет во все стороны, похожа на OMNI, но имеет совершенно другие настройки и материальный размер. Может превращаться в конический луч света.

#### TARGET LINEAR / FREE LINEAR

Линия, испускающая свет во все стороны, отлично подходит для имитации галогенных ламп дневного света.

#### TARGET AREA / FREE AREA

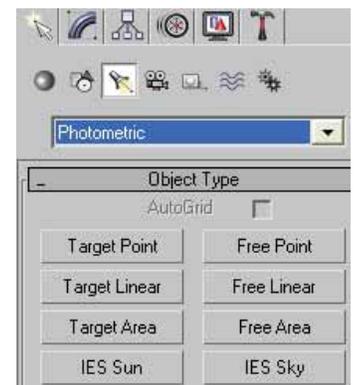
Создаёт поток света, исходящий из некоторой площади, подходит для создания света из окна или из потолочной панели.

#### IES SUN

Солнце, имитирует поток солнечного света. Создаёт блики и чёткие тени.

#### IES SKY

Свет, испускаемый небесным куполом. Не способен создавать блики и отбрасывать чёткие тени. Предназначен для создания светового фона (подсветки). Работает совместно с системой ADVANCED LIGHTING – LIGHT TRACER.



## Параметры стандартных источников света.

Все стандартные источники света имеют идентичные настройки за исключением параметров, отвечающих за диаметр луча – у источников света типа «OMNI» их нет вообще.

1. **ON** – ВКЛ\ВЫКЛ источник света, бывает полезна в случае, когда источник надо отключить, не стирая его при этом. (существует несколько галочек с таким названием, важно не перепутать их, т.к. функции у них разные).

2. **ON (shadows)** - ВКЛ\ВЫКЛ тени. Тени следует выключить, если источник света планируется использовать в качестве подсветки.

3. **Тип теней.** Имеет значение, если тени включены (2):

**SHADOW MAP** – самые простые тени, очень высока скорость расчёта, но неспособность учитывать прозрачность объектов.

**RAY TRACED** – более совершенный метод расчёта, но расходует больше времени. Имеют всегда четкие и немного рваные края.

**ADV RAY TRACED** – похоже на предыдущие, но могут сглаживать свой край в разумных пределах. Требуют больше времени.

**AREA SHADOWS** – самые качественные тени, полностью учитывающие все возможные тонкости (включая физический размер источника света). Единственный способ получить абсолютно реалистичную тень от объекта. Требуют огромных затрат времени.

4. **EXCLUDE** – позволяет запретить источнику света учитывать какой – либо объект или объекты.

5. **MULTIPLIER** – яркость света. Измеряется в неких абстрактных единицах.

6. **Оттенок света.** Обычно ставится белый (бесцветный).

7. **FAR ATTENUATION (USE)** – затухание света с расстоянием. Очень полезна при создании светильников в интерьере, т.к. без неё свет идёт бесконечно далеко не теряя яркости, что может выглядеть совсем нереалистично.

**USE** - ВКЛ\ВЫКЛ затухание.

**SHOW** – показывать дальность затухания, при снятом выделении.

**START** – начало затухания, обычно ставиться ноль.

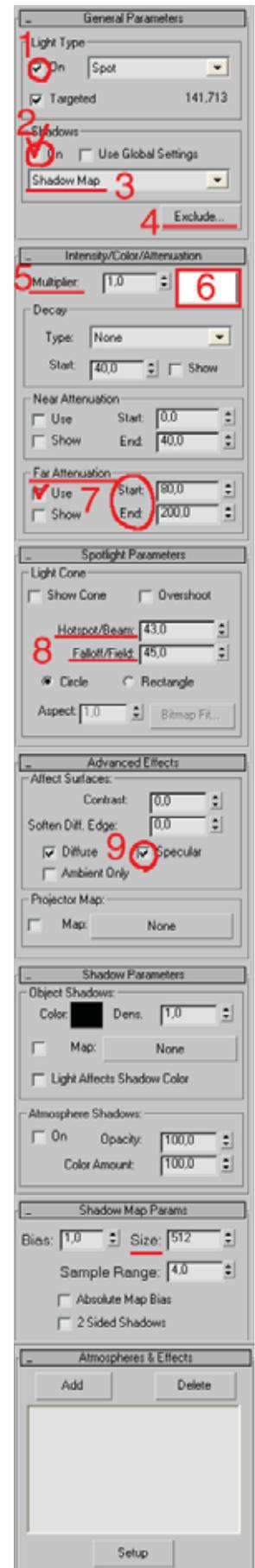
**END** – максимальная дальность на которую светит источник.

8. **Размер (радиус) луча.** Отсутствует у OMNI.

**HOTSPOT** – размер яркого пятна света внутри луча.

**FALLOFF** – максимальный радиус луча света.

9. **SPECULAR** – ВКЛ\ВЫКЛ блики на объектах от данного источника света. Очень важно убрать их, если источник используется в качестве подсветки.



## Параметры Фотометрических источников света.

Используя фотометрические источники света важно понимать, что реальный эффект от их применения достигается только при включении и настройке механизма RADIACITY- рендеринга, а также при выборе и настройке выдержки.

Все фотометрические источники света настраиваются одинаково, главное отличие между ними это принцип излучения света: из точки, из линии или из площади.

Многие настройки фотометрических источников света совпадают с настройками стандартных источников света (предыдущая страница).

1. **ON** – ВКЛ\ВЫКЛ источник света.

2. **ON (shadows)** - ВКЛ\ВЫКЛ тени. Тени следует выключить, если источник света планируется использовать в качестве подсветки.

3. **Тип теней.** Имеет значение, если тени включены. Особенности настройки теней на следующей странице.

4. **EXCLUDE** – позволяет запретить источнику света учитывать какой – либо объект или объекты. Важно понимать, что в ситуации, когда источник света ставится внутрь люстры, сама люстра будет мешать ему нормально светить, и её потребуется исключить из списка объектов, учитываемых данным источником света.

5. **DISTRIBUTION** – принцип распространения светового потока:

ISOTROPIC – во все стороны (только у POINT).

SPOTLIGHT – в виде конуса света (только у POINT).

DIFFUSE – во все стороны из некоторой площади (LINEAR\AREA).

WEB – наиболее сложный способ, учитывающий точное описание конкретного светильника в формате IES (Illuminating Engineering Society).

6. **COLOR** – цвет (температура) самого источника света. Выбирается из списка основных типов источников света, либо указывается в *кельвинах*.

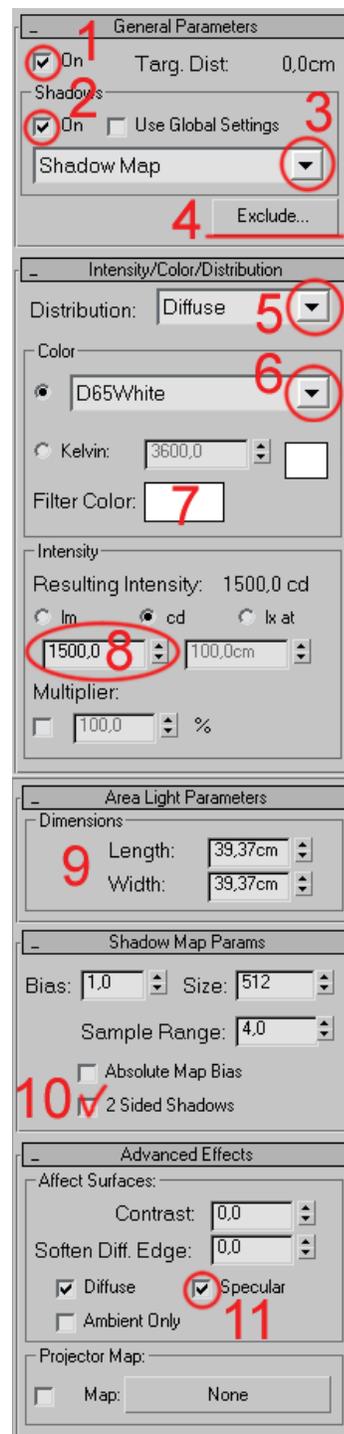
7. **FILTER COLOR** – цвет светофильтра (например, цвет абажура люстры, через которую должен проходить свет из лампочки).

8. **INTENSITY** – интенсивность светового потока, по умолчанию указывается в *канделях*.

9. **DIMENSIONS** – физические размеры источника света, крайне важны, присутствуют только у LINEAR или AREA.

10. **2-SIDED SHADOWS** – двухсторонние тени, игнорируют показатель лицевой\обратной стороны полигонов. Важно установить, если в сцене использованы односторонние поверхности.

11. **SPECULAR** – ВКЛ\ВЫКЛ блики на объектах от данного источника света. При работе с фотометрическими источниками света искусственную подсветку ставить практически не приходится, так что эту галочку приходится выключать крайне редко.



## Параметры теней (для всех источников света).

Все источники света (обычные и фотореалистичные) имеют совершенно одинаковые настройки теней. Основное различие между режимами расчёта теней заключается в качестве их отрисовки и времени, которое на это уходит.

### Типы теней:

**SHADOW MAP** – самые простые тени, установлены по умолчанию. Неспособны учитывать прозрачность объектов. Имеют размытые очертания. Плохо подходят для источников света типа OMNI. Единственный тип теней, с которым нормально взаимодействует спецэффект VOLUME LIGHT.

**RAY TRACED** – тени, основанные на рэйтрэйсинге (прослеживании лучей света). Более сложный механизм генерации даёт более качественный результат. Эти тени способны учитывать прозрачность и цвет объектов. Имеют очень чёткие, несглаженные очертания.

**ADV RAY TRACED** – в отличие от предыдущих могут слегка сглаживать свой край для большей мягкости силуэта. Требуют больше времени. По умолчанию, не учитывают прозрачность объектов (могут это делать при поставленной галочке ON в TRANSPARENT SHADOWS).

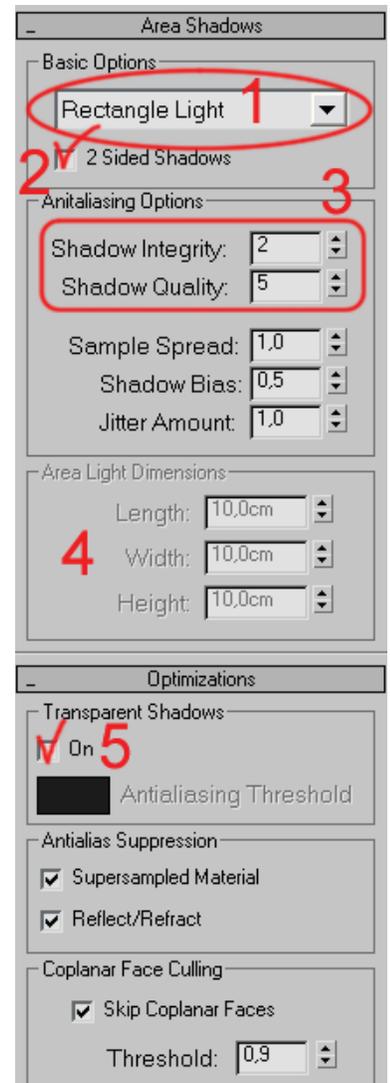
**AREA SHADOWS** – способны строить очень реалистичные тени, ценой огромных затрат времени. Учитывают смягчение/растворение тени с удалением от объекта, могут учитывать прозрачность объектов при поставленной галочке ON в TRANSPARENT SHADOWS. Для этих теней очень важно выбрать режим работы источника света (1) и его физические размеры (4).

### Настройки теней:

1. Тип источника света (важно только для AREA SHADOWS).  
SIMPLE – максимально упрощённый расчёт.  
RECTANGLE – прямоугольный источник света, LINEAR/AREA.  
DISK – диск, подходит для лучей света, SPOT/DIRECT.  
BOX – во все стороны, упрощённая модель, для OMNI/POINT.  
SPHERE – во все стороны, сложная модель, для OMNI/POINT.
2. Учитывать обе стороны поверхности (даже если не установлен параметр 2-SIDED).
3. Качество сглаживания/рассеивания края тени. Чем больше эти настройки, тем медленней идёт расчёт тени. Очень важны для AREA SHADOWS.
4. Физические размеры источника света. Одна из самых важных настроек AREA SHADOWS. Поставить в соответствии с размерами светящейся части люстры/торшера/бра/окна/и т.д.
5. Учитывать прозрачность объектов. Установка этой галочки ведёт к значительной потере скорости расчётов, но позволяет свету проходить через стёкла. Имеет значение для теней ADV RAY TRACED и AREA SHADOWS.

**SAMPLE SPREAD** – дополнительное размытие тени, позволяет ещё сильнее размыть её край для маскировки некачественного расчёта. Полезна для SHADOW MAP и AREA SHADOWS.

**SHADOW BIAS** – Отступ тени от края объекта, позволяет избежать вылезания самого начала тени из-под края объекта.



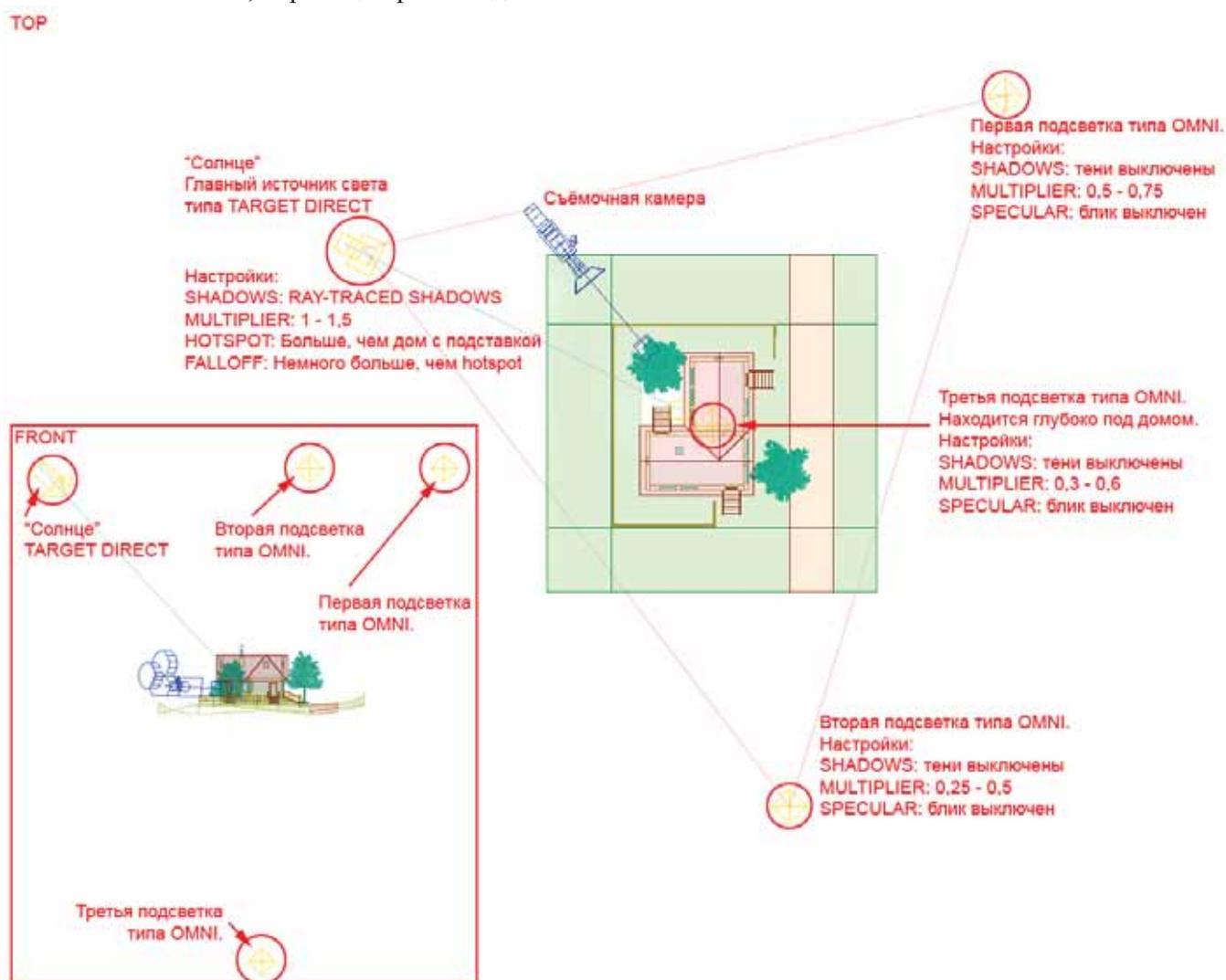
## Освещение: стандартные схемы освещения – открытое пространство.

При установке обычного (BACKWARD RAYTRACE) освещения основную сложность составляет не установка самих источников света (люстра, торшер, солнце), а установка скрытой от глаз зрителя подсветки, которая должна компенсировать невозможность рассеивания и отражения световых лучей.

В качестве подсветки почти всегда используются источники света типа ONMI (всенаправленные), со специфическими настройками:

1. Тени выключены (не стоит галочка ON в разделе SHADOW).
2. Яркость (MULTIPLIER) не превышает 50 процентов от яркости основного светильника.
3. Выключены блики (снята галочка SPECULAR в разделе ADVANCED EFFECTS).

Существуют стандартные схемы освещения (т.е. схемы правильной установки подсветки) как для помещений, так и для открытых пространств. Например, что бы правильно осветить открытую сцену потребуется один источник света, исполняющий роль Солнца, и три источника света, играющие роль подсветки:



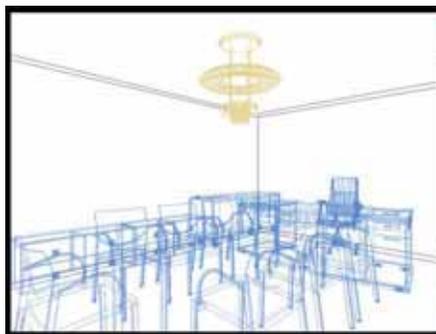
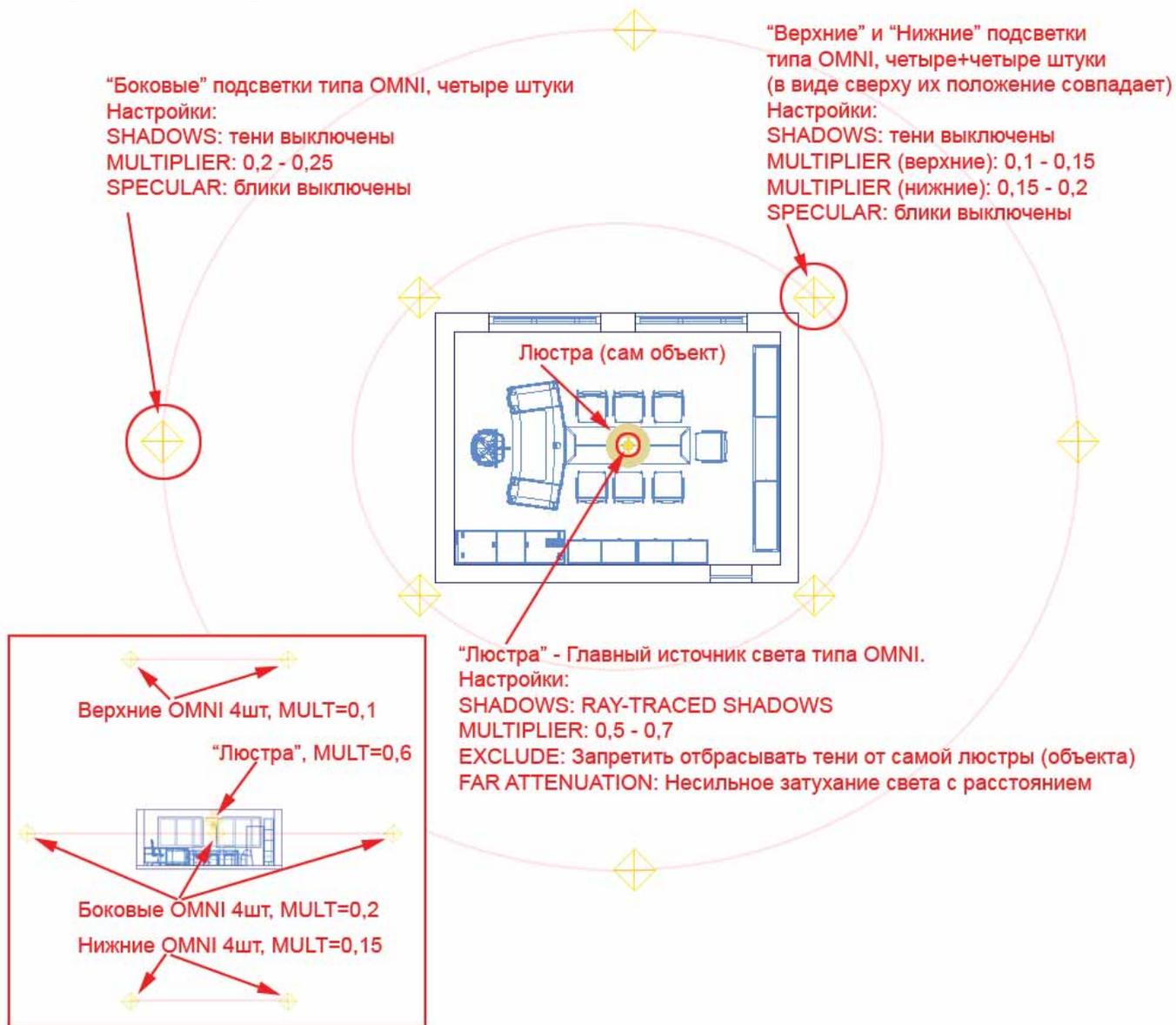
При таком подходе важно понимать, что солнце, а также первая и вторая подсветки образуют, нечто похожее на треугольник в виде сверху и находятся на одинаковой высоте в боковых видах, с таким расчётом, чтобы свет на дом падал сверху – сбоку. Третья подсветка находится глубоко под домом, глубина её размещения примерно равна той высоте, на которую подняты прочие источники света.

## Освещение: стандартные схемы освещения – интерьер.

Освещение замкнутого пространства, имеющего стены, пол и потолок представляет куда более сложную проблему, нежели освещение пространства открытого. Но общие принципы остаются неизменными.

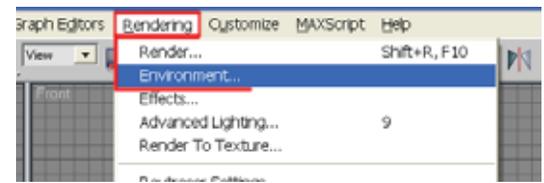
Вместо солнца будет установлен светильник условно называемый «люстрой». Конечно, в разных интерьерах «люстра» будет разной, более того, их может быть несколько. В любом случае яркость (MULTIPLIER) главного источника света не должен превышать 0,6-0,8 единиц.

В отличие от открытого пространства, при освещении интерьера, для достижения наилучшего результата необходимо поставить не три, а двенадцать подсветок типа OMNI определённым образом:



## Окружающая среда

Панель окружающей среды предназначена для установки заднего фона, атмосферных эффектов (типа тумана или огня), настройки выдержки при рендеринге, и управления некоторыми из подключаемых модулей.



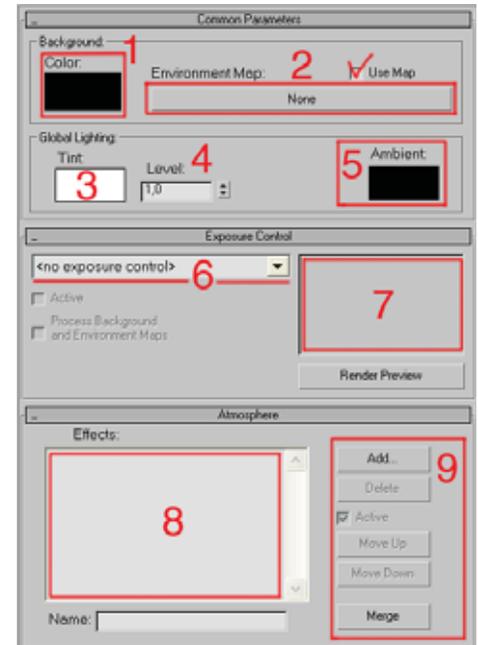
### COMMON PARAMETERS – Общие настройки.

Общие настройки влияют на задний фон при рендеринге и на глобальные параметра освещения.

1. BACKGROUND COLOR – цвет заднего фона.
2. ENVIRONMENT MAP – картинка окружающей среды (заднего фона). Она может быть перенесена сюда из редактора материалов или создана прямо здесь.

USE MAP – использовать картинку заднего фона. Если картинка установлена, то этой галочкой её можно включить или выключить.

3. TINT – общий оттенок освещения. Добавляется к оттенкам света источников света сцены.
4. LEVEL - общий уровень освещения. Добавляется или вычитается к значению MULTIPLIER источников света сцены.
5. AMBIENT – глобальная, равномерная подсветка сцены.



### EXPOSURE CONTROL – настройка выдержки.

Выдержка предназначена для коррекции освещенности изображения при рендеринге, и применяется, в основном, при RADIOCITY – освещении.

6. EXPOSURE – выбранный режим выдержки.
7. RENDER PREVIEW – расчет предварительного просмотра выдержки, необходимо нажать после выбора конкретного режима работы выдержки.

### ATMOSPHERE – установка атмосферных эффектов (настройка этих эффектов подробно описана далее).

Атмосферные эффекты позволяют добавить реалистичности картинке, но увеличивают продолжительность рендеринга.

8. ATMOSPHERIC EFFECTS – список назначенных эффектов.
9. ADD – добавить эффект. Доступны следующие стандартные эффекты:

FOG – туман, зависит от настроек ENVIRONMENTAL RANGES съёмочной камеры.

VOLUME FOG – объёмный туман. Нуждается в атмосферном контейнере.

VOLUME LIGHT – видимый свет.

FIRE EFFECT – эффект пламени. Нуждается в атмосферном контейнере.

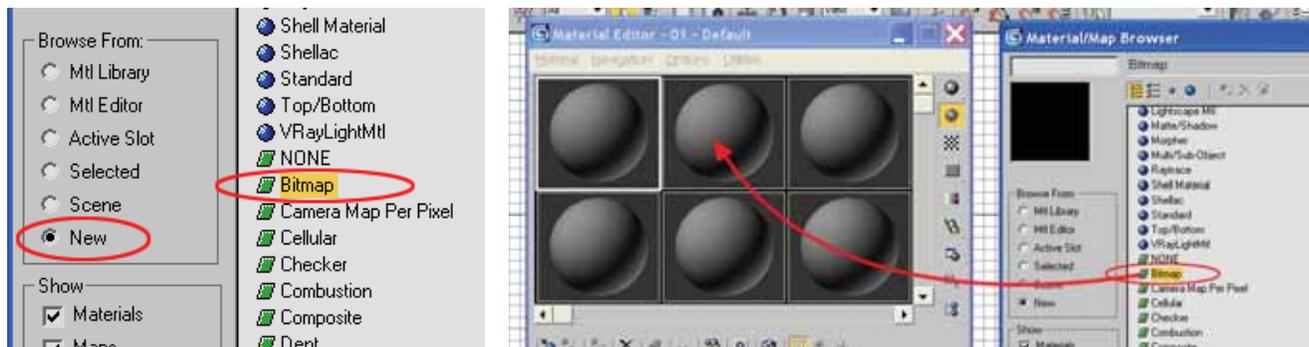
DELETE – удалить эффект.

## Установка карты заднего фона (фоновой картинки).

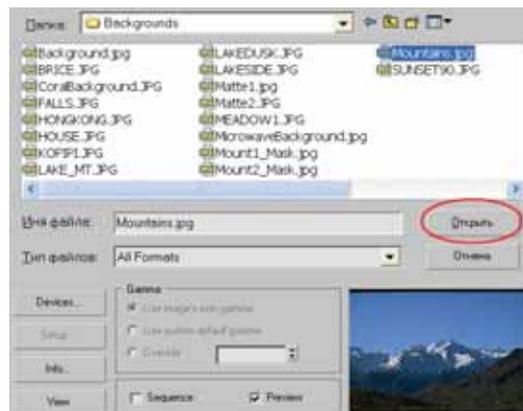
При визуализации проекта бывает важно «подложить» плоское фоновое изображение (обычную фотографию) позади трёхмерных объектов. Это можно сделать не только для рендера (т.е. фоновую картинку будет видно только на рендере) но и в окне проекции. В последнем случае «задник» будет виден и в окне проекции (чаще всего это перспектива или камера) и на рендере. Процесс установки задника может быть выполнен разными путями, в данном случае описывается один из самых универсальных:

### Первый этап: создание и настройка карты заднего фона в редакторе материалов:

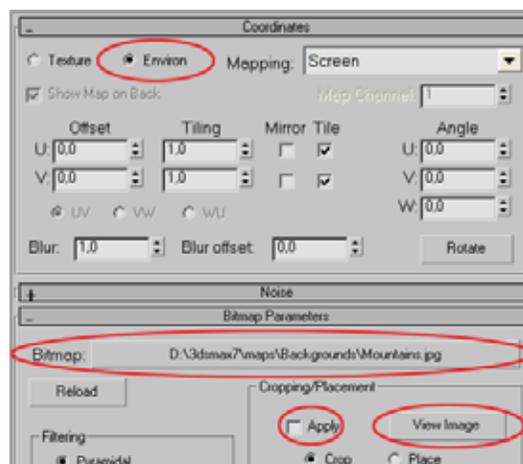
1. Открыв редактор материалов, вызовите браузер  (в режиме NEW) и перенесите из него «пустую» карту Bitmap (растровое изображение) в любой слот редактора материалов. Материал, находящийся в этом слоте будет стёрт и заменён отдельно лежащей (не вставленной в материал) картой Bitmap с нашим задним фоном.



2. После успешного переноса карты Bitmap в слот редактора материалов незамедлительно появится диалог выбора конкретного файла с фотографией заднего фона. Можно выбрать любое растровое изображение, хранящиеся на диске Вашего компьютера практически в любом формате. Если у Вас имеются библиотеки с подобными фотографиями на CD или DVD дисках, то сначала стоит скопировать их на жёсткий диск Вашего компьютера. Стандартные фотографии задних фонов, поставляемые вместе с 3ds MAX, находятся в папке: 3DSMAX8/MAPS/BACKGROUNDS.



3. В настройках карты Bitmap необходимо переключить режим наложения картинки с TEXTURE на ENVIRONMENT. Благодаря этому действию 3ds MAX поймёт, что данную карту требуется растягивать по размеру итоговой картинки, как плоский задний фон.

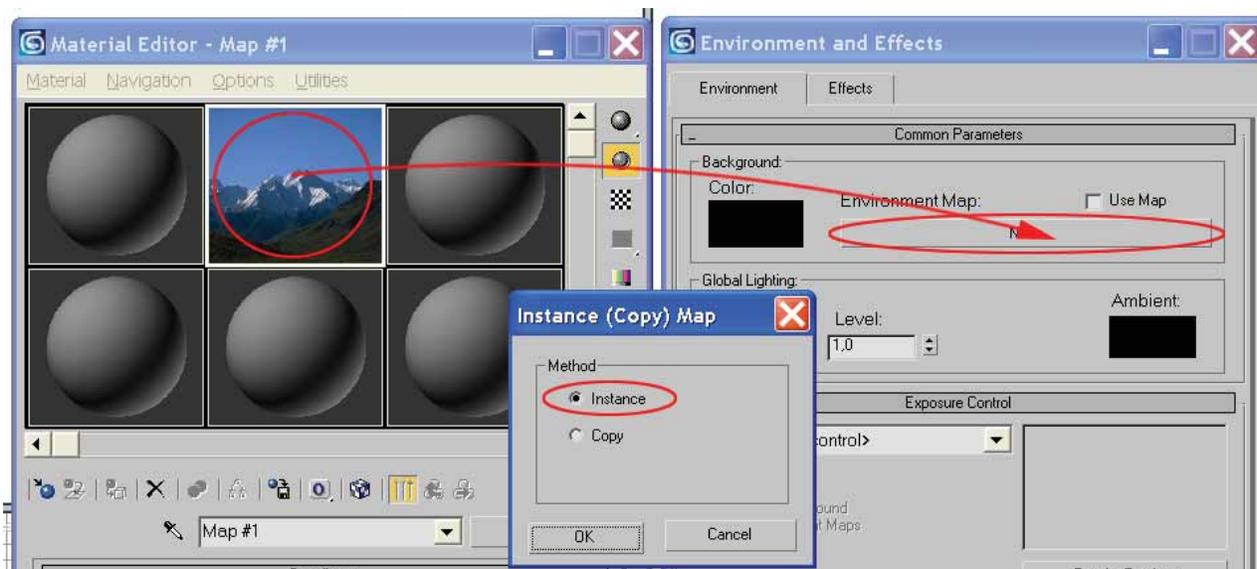
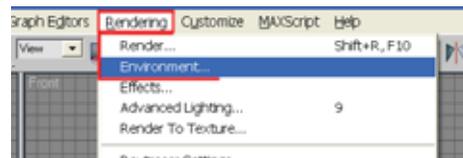


4. С помощью кнопки BITMAP можно заменить уже выбранную и открытую картинку на любую другую (если выбранная картинка Вам не подошла).

5. Поставив галочку Apply, с помощью кнопки View Image можно вырезать из заднего фона какую – либо его часть и использовать только её.

### Второй этап: перенос карты заднего фона в окно окружающей среды:

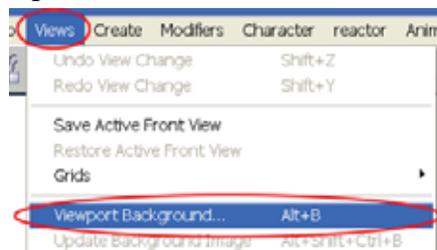
Для переноса созданной ранее карты на задний фон рендера вызовите меню окружающей среды - текстовая строка команд вверху экрана: Rendering – Environment. Расположите оба окна (редактор материалов и диалог окружающей среды) так, что бы он не загоразивали друг друга.



Схватив мышкой карту заднего фона (Bitmap, созданный ранее) в окне редактора материалов, перенесите её точно на слот ENVIRONMENT MAP в окне окружающей среды. Выберите вариант копирования INSTANCE. Это позволит, в дальнейшем, заменяя картинку в редакторе материалов, менять её сразу и в окне окружающей среды, без необходимости повторных переносов.

### Третий этап: установка фонового изображения в окно проекции:

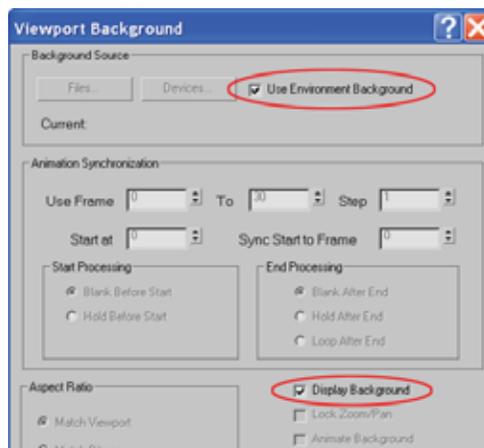
Если сейчас произвести рендеринг, то задний фон уже будет виден на конечной картинке. Но во многих случаях (например, для более точной подгонки) требуется вывести задний фон не только на рендер, но и в окно проекции. Для этого вызовите окно настройки фона в проекциях VIEWS – VIEWPORT BACKGROUND.



В этом, довольно сложном окне, потребуется поставить всего две галочки:

1. Use Environment Background – Использовать картинку, уже установленную в окне ENVIRONMENT со всеми её настройками. После установки этой галочки почти все прочее настройки заблокируются и активными останутся лишь несколько кнопок.

2. Display Background – Отобразить вышеуказанную картинку в окне выбранной проекции.



## Параметры визуализации: диалог рендера.

Финальная стадия почти любого проекта это рендеринг (т.е. ВИЗУАЛИЗАЦИЯ) Вашей трёхмерной сцены с учётом материалов и освещения. По умолчанию 3ds MAX будет использовать штатный рендер (рендерер, модуль для рендеринга), который называется DEFAULT SCANLINE RENDERER. Этот рендер позволяет сравнительно быстро получать картинки с простым освещением и почти не требует вмешательства в его настройки. Но всё-таки некоторые параметры рендера могут быть заданы пользователем:

В разделе COMMON (общие настройки) можно установить размеры итогового изображения, это сильно повлияет как на качество конечной картинки, так и на продолжительность рендеринга. Здесь же можно сменить стандартный рендер на любой другой, установленный в вашем пакете 3ds MAX.

Параметры WIDTH и HEIGHT отвечают за размеры (ширина и высота в пикселях) конечной картинки. Они могут быть заданы как вручную, так и с помощью специальных кнопочек быстрой установки, находящихся правее. Не существует каких либо жёстких стандартов размера картинки, которых следовало бы неукоснительно придерживаться, но во многих случаях разумно использовать следующие значения:

320x240 – очень низкое качество, но быстрый рендеринг.

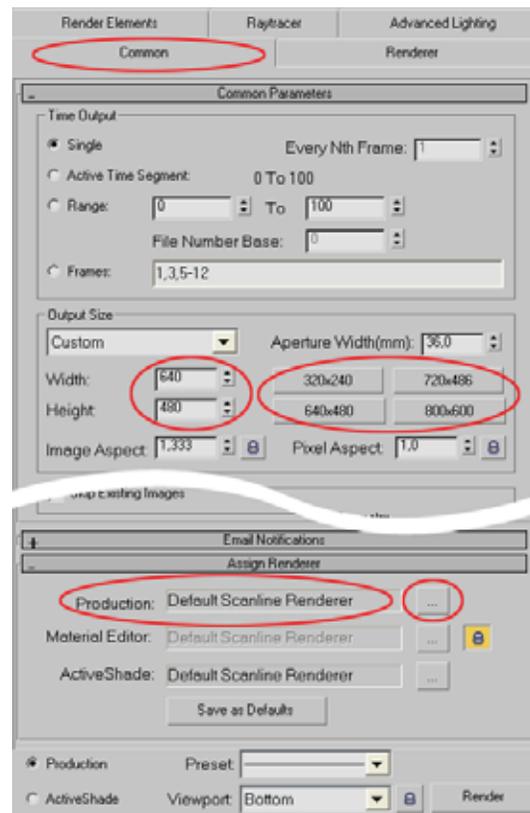
640x480 – низкое качество.

1024x768 – среднее качество, достаточно для демонстрации картинки с экрана.

1600x1200 – хорошее качество, подходит как для демонстрации с экрана, так и для печати в формате A4.

4000x3000 – превосходное качество (но очень долгий рендеринг) подходит для печати в формате A3.

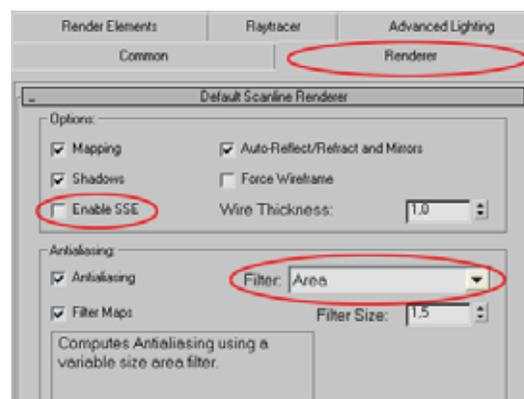
В самом низу раздела настроек COMMON имеется закрытое по умолчанию меню ASSIGN RENDERER, отвечающее за выбор текущего рендера. Справа от надписи PRODUCTION показано, какой именно рендер сейчас выбран (на иллюстрации выбран DEFAULT SCANLINE RENDERER). Кнопка с троеточием, расположенная ещё правее, позволяет выбрать любой другой из установленных рендеров.



В разделе RENDERER можно включить поддержку инструкций SSE (оптимизация вычислений для процессоров INTEL PENTIUM) и выбрать метод фильтрации изображения.

Галочка ENABLE SSE позволяет немного ускорить процесс рендеринга, но будет работать только при условии, что в Вашем компьютере установлен процессор INTEL PENTIUM.

Настройка FILTER даёт возможность выбрать один из режимов фильтрации (сглаживания) конечной картинки. В зависимости от выбранного режима картинка выйдет более размытая или резкая. Режим AREA, стоящий по умолчанию не даёт какого либо особого эффекта. К примеру, для интерьеров и архитектуры разумно установить режим CATMULL-ROM, дающий наибольшую контурную резкость.

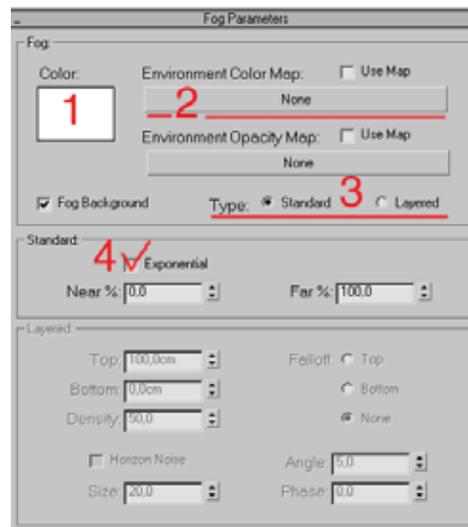


## Эффекты окружающей среды: Fog - Туман.

Эффект тумана позволяет добавить в сцену туман, начинающийся на определённой глубине сцены, и плавно набирающий силу. Важнейшие настройки тумана – дальность (глубина) появления и дальность набора максимальной силы (плотности) находятся не в параметрах самого тумана, а в настройках съёмочной камеры (ENVIRONMENT RANGES).

Настройки тумана:

1. COLOR - Цвет тумана.
2. COLOR MAP - Карта цвета тумана.
3. STANDARD / LAYERED - Стандартный туман (по глубине) или слоистый (по высоте).
4. EXPONENTIAL - Экспоненциальный (более быстрый) набор плотности тумана.

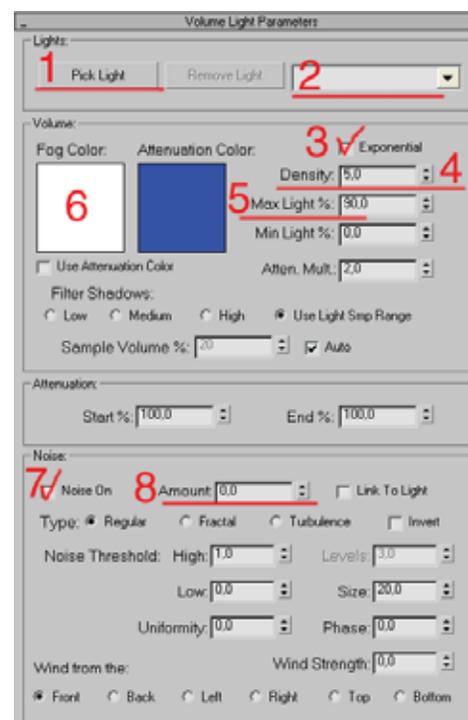


## Эффекты окружающей среды: Volume Light – видимый свет.

Эффект видимого света наполняет луч света туманом, позволяя увидеть его на рендеринге. В реальном мире подобный эффект можно наблюдать в условиях сильного тумана или высокой запылённости помещения, т.к. на самом деле виден не сам свет, а пыль или туман в нём.

Настройки видимого света:

1. PICK LIGHT – Указать источник света, для активации эффекта необходимо указать хотя бы один источник.
- REMOVE LIGHT – отменить источник света.
2. LIGHTS LIST – список источников света, учитываемых эффектом видимого света.
3. EXPONENTIAL - Экспоненциальный (более быстрый) набор плотности тумана в луче света.
4. DENSITY – Плотность тумана в луче света.
5. MAX LIGHT – Прозрачность тумана в луче света.
6. FOG COLOR – Цвет тумана.



ATT. COLOR – Цвет тумана в зоне аттенуации (угасания) света.

7. NOISE ON – Включить шум. Позволяет зашумить (сделать неоднородным) туман.
8. AMOUNT – сила зашумления.

REGULAR/FRACTAL/TURBULENCE - тип зашумления.

HIGH – верхний предел шума.

LOW – нижний предел шума.

SIZE – размер фрагментов шума (размер клубов пыли в луче света).

PHASE – фаза зашумления, позволяет анимировать данный эффект.

## Эффекты окружающей среды: Volume fog – объёмный туман.

Эффект объёмного тумана, как и эффект огня, нуждается хотя бы в одном, специально созданном для него атмосферном контейнере. Внутри этого контейнера (или нескольких) формируется облако тумана с заданными свойствами. Можно расположить рядом несколько контейнеров таким образом, чтобы они сливались в одно облако тумана сложной формы. Также контейнеры можно масштабировать с целью придания им нестандартной формы.

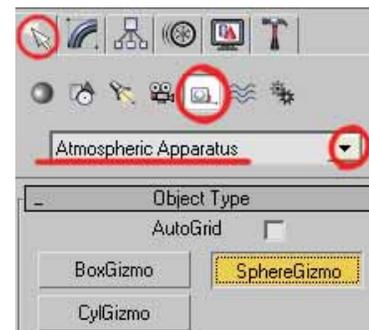
Существуют три вида контейнеров

BOX GIZMO – в виде бокса.

SPHERE GIZMO – в виде сферы или полусферы.

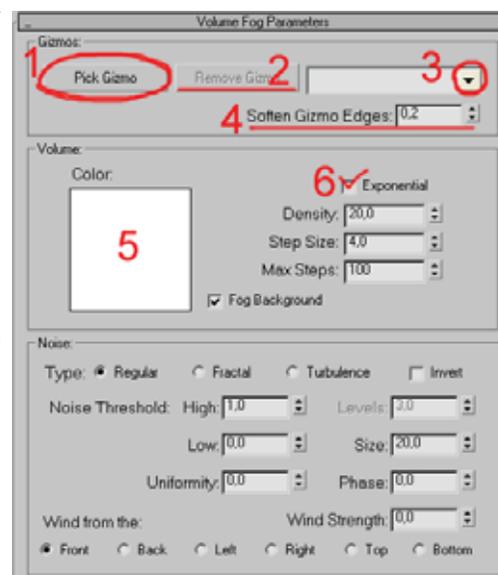
CYL GIZMO – в виде цилиндра.

Чаще всего используют контейнер в виде сферы или полусферы, поскольку туман или огонь в нём не выглядит обрезанным.



Настройки Объёмного Тумана:

1. PICK GIZMO – добавить контейнер в список обрабатываемых эффектом тумана контейнеров.
2. REMOVE GIZMO – удалить контейнер из списка.
3. GIZMOS LIST – сам список контейнеров.
4. SOFTEN GIZMO EDGES – смягчение границ тумана в контейнере.
5. COLOR – цвет тумана.
6. EXPONENTIAL - экспоненциальный (более быстрый) набор плотности тумана.



DENSITY – плотность тумана.

STEP SIZE – размер фрагмента тумана.

MAX STEPS – максимальное количество фрагментов.

FOG BACKGROUND – затуманивание фона сцены.

Туман может быть как однородный, так и зашумлённый (рваный, клубящийся). Для придания туману неоднородности существует раздел настроек NOISE:

REGULAR/FRACTAL/TURBULENCE - тип зашумления.

INVERT – инвертировать (поменять на обратную) прозрачность тумана.

HIGH – верхний предел шума.

LOW – нижний предел шума.

UNIFORMITY – неоднородность тумана.

SIZE – размер фрагментов шума (размер клубов пыли в луче света).

PHASE – фаза зашумления, позволяет анимировать данный эффект.

WIND STRENGTH – сила ветра, позволяет анимировать сдувание тумана в нужном направлении, но туман не может покидать пределы контейнера.

## Эффекты окружающей среды: Fire Effect – Эффект огня.

Эффект огня, как и описанный ранее эффект объемного тумана, нуждается в атмосферных контейнерах. В этих контейнерах данный эффект позволяет получить или равномерно горящее пламя или взрыв, происходящий в нужное время.

Настройки Эффекта Огня:

1. PICK GIZMO – добавить контейнер в список обрабатываемых эффектом тумана контейнеров.

REMOVE GIZMO – удалить контейнер из списка.

2. GIZMOS LIST – сам список контейнеров.

3. INNER COLOR – внутренний цвет пламени.

4. OUTER COLOR – внешний цвет пламени.

5. SMOKE COLOR – цвет дыма, действует только в режиме взрыва.

6. FLAME TYPE (существует два типа распространения огня):

TENDRIL – вверх (по оси Z контейнера).

FIREBALL – во все стороны.

STRETCH – растягивание пламени.

REGULARITY – прилегание пламени к стенкам контейнера.

FLAME SIZE – размер клубов пламени.

FLAME DETAIL – детализация пламени.

DENSITY – плотность пламени.

SAMPLES – качество расчёта эффекта.

PHASE - фаза горения, позволяет анимировать данный эффект.

DRIFT – сдувание пламени ветром.

7. EXPLOSION – включение режима взрыва.

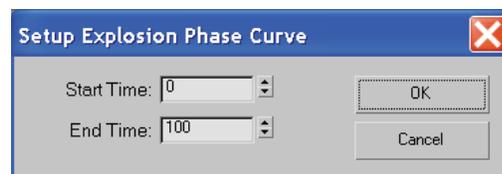
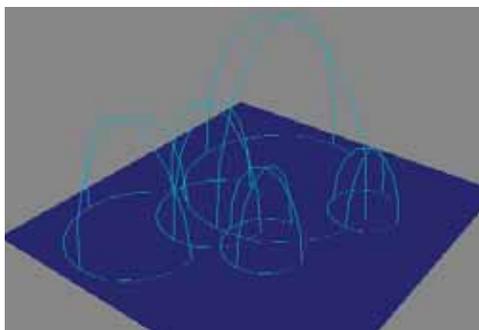
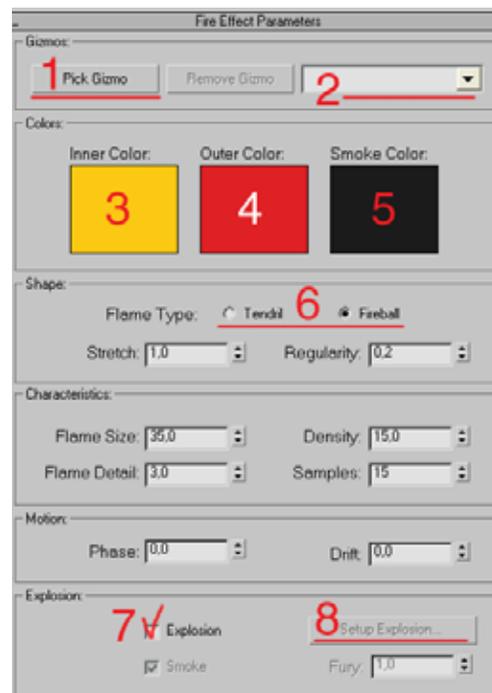
SMOKE – включение дыма при взрыве.

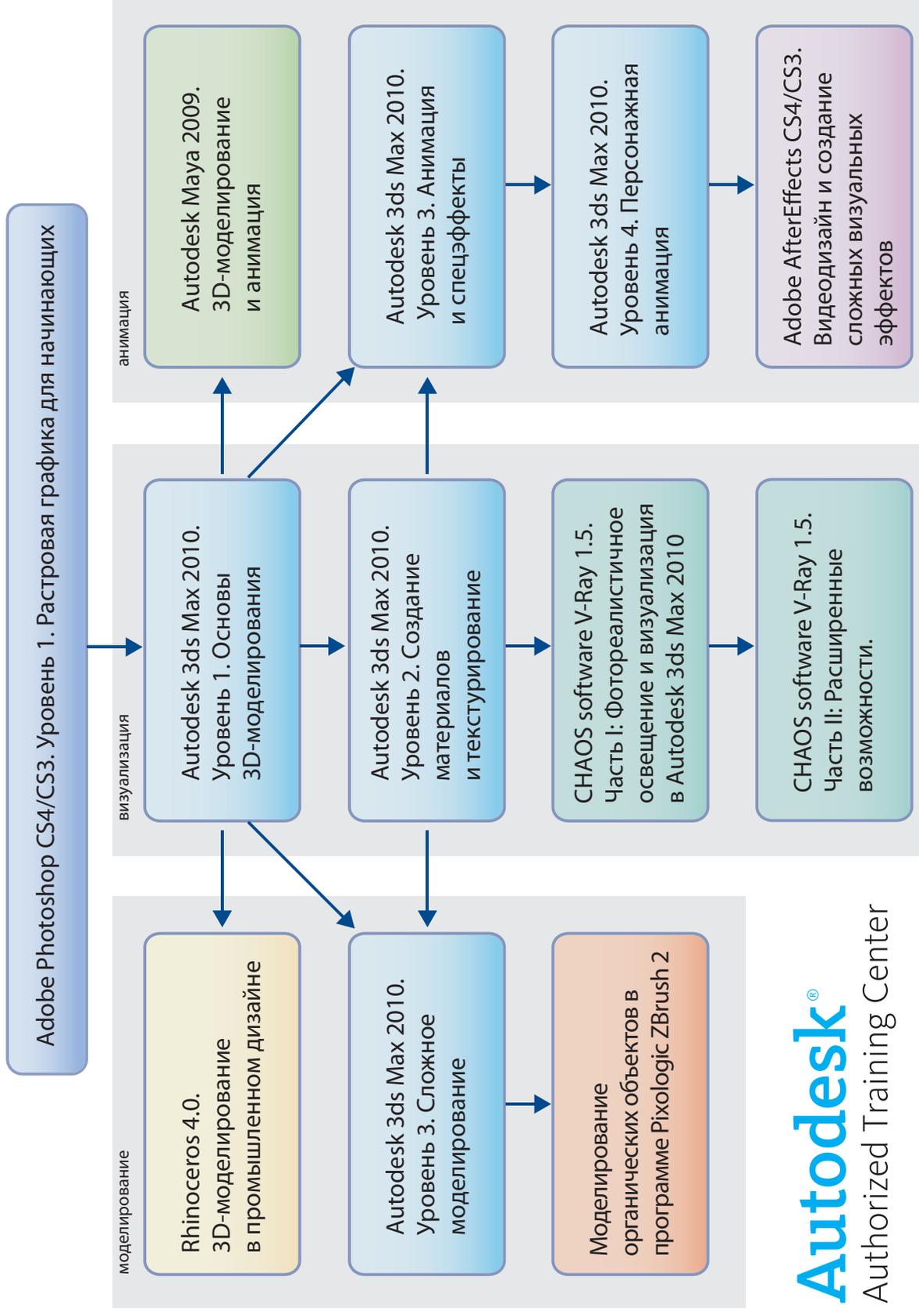
8. SETUP EXPLOSION – настройка времени взрыва, для настройки появится отдельное меню:

START TIME – кадр начала взрыва.

END TIME – кадр окончания взрыва.

FURY – интенсивность взрыва.





**Autodesk®**  
Authorized Training Center

**«Специалист» - учебный центр, предлагающий максимально возможное число авторизованных курсов от ведущих IT-компаний мира. По большинству направлений мы являемся крупнейшим авторизованным учебным центром, а многие IT-сертификации «Специалист» открыл первым в России.**

- Лучший учебный центр Microsoft в России в течение 4-х лет
- Лучший учебный центр Autodesk в России с 2006, 2007 г.
- Первый и крупнейший в России учебный центр Adobe Systems
- Крупнейший в России и первый в Москве учебный центр Solid Works
- Крупнейший в России учебный центр Cisco® (Cisco Certified Learning Partner Associate)
- Единственный в Москве учебный центр Corel
- Крупнейший в России учебный центр программы Security Certified Program
- Авторизованный учебный центр Quark в 2007 г.
- Крупнейший в России авторизованный учебный центр Graphisoft
- Авторизованный Учебный Центр 1С, АСКОН, D-Link, Aladdin, Paragon

### **ON-LINE тестирование и сертификация “Specialist”**

Крупнейший в России проект бесплатного тестирования и сертификации пользователей и специалистов через Интернет <http://tests.specialist.ru>.

Основная задача сервера - профессиональная оценка Ваших знаний в области информационных и офисных технологий. Все тесты составлены ведущими преподавателями и специалистами Центра. Сертификат международного образца на английском языке может быть выслан по почте всем успешно прошедшим тестирование.

### **1000 курсов по различным направлениям:**

Пользователь ПК, Курсы дизайна, компьютерной графики и верстки, САПР, 3D, анимация, Интернет-технологии, Настройка и ремонт ПК, Сетевые технологии, Информационная безопасность, Курсы программирования, Базы данных и Business Intelligence, IT сервис-менеджмент, Управление проектами, ERP, CRM, Английский язык, Бухучет и курсы 1С, Менеджмент, Курсы для школьников.