

Министерство образования и науки Хабаровского края

Краевое государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Хабаровский краевой центр развития творчества детей и юношества»

Центр технического творчества



3D МОДЕЛИРОВАНИЕ: AUTODESK 3DSMAX

Методические рекомендации

Хабаровск
2018

Министерство образования и науки Хабаровского края

Краевое государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Хабаровский краевой центр развития творчества детей и юношества»

Центр технического творчества

3D МОДЕЛИРОВАНИЕ: AUTODESK 3DSMAX

Методические рекомендации

Хабаровск
2018

Печатается по решению
научно-методического совета
КГБОУ ДО ХКЦРТДиЮ
протокол № 4 от 4.12.2017 г.

3D МОДЕЛИРОВАНИЕ: AUTODESK 3DSMAX Методические рекомендации / М.С. Исаев. – Хабаровск: КГБОУ ДО ХКЦРТДиЮ, 2018.
– 24 с.

Ответственный редактор: В.В. Лежнина
Ответственный за выпуск: М.Н. Никитенко
Компьютерная верстка: К.И. Спека

В методических рекомендациях описаны основы работы в трёхмерной графике, рассказано о программном продукте Autodesk, 3DsMAX, что позволит разобраться с интерфейсом, приобрести навыки моделирования на уровне примитивов и сплайнов.

©КГБОУ ДО ХКЦРТДиЮ, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
Autodesk 3dsMAX.....	7
1. Основные сведения Autodesk 3dsMAX.....	7
2. Интерфейс autodesk 3dsMAX.....	8
3. Создание трёхмерных геометрических примитивов.....	11
4. Управление отображением.....	13
5. Трансформации, выравнивание и клонирование.....	14
6. Сплайновое моделирование.....	17
7. Модификаторы создания трёхмерных объектов из сплайнов.....	18
8. Практическая часть, моделирование перелистывающийся книги.....	20
Заключение.....	23
Список литературы.....	24

Введение

3D-моделирование – это процесс создания трёхмерной модели объекта. Задача 3D-моделирования – разработать визуальный объёмный образ желаемого объекта. С помощью трёхмерной графики можно и создать точную копию конкретного предмета, и разработать новое, даже нереальное представление до сего момента не существовавшего объекта.

Трёхмерная графика активно применяется для создания изображений на плоскости экрана или листа печатной продукции в науке и промышленности, например, в системах автоматизации проектных работ, архитектурной визуализации, в современных системах медицинской визуализации.

Самое широкое применение – во многих современных компьютерных играх, а также как элемент кинематографа, телевидения, печатной продукции.

Для получения трёхмерного изображения на плоскости требуются следующие шаги:

- Моделирование – создание трёхмерной математической модели сцены и объектов в ней;
- текстурирование – назначение поверхностям моделей растровых или процедурных текстур;
- освещение – установка и настройка источников света;
- анимация – придание движения объектам;
- динамическая симуляция – автоматический расчёт взаимодействия частиц, твёрдых/мягких тел и пр. с моделируемыми силами гравитации, ветра, выталкивания и др., а также друг с другом;
- рендеринг (визуализация) – построение проекции в соответствии с выбранной физической моделью;
- композитинг – доработка изображения;
- вывод полученного изображения на устройство вывода – дисплей или принтер.

Программные пакеты изучаемые в данном курсе – autodesk 3ds MAX.

В данных методических рекомендациях будут рассмотрены ин-

терфейсы, основы моделирования, визуализация и анимация трёхмерных объектов, построенных с помощью программных продуктов, о которых говорилось выше.

Методические рекомендации помогут педагогам построить занятие, правильно подобрать задания для обучающихся. А также будут полезны педагогам технической направленности, кто ранее не занимался 3D моделированием. Они позволят научиться работать в программном обеспечении для построения чертежей или некоторых деталей своих моделей. Для изучения данного материала необходимо умение работы на ПК в операционной системе Windows, знание базовой части черчения (пространство, виды и проч.). Это позволит более активно применять ИКТ на занятиях.

Используя данные методические рекомендации, изучите основы трёхмерной графики, познакомьтесь с программным продуктом Autodesk 3Ds MAX, разберётесь с интерфейсом, приобретёте навыки моделирования на уровне примитивов и сплайнов и, выполнив практическое задание в конце курса, научитесь создавать простые анимации.

Autodesk 3ds MAX

1. Основные сведения Autodesk 3ds MAX

Autodesk 3ds MAX – полнофункциональная профессиональная программная система для создания и редактирования трёхмерной графики и анимации, разработанная компанией Autodesk. Содержит самые современные средства для художников и специалистов в области мультимедиа.

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, включающих следующие:

- полигональное моделирование, в которое входят Editablemesh (редактируемая поверхность) и Editablepoly (редактируемый полигон) – это самый распространённый метод моделирования, используется для создания сложных моделей и низкополигональных моделей для игр;
- моделирование на основе неоднородных рациональных B-сплайнов (NURBS);
- моделирование на основе поверхностей Безье (Editablepatch) – подходит для моделирования тел вращения;
- моделирование с использованием встроенных библиотек стандартных параметрических объектов (примитивов) и модификаторов;
- моделирование на основе сплайнов (Spline) с последующим применением модификатора Surface – примитивный аналог NURBS, удобный, однако, для создания объектов со сложными перетекающими формами, которые трудно создать методами полигонального моделирования;
- моделирование на основе сплайнов с последующим применением модификаторов Extrude, Lathe, BevelProfile или создания на основе сплайнов объектов Loft. Этот метод широко применяется для архитектурного моделирования.

Методы моделирования могут сочетаться друг с другом.

Моделирование на основе стандартных объектов, как прави-

ло, 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.

2. Интерфейс Autodesk 3ds MAX

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

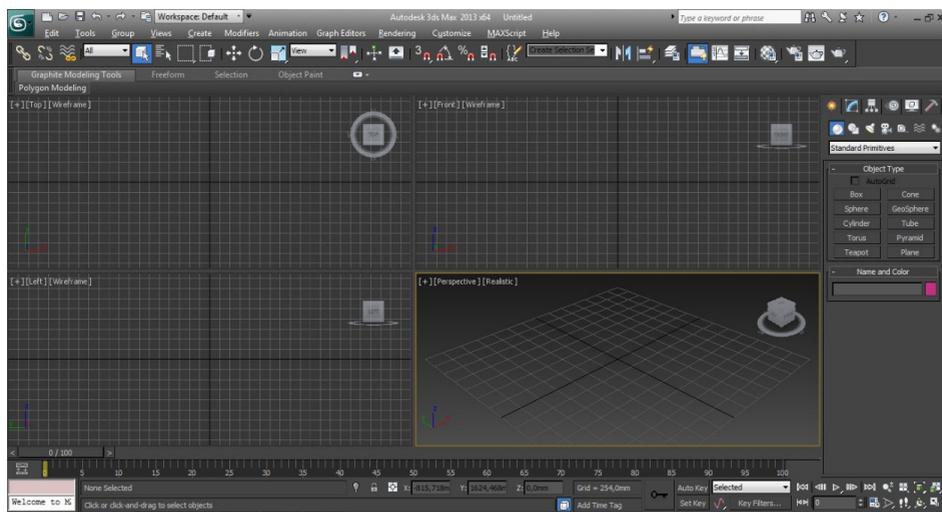


Рисунок 1. Интерфейс Autodesk 3ds MAX.

Основными видимыми элементами интерфейса являются следующие.

Mainmenu / Главное меню (рисунок 2) – как и в большинстве программ Windows оно располагается в верхней части окна программы сразу под заголовком окна. Через главное меню можно добраться до всех возможностей программы;



Рисунок 2. Главное меню.

Maintoolbar / 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 – удалены, а другие – добавлены. В любом случае, это делается пользователем сознательно.



Рисунок 3. Главная панель инструментов.

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

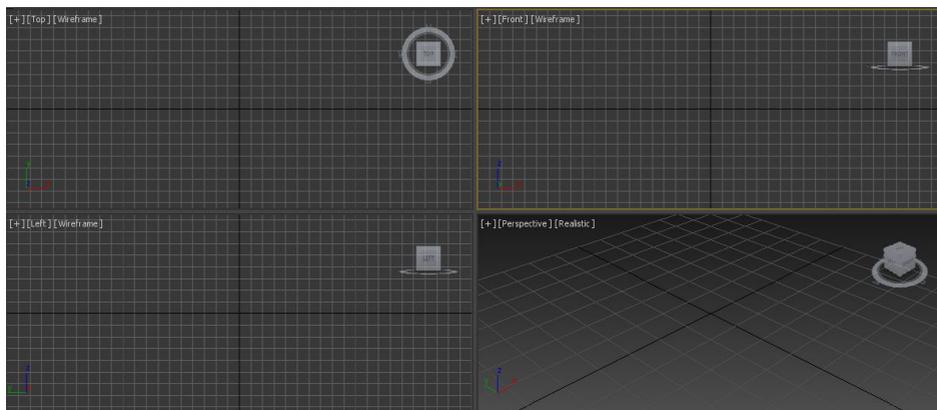


Рисунок 4. Проекции.

Commandpanel / Командная панель (рисунок 5). Обычно располагается в правой части окна программы. Содержит несколько вкладок, относящихся к созданию и модификации объектов сцены, доступу к иерархии объектов сцены, анимации, визуализации и др.

Рисунок 5. Командная панель.

LoverInterfaceBar / Нижняя панель управления интерфейсом (рисунок 6). Содержит поля отображения состояния сцены и объектов, элементы управления окнами проекции, анимации и отображения.

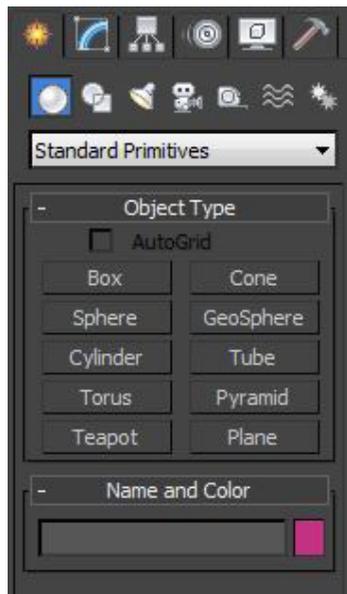


Рисунок 6. Нижняя панель управления интерфейсом.

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.

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, 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.

Floaters / Плавающие окна. Для решения некоторых частных задач могут вызываться дополнительные окна, они могут оставаться видимыми и при переключении к другим задачам, не препятствуя работе, например, вызов MaterialEditor / Редактора материалов приводит к возникновению окна, которое может быть перемещено в любую часть экрана.

ModalPanel / Модальные окна – при задании некоторых параметров, например, 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 в зависимости от операций, которые возможно осуществить с выделенным объектом, могут 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 и проч.

3. Создание трёхмерных геометрических примитивов

Посмотрим 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» кроме того есть несколько групп объектов, первая из которых, «StandardPrimitives», активна по умолчанию.

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

При нажатии любой кнопки ниже на командной панели появляются свитки с параметрами создаваемого объекта. Первый из свитков – NameandColor (имя и цвет), затем CreationMethod (способ создания), где можно выбрать, создавать объект от края (Edge) или от центра (Center).

Свиток KeyboardEntry (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 «KeyboardEntry» 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 TeapotParts (части чайника) и выполним действия, описанные в предыдущем абзаце.

Для создания новых объектов на поверхности уже созданных можно использовать флажок AutoGrid в свитке ObjectType. Задание построить все стандартные примитивы из раздела Create – Geometry – StandartPrimitiv.

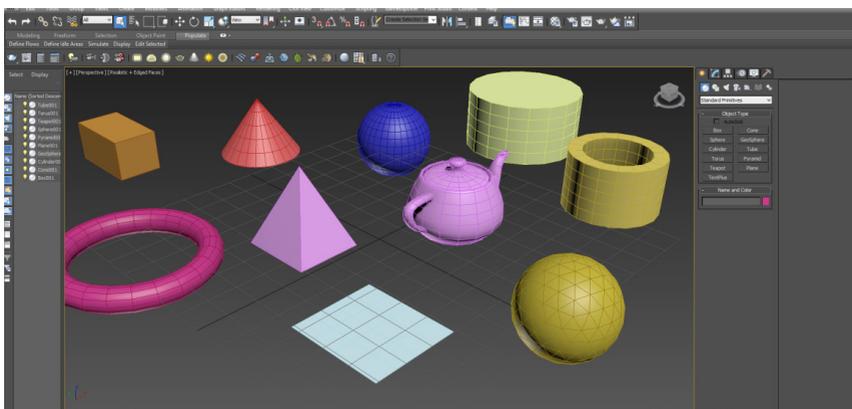


Рисунок 7. Пример создания стандартных примитивов.

На рисунке 7 продемонстрировано построение всех стандартных примитивов. После выполнения данного задания приобретёте навыки работы со стандартными примитивами и размещения объектов в сцене построения.

4. Управление отображением

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

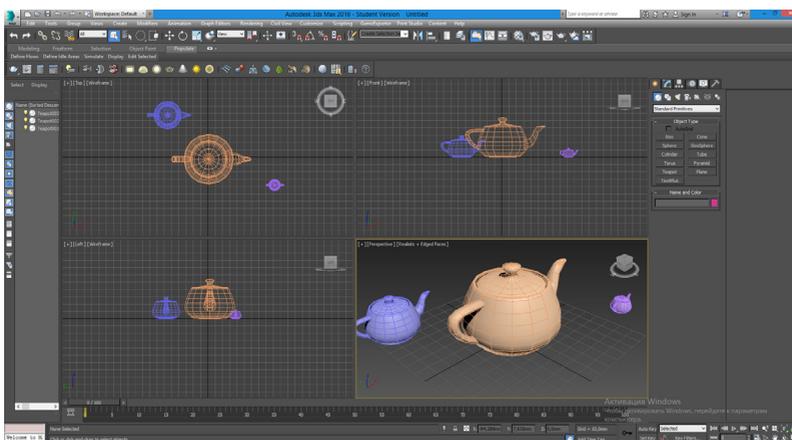


Рисунок 8. Отображение окон проекций.

Затем освоим управление отображением самым быстрым способом – при помощи колёсика мышки. При помощи колёсика выполняются три 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» (ZoomExtentsAll) 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.

Задание: в созданной сцене со стандартными примитивами попробовать поработать с точкой обзора, поворачивать, приблизить, отдалить и сконцентрировать точку обзора на одном из предметов (например, чайнике).

Выполнив данное упражнение, научитесь работать с окнами проекций и точкой обзора сцены построения.

5. 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 «SelectandMove», «SelectandRotate», «SelectandUniformScale».

Трансформации можно выполнять мышкой, в этом случае следует пользоваться осями трансформации (рисунок 9), 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 или нажатием клавиши F12).

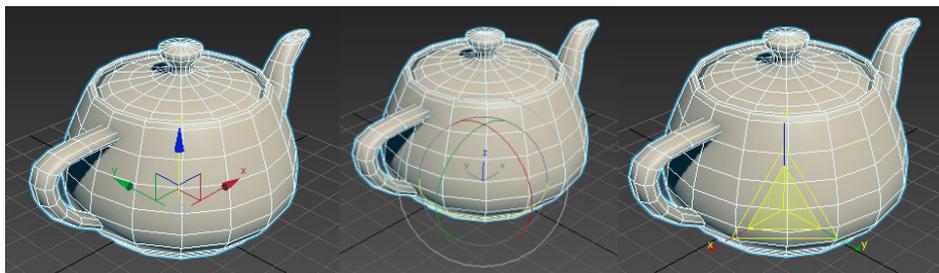
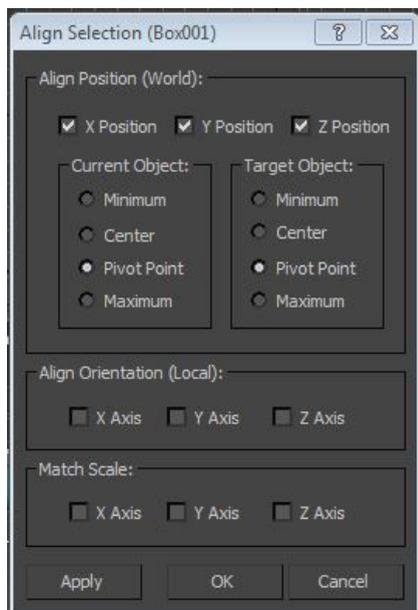


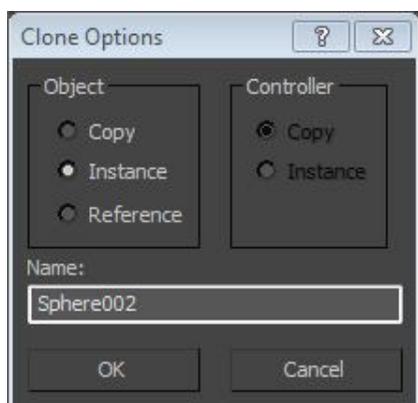
Рисунок 9. Оси трансформации.

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 10).



*Рисунок 10.
Окно выравнивания
объектов.*



*Рисунок 11.
Опции клонирования.*

Первый способ клонирования – это любая трансформация, выполненная мышкой с удержанием клавиши «Shift» на клавиатуре. Наиболее часто используется перемещение. 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 клона в том же месте, где находится исходный объект – через меню Edit>>Clone (Рисунок 11).

Можно создать зеркальное отражение объекта при помощи раздела меню Tools>>Mirror (рисунок 12).

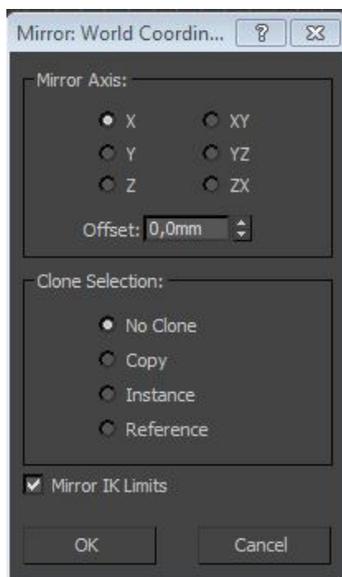


Рисунок 12. Опции инструмента зеркальное отражение.

Создание большого количества упорядоченных клонов, массива клонов, выполняется через меню Tools>>Array (рисунок 13).

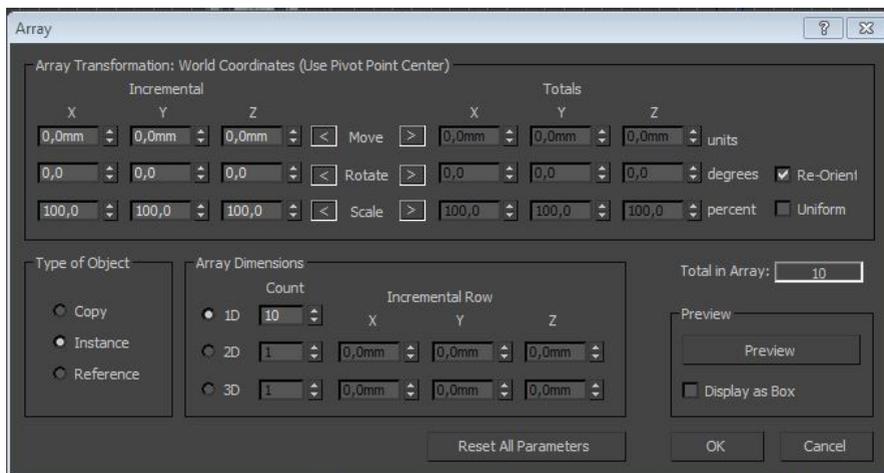


Рисунок 13. Инструмент массив.

Задание, построить чайник, сделать массив 1D– 2, 2D– 3, 3D–4. Один из чайников инструментом перемещения вытянуть в сторону и повернуть на 90 градусов (рисунок 14).

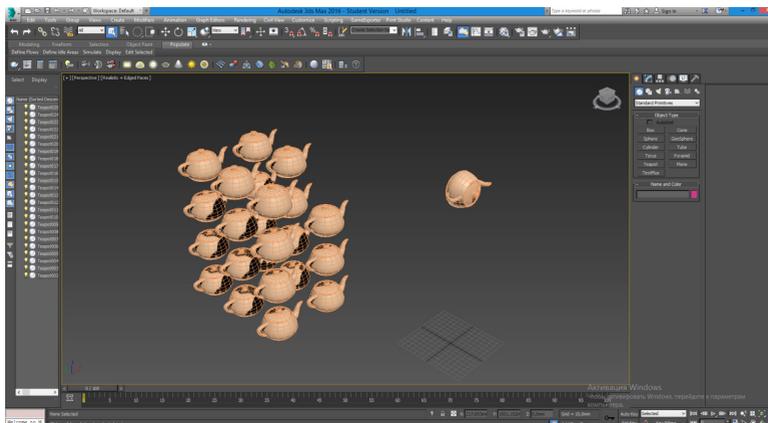


Рисунок 14. Пример работы массива и трансформации.

При выполнении данного задания освоите работу с трансформациями, клонированием и массивами, сможете перемещать, вращать и масштабировать предметы в сцене построения друг относительно друга.

6. Сплайновое моделирование.

Сплайновым моделированием называется моделирование при помощи линий (сплайнов). Найти инструменты сплайнового моделирования можно на командной панели в разделе Shapes (рисунок 15).

Сплайны – это двумерные объекты (исключение Helix – трёхмерная линия), состоящие из линий. Shape может содержать несколько сплайнов.

Все сплайновые примитивы состоят из линий. Линии по умолчанию не отображаются в рендеринге (визуализации).

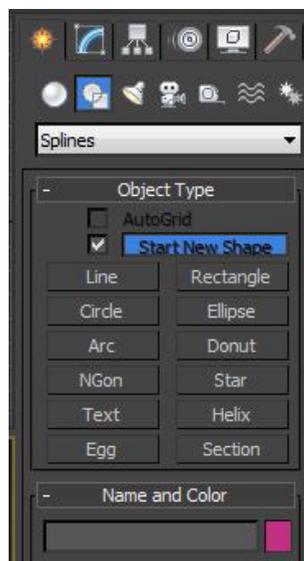


Рисунок 15. Командная панель создания сплайнов.

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 визуализации сцены есть несколько способов. Один из способов включение опции «EnableInRenderer» (Включить в визуализацию) в свитке Rendering сплайна на панели Модификация.

Опция «EnableInViewport» 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.

7. Модификаторы создания трёхмерных объектов из сплайнов.

Из сплайнов можно создать трёхмерные объекты, применяя к ним следующие модификаторы из набора ModifyList:

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

- Bevel (Скос) (Рисунок 16) – трёхуровневое вытягивание в 3-м измерении с возможностью изменения размеров исходного сечения на каждом уровне. Параметры в свитке «BevelValues» 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).

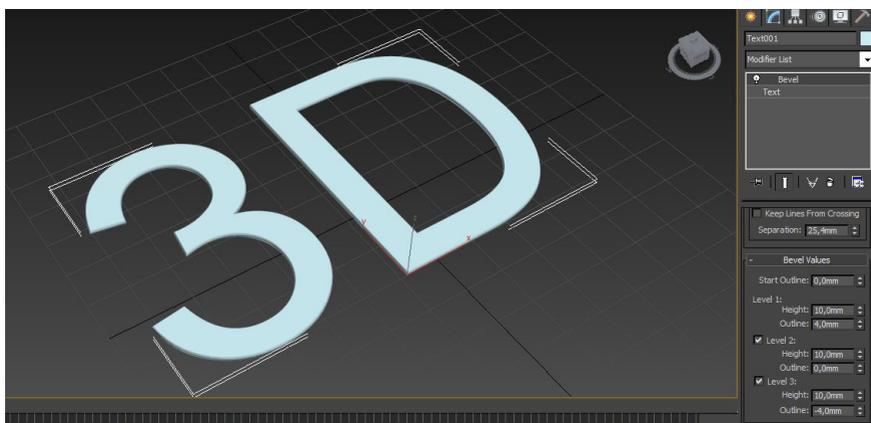


Рисунок 16.Использование модификатора Bevel.

Lathe (Тела вращения, токарный станок) (рисунок 17, 18). Применяется к линии, 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 ModifyList модификатор Lathe.

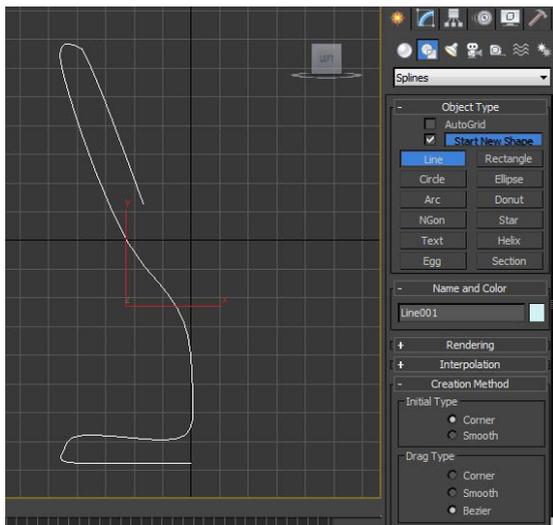


Рисунок 17. Криволинейный сплайн.

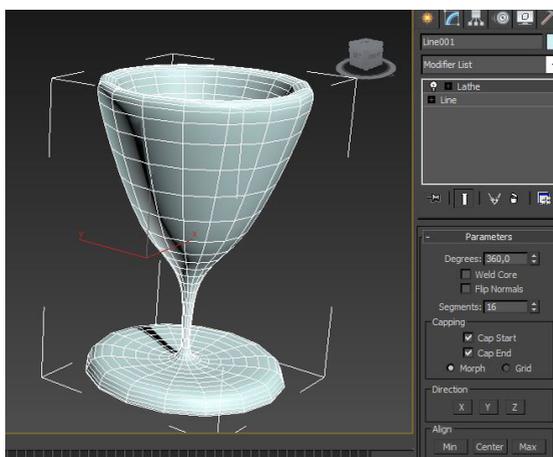


Рисунок 18. Модификатор Lathe.

Полученные навыки. Научились работать со сплайнами, а также с модификаторами, которые преобразовывают сплайны в трёхмерные объекты. Это позволяет создавать фигуры сложных форм, в отличие от стандартных примитивов. И узнали возможность работы с текстами.

8. 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 Standardprimitives. Выберите строку Extendedprimitives. В ответ на это действие 3Ds max выдаст набор кнопок, среди которых нажмите ChamferCylinder. 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 18. При этом нужно учесть следующие моменты. 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.

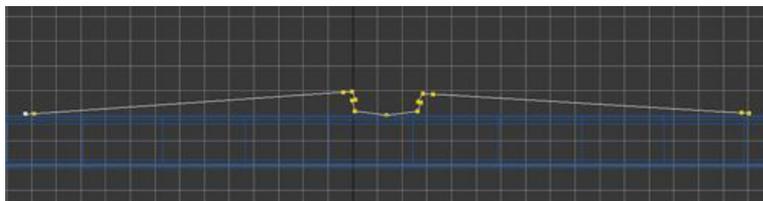


Рисунок 19. Сплайновая форма среза обложки.

Перейдите на вкладку **Modify**. Добавьте к форме модификатор **Extrude**, выбрав его название в выпадающем свитке **ModifierList**. Счётчиком **Amount** настройте высоту книги, ориентируясь по окну проекции **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 **MeshSmooth** 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 **StandardPrimitives**, и нажмите кнопку **Box**. Растяните в виде сверху над обложкой примитив **Box** и задайте ему высоту, следя за изменениями в окне проекции **Perspective**.

Вверху экрана есть сплошной горизонтальный ряд кнопок, так называемая панель инструментов. Найдите в этом ряду кнопку с изображением крестика из четырёх стрелок, это инструмент **SelectandMove**. 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 **WidthSegments** и **HeightSegments**. 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 **ControlPoints**.

Теперь в окне вида спереди можно рамкой выделять нужные ряды точек и перемещать их с помощью инструмента **Selectandmove**. Придайте коробке форму блока страниц как показано на рисунке 20.

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

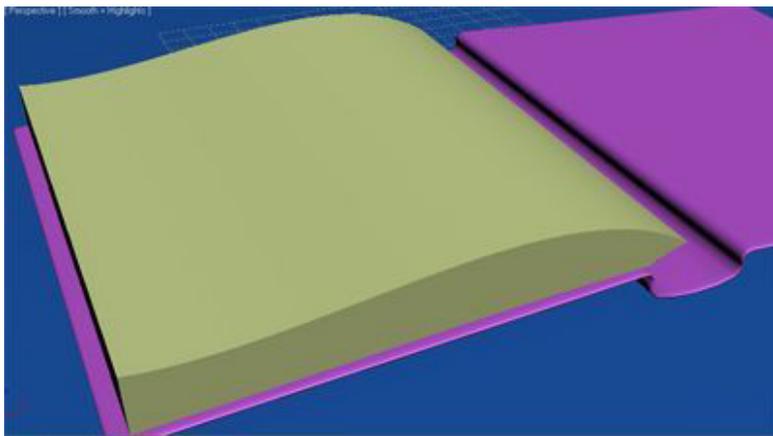


Рисунок 20. Обложка и блок страниц.

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 AffectPivotOnly. После этого точка оси выделена, её можно переместить куда угодно. Переместите её в место разлома книги, то есть туда, откуда «растёт» страница. Выключите кнопку AffectPivotOnly.

Страница готова. Её можно переворачивать инструментом SelectAndRotate и изменять 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.

Полученные навыки. Выполнив данное практическое задание, будут закреплены основные знания по трёхмерному моделированию, такие как работа со сценой построения и точкой обзора, стандартными примитивами и трансформациями, сплайнами и модификаторами.

Заключение

В данных методических рекомендациях даны основы трёхмерного моделирования и первое знакомство с программным обеспечением 3DsMax. Педагоги, прошедшие курс с использованием данных методических рекомендаций, могут применять в своей деятельности полученные знания для ознакомления обучающихся с миром трёхмерного моделирования, визуализации проектной деятельности, саморазвития в области пространственного и дивергентного мышления.

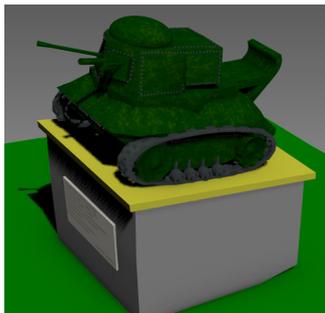
В своей педагогической практике широко использую возможности 3D моделирования, ребята с интересом выполняют проекты различного уровня сложности. Среди них можно отметить работы обучающихся, прошедших полный курс трёхмерного моделирования:

1) Проект «Хабаровский утёс»



*Авторы: Заславский Александр (13 лет),
Труханов Марк (10 лет), Третьяков Владимир (9 лет).*

5) Проект «Памятник танку МС-1 (г. Хабаровск, ул. Серышева)»



Авторы: Худолей Никита (14 лет), Простакишин Артём (14 лет).

Список литературы

1. Александр Харьковский. – 3dsMax. Лучший самоучитель. Изд. АСТ.
2. М. С. Исаев. Авторский курс: уроки 3DSMaxна youtube. https://www.youtube.com/watch?v=aEcMMzQMIBI&list=PLwimPIKKpZARJBJ5V9NzUEyHqvBVS_E93
3. Михаил Маров – энциклопедия 3Ds Max
4. Александр Горелик - Самоучитель 3ds Max 2016. изд. БХВ-Петербург

Краевое государственное бюджетное образовательное
учреждение дополнительного образования
«Хабаровский краевой центр развития творчества
детей и юношества»

Адрес: 680000 г. Хабаровск ул. Комсомольская д. 87

Телефон: (4212) 30-57-13

Твиттер: twitter.com/yung_khb

Инстаграм: [@yung_khb](https://www.instagram.com/yung_khb)

E-mail: yung_khb@mail.ru

www.kcdod.khb.ru

Подписано в печать: 19.03.2018

Тираж: 15 экз.