



**М.С. Исаев,**  
педагог дополнительного образования,  
Центр технического творчества Краевое государственное  
автономное образовательное учреждение дополнительного  
образования «Центр развития творчества детей (региональный  
модельный центр дополнительного образования детей  
Хабаровского края)», г. Хабаровск

## Моделирование Autodesk 3ds MAX

*В статье рассмотрены основы создания 3-х мерных объектов, построенных с помощью программного продукта Autodesk 3Ds MAX. Материал будет полезен педагогам, и может быть использован для ознакомления обучающихся с миром 3-х мерного моделирования, для визуализации проектной деятельности, для саморазвития в области пространственного и дивергентного мышления.*

**Ключевые слова:** трехмерное моделирование, Autodesk 3ds MAX, методы моделирования.

Autodesk 3ds MAX - полнофункциональная профессиональная программная система для создания и редактирования трёхмерной графики и анимации, разработанная компанией Autodesk.

3ds MAX располагает обширными средствами для создания разнообразных по форме и сложности трёхмерных компьютерных моделей, реальных или фантастических объектов окружающего мира, с использованием разнообразных техник и механизмов.

Моделирование на основе стандартных объектов, как правило, является основным методом моделирования и служит отправной точкой для создания объектов сложной структуры, что связано с использованием примитивов в сочетании друг с другом как элементарных частей составных объектов. Стандартный объект «Чайник» (Teapot) входит в этот набор в силу исторических причин: он используется для тестов материалов и освещения в сцене, и, кроме того, давно стал своеобразным символом трёхмерной графики.

### Интерфейс autodesk 3ds MAX

При запуске 3ds MAX на экране компьютера появляется окно, содержащее пустую сцену, а также приведены практические задания по моделированию 3-х мерных объектов, визуализации и анимации, внешний вид которого приведён на рисунок 1.

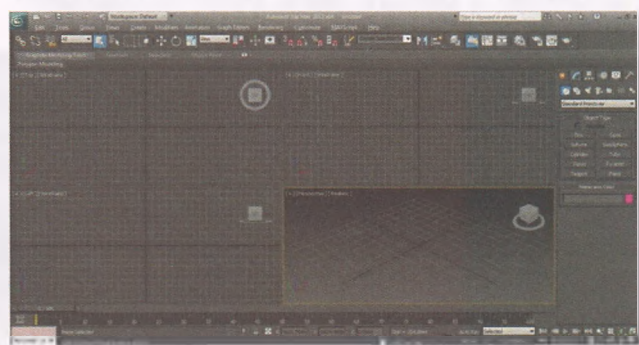


Рисунок 1 – Интерфейс autodesk 3ds MAX

Основными видимыми элементами интерфейса являются:

- *Main menu*/Главное меню (рисунок 2) – как и в большинстве Windows - программ оно располагается в верхней части окна



Рисунок 2 – Главное меню

программы, сразу под заголовком окна. Через Главное меню можно добраться до всех возможностей программы;

- *Main toolbar* / Главная панель инструментов (рисунок 3). Обычно находится сразу под главным меню и содержит кнопки быстрого доступа и другие элементы, расположенные в один ряд. Содержит кнопки, вызывающие одним нажатием, наиболее часто используемые функции программы 3ds MAX. При работе с программой Главная панель инструментов может быть перемещена, форма её может быть изменена, некоторые кнопки могут быть удалены, а некоторые – добавлены. В любом случае, это делается пользователем сознательно;

виды сцены *Top* / Вид сверху, *Left* / Вид слева, *Front* / Вид спереди, *6 Perspective* / Вид в перспективе. В начальный момент окна проекций имеют одинаковый размер, но в процессе работы имеется возможность, как изменить соотношение размеров, так и изменить конфигурацию расположения окон, используя пункт главного меню настройка. Можно временно раскрыть любое из окон проекции на полный экран. Положение границ между окнами видов можно изменять при помощи мыши;

- *Command panel* / Командная панель (рисунок 5). Обычно располагается в правой части окна программы. Содержит несколько вкладок, относящихся к созданию и модификации объектов сцены, доступу к

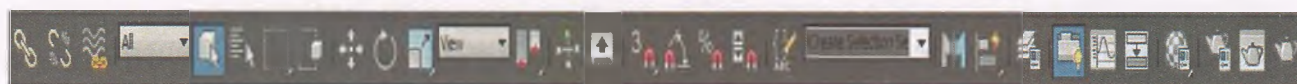


Рисунок 3 – Главная панель инструментов

- *Viewports* / Проекции (рисунок 4) – расположены в центре окна, обычно содержат

иерархии объектов сцены, анимации, визуализации и др;

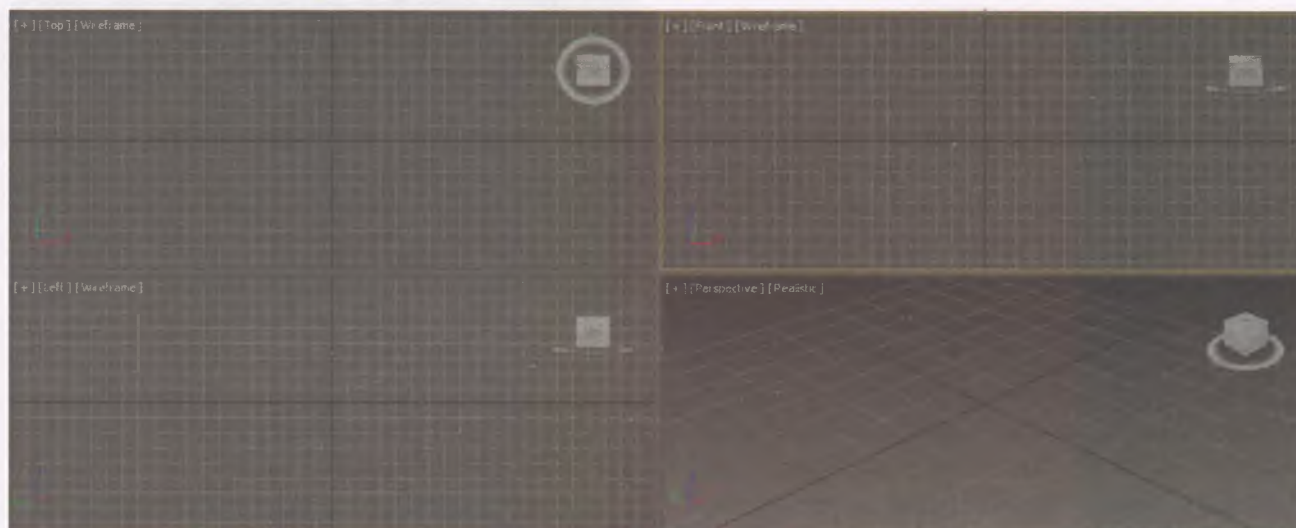


Рисунок 4 – Проекции

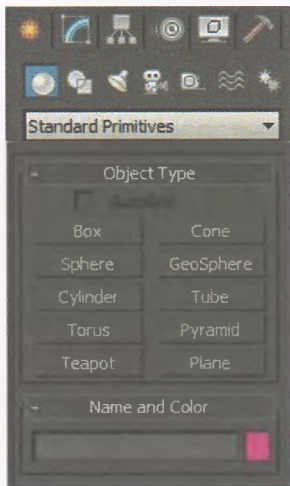


Рисунок 5 –  
Командная панель

- *Lower Interface Bar* / Нижняя панель управления интерфейсом (рисунок 6). Содержит поля отображения состояния сцены и объектов, элементы управления окнами проекции, анимации, и отображения.

Все закреплённые панели могут быть «плавающими». Для этого достаточно щёлкнуть на двух вертикальных линиях в левой или верхней части панели и переместить её. Двойной щелчок мыши на заголовке окна панели вернёт её на место или пристыкует к любой стороне окна программы.

– например, выделение области / прямоугольной круглой, многоугольной.

В ряде случаев, требуется отобразить значительный объем информации на ограниченном пространстве – например, при модификации объекта на командной панели должны отображаться все свойства объекта. В этом случае используются *Rollout* / Свитки – диалоговые окна, прокручиваемые в пределах панели окна. Часть информации в таких свитках может сворачиваться, как это происходит при навигации по дереву каталогов в стандартном *Explorer-е*.

*Floater* / Плавающие окна - Для решения некоторых частных задач могут вызываться дополнительные окна, которые могут оставаться видимыми и при переключении к другим задачам, не препятствуя работе – например, вызов *Material editor* / Редактора материалов приводит к возникновению окна, которое может быть перемещена в любую часть экрана.

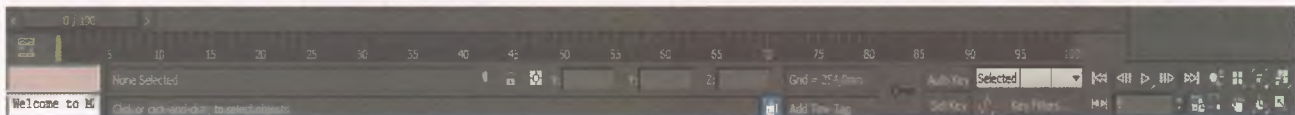


Рисунок 6 – Нижняя панель управления интерфейсом

Кроме того, существуют панели инструментов, которые вызываются при выполнении некоторых команд или появляются в определённых условиях. Через пункт меню *Customize* / Настройка можно сделать эти панели постоянно видимыми.

Группы кнопок или группы пунктов меню, отвечающие за сходные операции, могут визуально отделяться от других групп специальными вставками – сепараторами.

*Flyout* / Прикреплённая панель. Если в правом нижнем углу кнопки на панели инструментов имеется треугольная метка, то при нажатии на неё и удержании кнопки мыши нажатой более секунды появляется выпадающее графическое меню – набор кнопок, вызывающие однотипные действия

*Modal panel* / Модальные окна – при задании некоторых параметров – например, параметров массивов – возникают окна, которые требуют закрытия для продолжения работы.

*Quads* / Меню в квадрантах – при нажатии на правую клавишу мыши появляется контекстное или, другими словами, всплывающее меню. В отличие от большинства других программ, где всплывает один список, в *3D Studio MAX* может, в зависимости от операций, которые можно осуществить с выделенным объектом, может появляться несколько списков. В этом случае в каждом из списков будет присутствовать название группы действий, которые объединены в данном списке – например, *Display* / Показать, *Transform* / Трансформировать.

### Создание трёхмерных геометрических примитивов

Просмотрим внимательно сверху вниз командную панель, расположенную вдоль правого края экрана. Панель сверху начинается с набора закладок, переключающих режим работы панели. Это закладки *Create, Modify, Hierarchy, Motion, Display, Utilities*.

При запуске программы активна закладка *Create* (Создание), ниже которой находятся разделы создания, первая из которых (*Geometry* - геометрия), активна (нажатая кнопка с шариком). Остальные разделы (*Shapes* - формы, *Lights* - свет, *Cameras* - камеры, *Helpers* - помощники и т.д.) мы рассмотрим позже.

В разделе создания «*Geometry*» есть, кроме того, несколько групп объектов, первая из которых, «*Standard Primitives*», активна по умолчанию.

В группе создания сами объекты представлены кнопками. Кнопки (10 штук, первая - *Box*, последняя - *Plane*, плоскость) находятся в свитке *Object Type*. Слово свиток используется потому, что щелчок мышкой на слова *Object Type* сворачивает и разворачивает набор кнопок.

При нажатии любой кнопки ниже на командной панели появляются свитки с параметрами создаваемого объекта. Первый из свитков - *Name and Color* (имя и цвет), затем *Creation Method* (способ создания), где можно выбрать, создавать объект от края (*Edge*) или от центра (*Center*).

Свиток *Keyboard Entry* (клавиатурный ввод), если его развернуть щелчком на названии, позволяет создать объект по параметрам и в заданном месте.

Например, создадим чайник (*Teapot*) радиусом 25 единиц (о содержании единиц позже) на высоте 20 единиц. Для этого в свитке «*Keyboard Entry*» в поле *Z* наберём 20, в поле *Radius* 25 и нажмём кнопку *Create* (Создать).

Попробуем точно также создать чайник без крышки. Для этого предварительно

снимем отметку (галочку) с параметра *Lid* (крышка) в разделе *Teapot Parts* (части чайника) и выполним действия, описанные в предыдущем абзаце.

Для создания новых объектов на поверхности уже созданных можно использовать флажок *AutoGrid* в свитке *Object Type*.

### Управление отображением

Построим предварительно в окне *Perspective 3* чайника произвольного размера. Увеличим окно на весь экран комбинацией «*Alt+W*». Вместо комбинации клавиш можно использовать кнопку «*Maximize Viewport Toggle*» на панели управления отображением в правом нижнем углу программы (рисунок 6).

Затем освоим управление отображением самым быстрым способом - при помощи колёсика мышки. При помощи колёсика выполняются 3 основных действия:

- Зуммирование при помощи прокручивания колёсика.
- Панорама (смещение точки зрения) при помощи движения мышки с удержанием нажатым колёсика.
- Вращение точки зрения выполнением предыдущего действия с дополнительным удержанием *Alt* на клавиатуре.

Дополнительно к действиям колёсиком следует запомнить клавишу «*Z*» на клавиатуре, которая выполняет «Показать все» (*Zoom Extents All*) или «Показать выделенное», если что-либо выделено.

Предупреждение. Если прокручивание колёсика в окне не производит никакого действия, надо сделать щелчок колёсиком в этом окне, а затем выполнить прокручивание.

### Трансформации, выравнивание и клонирование

К любым объектам могут быть применены три трансформации: перемещение (*Move*), поворот (*Rotate*) и масштабирование (*Scale*). В программе все три трансформации выведены в виде трех подряд кнопок на главной панели с названиями «*Select*

and Move», «Select and Rotate», «Select and Uniform Scale».

Трансформации можно выполнять мышкой, в этом случае следует пользоваться осями трансформации, представленными стрелками (при перемещении), цветными кругами (при повороте) или осями с квадратными наконечниками (при масштабировании). Второй способ выполнения трансформаций, по заданным параметрам, заведением требуемых значений в поля координат с клавиатуры. Причем координаты могут восприниматься как абсолютные или как относительные (переключение производится специальной кнопкой).

При необходимости упорядочить положение объектов относительно друг друга к ним следует применить выравнивание. Объекты выравниваются попарно. Первый объект, выравниваемый, должен быть выбран. Для выравнивания в меню выбираем *Tools>>Align* и мышкой щелкаем на объекте, к которому производится выравнивание (рисунок 7).

Первый способ клонирования - это любая трансформация, выполненная мышкой с удержанием клавиши «Shift» на клавиатуре. Наиболее часто используется перемещение.

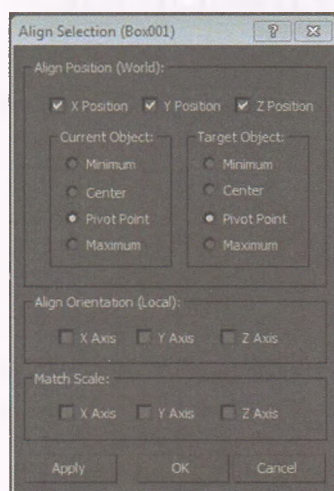


Рисунок 7 – Окно выравнивания объектов

При таком способе клонирования появляется окно управления, где можно выбрать тип создаваемых клонов и их количество.

Типы клонов могут быть следующими:

- *Copy* — копия, объекты при создании идентичны, в дальнейшем каждая копия является самостоятельным объектом.

- *Instance* — все экземпляры *Instance* одинаковы и в момент создания и в дальнейшем... Изменение любого *Instance* приводит к изменению всех *Instance* и к изменению исходного объекта.

- *Reference* — подобно *Instance*, но изменения можно вносить только через исходный объект, его изменения отображаются на всех экземплярах *Reference*.

Ещё один способ создания клон в том же месте, где находится исходный объект — через меню *Edit>>Clone* (рисунок 8).

Можно создать зеркальное отражение объекта при помощи раздела меню *Tools>>Mirror* (рисунок 9).

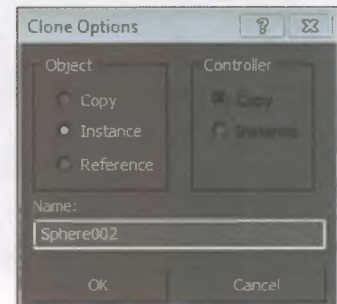


Рисунок 8 – Опции клонирования

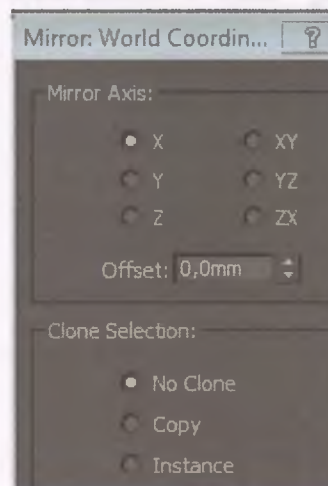


Рисунок 9 – Опции инструмента зеркальное отражение

на командной панели в разделе *Shapes* (рисунок 11).

Сплайны — это двумерные объекты (исключение *Helix* — трехмерная линия),

Создание большого количества упорядоченных клонов, массива клонов, выполняется через меню *Tools>>Array* (рисунок 10).

**Сплайновое моделирование**  
Сплайновым моделированием называется моделирование при помощи линий (сплайнов). Найти инструменты сплайнового моделирования можно

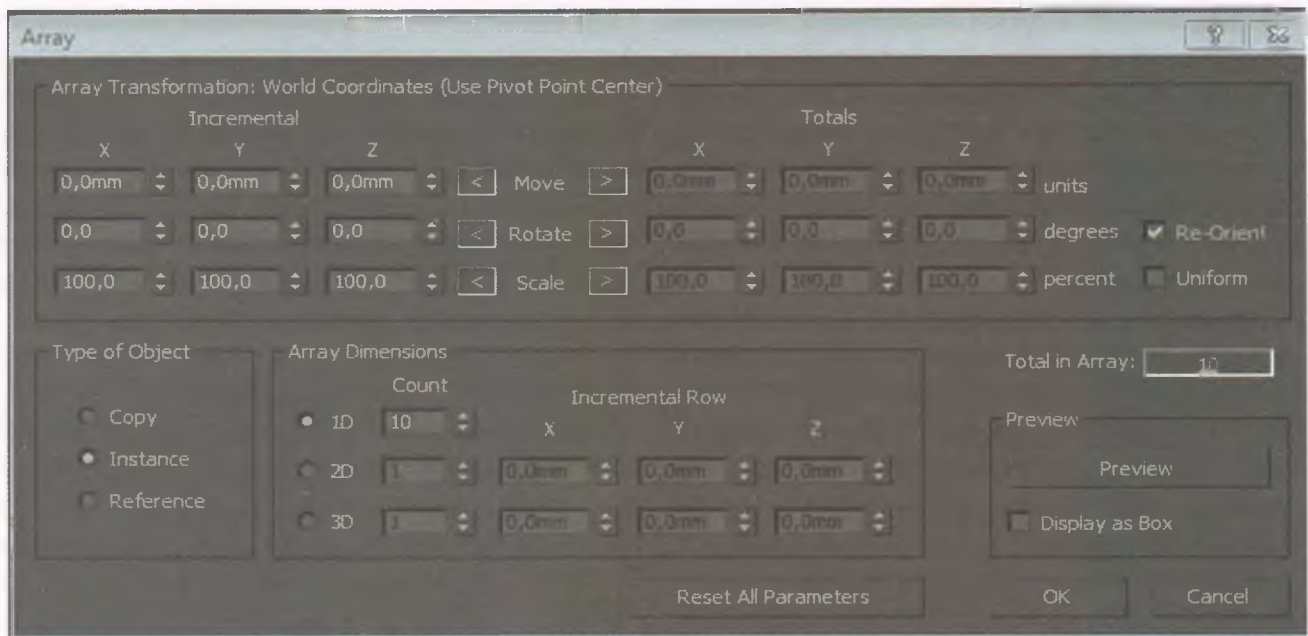


Рисунок 10 – Инструмент массив

состоящие из линий. *Shape* может содержать несколько сплайнов.

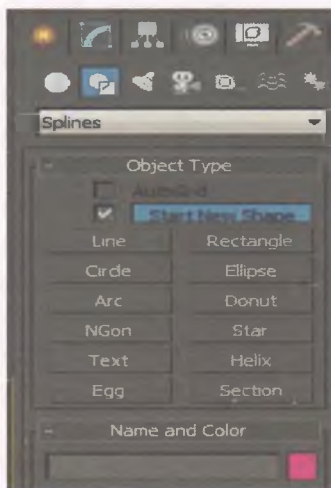


Рисунок 11 –  
Командная панель  
создания сплайнов

Для отображения сплайнов в визуализации сцены есть несколько способов. Один из способов включение опции «*Enable In Renderer*» (Включить в визуализацию) в свитке *Rendering* сплайна на панели Модификация.

Все сплайновые примитивы состоят из линий. Линии по умолчанию не отображаются в рендеринге (визуализации). В этом легко убедиться, проведя рендеринг нажатием *F9* или выбрав в меню *Rendering* >> *Render* и нажав в появившемся окне кнопку *Render*.

Для отображения сплайнов в

Опция «*Enable In Viewport*» позволяет в рабочем видовом окне увидеть сплайн в том виде, в каком он будет на визуализации. Толщина отображения сплайна контролируется параметром *Thickness* на той же панели *Rendering*.

#### Модификаторы создания трёхмерных объектов из сплайнов

Из сплайнов можно создать трёхмерные объекты, применяя к ним следующие модификаторы из набора *Modify List*:

- *Extrude* (Вытягивание, Выдавливание в 3-м измерении). Основной параметр модификатора - *Amount* (Величина вытягивания в 3-м измерении).

- *Bevel* (Скос) (рисунок 12) - трёхуровневое вытягивание в 3-м измерении с возможностью изменения размеров исходного сечения на каждом уровне. Параметры в свитке «*Bevel Values*» *Height* и *Outline* для каждого из 3-х *Level*. Пример использования: Параметры для получения трехмерного текста: *Level 1: Height 10, Outline 4; Level 2: Height 10, Outline 0; Level 3: Height 10, Outline (-4)*.

- *Lathe* (Тела вращения, токарный станок) (рисунок 13, 14). Применяется к линии,

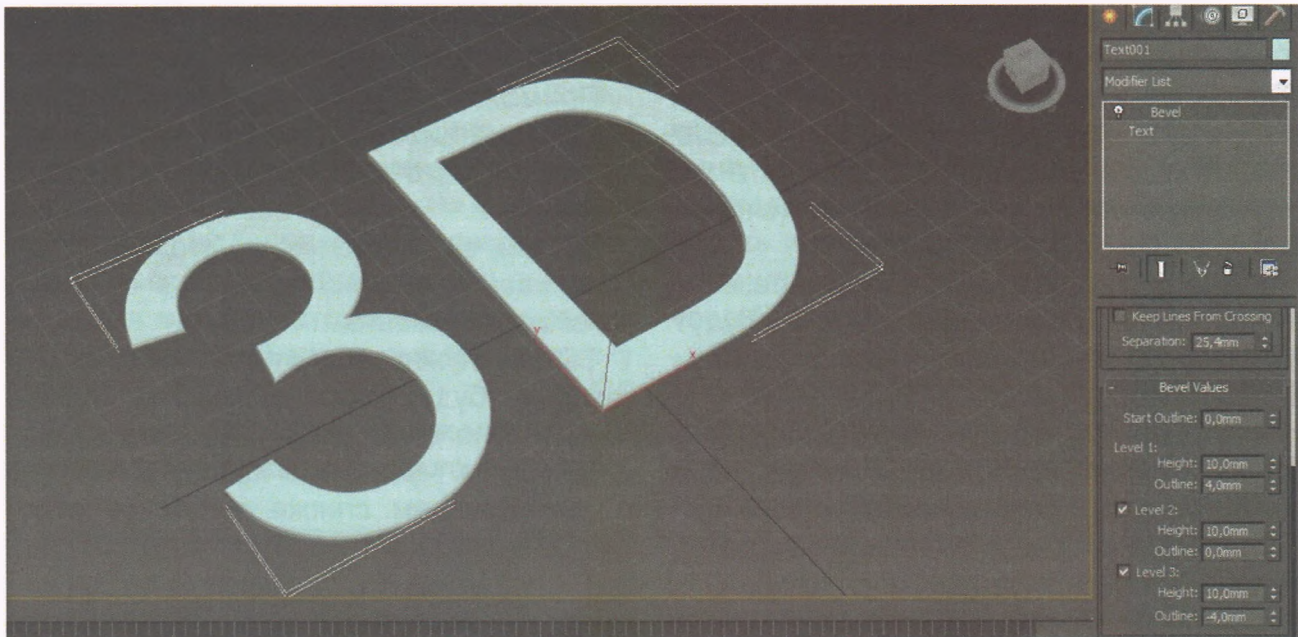


Рисунок 12 – Использование модификатора Bevel

изображающей половину сечения будущего объекта вращения. Например, получение бокала — в окне фронт при помощи *Line* рисуем половину сечения бокала и, перейдя на панель *Modify*, применяем из *Modify List* модификатор *Lathe*.

**Практическая часть, моделирование перелистывающейся книги**

Сначала создадим поверхность, на которой будет лежать наш альбом. Пусть это будет столешница круглого стола. Создавать её не сложно, а выглядит она красиво.

Запустите *3Ds max*. В правой части экрана есть выпадающий список, в котором по умолчанию стоит строка *Standard primitives*. Выберите строку *Extended primitives*. В от-

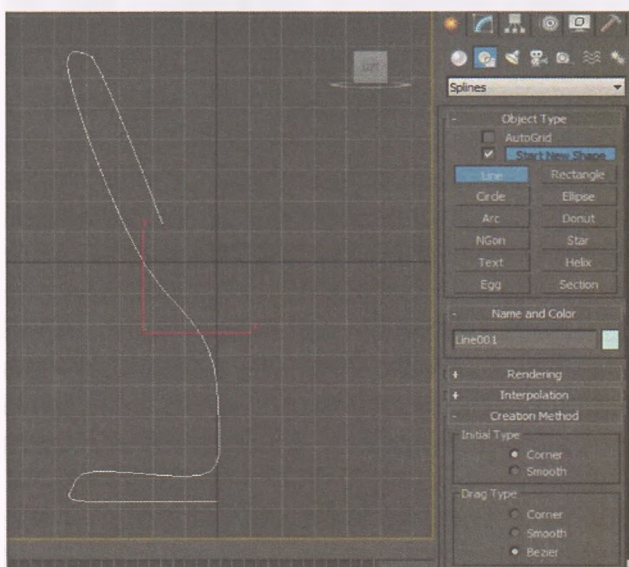


Рисунок 13 – Криволинейный сплайн

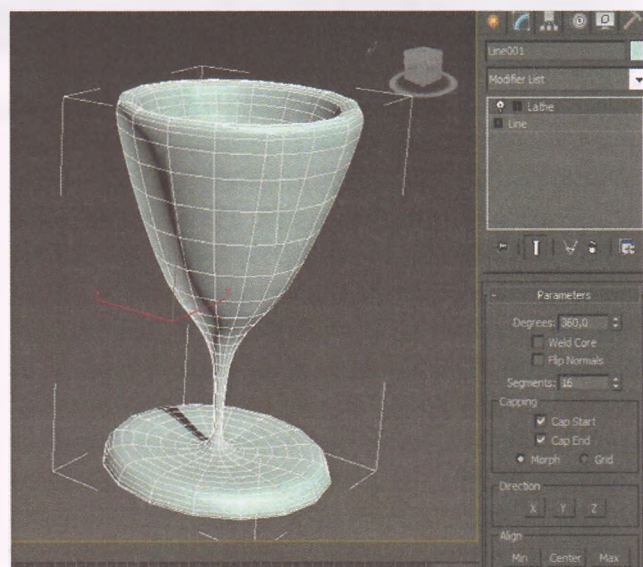


Рисунок 14 – Модификатор Lathe

вет на это действие *3Ds max* выдаст набор кнопок, среди которых нажмите *Chamfer Cylinder*. В окне проекции *Perspective* растяните цилиндр с небольшой фаской. Это и будет наша столешница. Увеличьте количество сторон в счётчике *Sides* (справа внизу, в настройках цилиндра).

Книга будет лежать на столе в развёрнутом виде, переворачиваться будут только ее страницы. Поэтому обложку мы сделаем неподвижной.

Перейдите в окно вида спереди. Нажмите кнопку *Create*, затем кнопку ниже кнопку *Shapes*, и ещё ниже кнопку *Line*. Теперь можно рисовать сплайновую форму, клацая в тех местах, где будут углы.

Создайте сплайновую форму среза развёрнутой обложки, как на рисунке 15. При этом нужно учесть следующие мо-

*Perspective*. В счётчике *Segments* (там же) увеличьте количество сегментов до 40.

Примените к объекту модификатор *Shell*, и счётчиком *Amount* задайте обложке толщину. В счётчике *Segments* введите значение 2.

Добавьте к обложке модификатор сглаживания *Mesh Smooth*, и в счётчике *Iterations* поставьте 1.

Теперь нужно создать блоки страниц, которые будут неподвижными. Перейдите в окно вида сверху. Нажмите кнопку *Create*, и чуть ниже кнопку *Geometry*. В выпадающем списке выберите строку *Standard Primitives*, и нажмите кнопку *Box*. Растяните в виде сверху над обложкой примитив *Box* и задайте ему высоту, следя за изменениями в окне проекции *Perspective*.

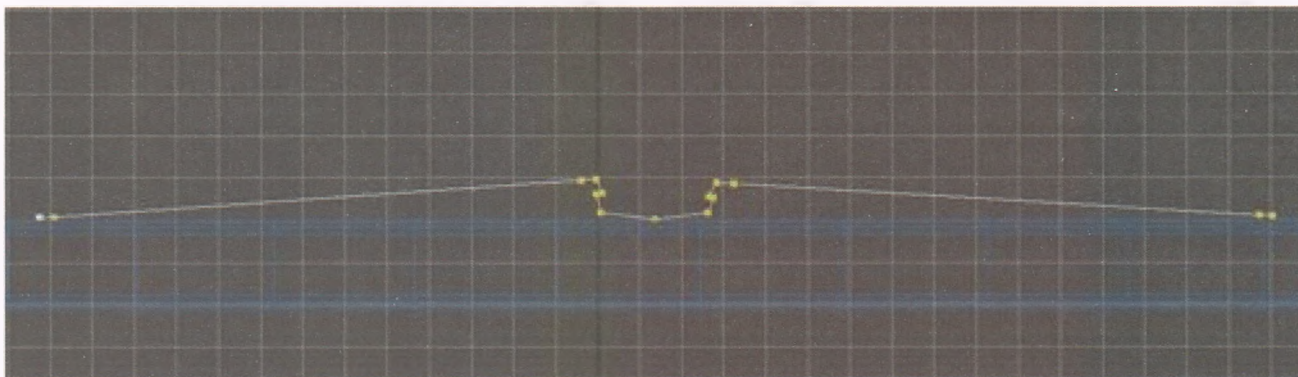


Рисунок 15 – Сплайновая форма среза обложки

менты. Во-первых, длина обеих обложек должна быть одинаковой. Для этого можно ориентироваться по клеточкам вспомогательной сетки. Во-вторых, на концах линии должно быть по две стоящих рядом вершины. Так же по две вершины должно быть на обложке возле самого корешка. Выключите режим выделения вершин.

Перейдите на вкладку *Modify*. Добавьте к форме модификатор *Extrude*, выбрав его название в выпадающем свитке *Modifier List*. Счётчиком *Amount* настройте высоту книги, ориентируясь по окну проекции

Вверху экрана есть сплошной горизонтальный ряд кнопок, так называемая панель инструментов. Найдите в этом ряду кнопку с изображением крестика из четырёх стрелок, это инструмент *Select and Move*. Выберите его и передвиньте коробку вверх так, чтобы она не входила в обложку, а лежала на её самой высокой части.

Перейдите на вкладку *Modify* и в настройках примитива найдите счётчики *Width Segments* и *Height Segments*. В первый введите значение 40, во второй – 10.



Примените к коробке модификатор FFD 4X4X4. Вокруг объекта появится оранжевая решётка с точками. Двигая эти точки можно изменять форму коробки, но сначала нужно включить режим их выделения.

В стеке модификаторов нажмите на значок с изображением крестика слева от названия модификатора, и в открывшемся дереве подобъектов выберите строку *Control Points*.

Теперь в окне вида спереди можно рамкой выделять нужные ряды точек и пере-

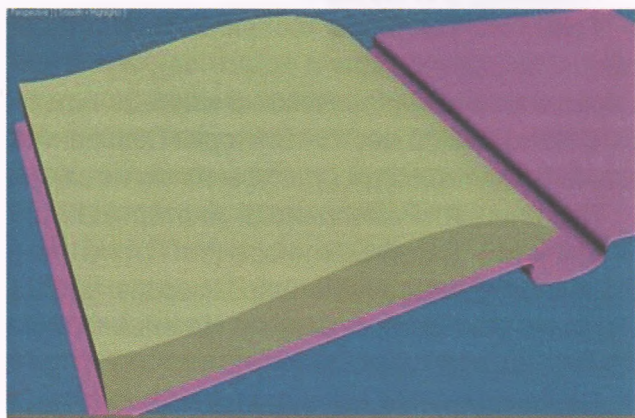


Рисунок 16 – Обложка и блок страниц

мещать их с помощью инструмента *Select and move*. Придайте коробке форму блока страниц, как показано на рисунке 16.

Зеркально скопируйте этот блок страниц на другую сторону. Для этой цели нажмите кнопку *Mirror* вверху экрана и выберите нужное направление копирования.

Страницы создаются тем же методом. Сначала делаем *Box* нужного размера, размещаем в нужном месте, задаём ему минимальную толщину. Добавляем сегментов только по ширине. Применяем модификатор *FFD 4X4X4* и изгибаем примитив по форме страницы.

Теперь нужно переместить ось поворота страницы.

Справа от кнопки *Modify* есть кнопка *Hierarchy*, нажмите её. Чуть ниже нажмите

кнопку *Affect Pivot Only*. После этого точка оси выделена, и ее можно переместить куда угодно. Переместите ее в место разлома книги, то есть туда, откуда «растёт» страница. Выключите кнопку *Affect Pivot Only*.

Страница готова. Ее можно переворачивать инструментом *Select And Rotate* и изменять ее форму решёткой модификатора *FFD 4X4X4*.

Делаем несколько копий, и каждую выгибаем так, чтобы они лежали друг на друге. Страницы делаем только на правой половине книги, потом они будут переворачиваться налево.

Выделите верхнюю страницу. Внизу экрана есть временная шкала анимации, похожая на линейку с делениями. Где-то там же есть кнопка *Auto Key*, которая включает режим создания анимации. Нажмите эту кнопку. Временная шкала станет красной. Ползунок шкалы анимации нужно переместить на середину, то есть на 50 кадр. Выберите инструмент *Select and Rotate* и поверните страницу так, чтобы она стояла вертикально. Перейдите на уровень редактирования решётки модификатора *FFD 4X4X4*. Измените форму страницы так, чтобы она была ровной. Это удобно делать в окне вида спереди.

Выключите режим выделения контрольных точек решётки и снова выберите инструмент *Select and Rotate*. Ползунок шкалы анимации нужно передвинуть в самый конец. После этого нужно повернуть страницу ещё, так, чтобы она легла на левую сторону книги. При этом главное, чтобы лег внешний край страницы, пусть даже при этом остальная часть пройдёт сквозь книгу. Такие некрасивые моменты отлично исправляются с помощью модификатора *FFD 4X4X4*. Так и сделайте.

Выключите кнопку *Auto Key*. Перейдите в окно проекции *Perspective*. Чтобы увидеть анимацию нужно или протащить ползунок по шкале вручную, или нажать кнопку *Play Animation*.