

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**Фазилов Алишер Шомуродович
Исламова Феруза Сабитжановна**

Трёхмерное моделирование в программе 3D STUDIO MAX

Учебное пособие предназначено для бакалавров по направлениям:

5340100-Архитектура

5150900-Дизайн (Дизайн архитектурной среды)

5340200- Строительство зданий и сооружений (по видам)

5340700- Гидротехническое строительство (по отраслям)

5340300- Городское строительство и хозяйство

5311500- Геодезия, картография и кадастр (геодезия)

Часть 1

Учебное пособие содержит описание интерфейса программы 3DStudioMAX, методы моделирования сложных объектов, материалов, способы освещения и рендеринга, а также анимацию трёхмерных сцен. Целью настоящего пособия является предоставление студентам, изучающих курсы, связанные с использованием программы 3DStudioMAX, систематически изложенную информацию об управлении программным комплексом, позволяющую сосредоточить свое внимание на решении творческих задач. В учебном пособии рассмотрены различные практические способы и приёмы моделирования.

Учебное пособие предназначено для студентов технических вузов, изучающих «Информатику и информационные технологии», «Компьютерную графику», а также для преподавательского состава, слушателей учреждений системы повышения квалификации и для лиц изучающих трёхмерное компьютерное моделирование самостоятельно.

Составители: доц., к.т.н. Фазилов А.Ш.
ст.преп. Исламова Ф.С.

Кафедра «Информатика и информационные технологии»,
Факультет «Управление строительством» ТАСИ. 2013 г.

Рецензенты:

Ходжаева М. Ташкентский Исламский Университет, кафедра
«Информатика и информационные технологии»,
к.т.н., доцент

Шадманова У.А. Заведующая кафедрой «Информатика и информа-
ционные технологии» ТАСИ, к.э.н., доцент

Mazkur o'quv qo'llanmada 3DStudioMAX programmasi interfeysi, murakkab ob'ektlarni va materiallarni modellashtirish usullari, yorug'lik berish va rendering, hamda uch o'lchimli fazodagi sahna animatsiyasi yoritib berilgan. O'quv qo'llanmaning asosiy maqsadi 3DStudioMAX programmasini o'rganayotgan talabalar uchun kompleksni boshqarishni aniq va tizimli axborot bilan ta'minlanganligi. Shu orqali amaliy ishlarni bajarishdagi asosiy diqqatni turli ijodiy ishlarga qaratishdir. O'quv qo'llanmada modellashtirishning amaliy usullari va turli ko'rinishlari ko'rib chiqilgan.

O'quv qo'llanma «Informatika va axborot texnologiyalari», «Kompyuter grafikasi» fanini o'tadigan texnika oliy o'quv yurtlari hamda o'qituvchilar uchun, malaka oshirish tizimidagi tinglovchilar uchun, va mustaqil izlanuvchilar uchun mo'ljallangan.

Tuzuvchilar: dotsent, t.f.n. A.Sh. Fazilov

Katta o'qituvchi F.S.Islamova

“Informatika va information texnologiyalar” kafedrası

TAQI “Qurilishni boshqarish” fakulteti. 2013 y.

Retsenzentlar:

M. Xodjayeva Toshkent Islom Universiteti, “Informatika va information texnologiyalar” kafedrası, t.f.n., dotsent

U.Shodmonova TAQI, “Informatika va information texnologiyalar” kafedrası mudiri, i.f.n., dotsent

The training appliance contains description of 3DStudioMAX interface of program, methods of complex object modeling, material, ways of the illumination and rendering, as well as 3-dimensional scenes animation. The Purpose persisting allowances is a granting student, studying courses, connected with use the 3DStudioMAX program, systematically stated information on programme complex control, allowing its attention on decision of the creative tasks. In scholastic allowance are considered different practical ways and acceptance of modeling.

The book is intended for technical institutions students, studying «Informatics and information technology», «Computer graphic», as well as for teaching composition, listeners of the institutions of the system of increasing to qualifications and for persons studying three-dimensional computer modeling by itself.

Made by: Doctor philosophy in technics:Fazilov A.Sh.

Advanced teacher: Islamova.F.S

Chair of: “Information and informational technology”

Faculty: “The administration of buildings” TABI 2013.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	11
Глава 1. ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММЫ 3DSTUDIОМАХ. МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ ОБЪЕКТОВ.....	15
1. 1. Интерфейс программы 3DStudioMax.....	15
1.2. Main menu (Главное меню).....	16
1.3. Панель инструментов.....	18
1.4. Список панелей.....	20
1.5. Окна проекций.....	21
1.6. Принципы создания и модификации объектов.....	23
1.7. Модификация параметров объектов.....	30
1.8. Кнопки управления окнами проекций.....	32
1.9. Алгоритмы работы с инструментами.....	33
Глава 2. СОЗДАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПРИМИТИВОВ.....	35
Глава 3. СОЗДАНИЕ ОБЪЕКТОВ МЕТОДОМ ПОЛИГОНАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ.....	52
3.1. Создание трёхмерного объекта путём модификации стандартных примитивов.....	52
Глава 4. СОЗДАНИЕ ТЕЛ ВРАЩЕНИЯ ПО ПРОФИЛЮ СЕЧЕНИЯ ПРИ ПОМОЩИ СПЛАЙНОВ.....	57
4.1. Основы работы со сплайнами.....	57
4.2. Модификатор LATHE (Вращение).....	59
Глава 5. СОЗДАНИЕ ОБЪЕКТОВ ПРИ ПОМОЩИ NURBS-КРИВЫХ И NURBS-ПОВЕРХНОСТЕЙ.....	66
5.1. Основные понятия. Типы NURBS.....	66
5.2. Создание объектов при помощи NURBS.....	67

Глава 6. СОЗДАНИЕ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ СПЛАЙНОВ И МОДИФИКАТОРА EXTRUDE (ВЫДАВЛИВАНИЕ).....	71
6.1. Создание заготовок при помощи сплайнов.....	71
Глава 7. СОЗДАНИЕ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ ЛОФТИНГА.....	82
7.1. Основы лофтинг-моделирования.....	82
7.2. Лофтинг моделирование сечения по заданному пути.....	86
7.3. Лофтинг моделирование с использованием нескольких форм-сечений.....	88
7.4. Настройка параметров пути лофтинг-моделирования.....	95
7.5. Деформации объектов, созданных методом лофтинга.....	104
Глава 8. РЕДАКТОР МАТЕРИАЛОВ. СПОСОБЫ СОЗДАНИЯ МАТЕРИАЛОВ.....	113
8.1. Интерфейс окна Редактора материалов.....	113
8.2. Создание материалов и их свойства.....	121
8.3. Примеры создания материалов на основе текстур.....	124
8.4. Материал Blend.....	132
8.5. Создание материала на основе двухмерных (2D maps) текстурных карт.....	135
8.6. Создание материала на основе растровой (bitmap) текстурной карты...136	
Глава 9. МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРЁХМЕРНЫХ СЦЕН.....	139
Глава 10. ИМИТАЦИЯ ЭФФЕКТОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ И НАСТРОЙКА ЭКСПОЗИЦИИ.....	144
10.1. Выбор и настройка параметров текстуры фона сцены.....	145
10.2. Настройка параметров текстуры фона.....	147
10.3. Согласование перспективы фонового изображения и сцены.....	150
10.4. Выбор эффектов внешней среды.....	151
10.5. Создание 3D-панорам.....	158
Глоссарий.....	165
Приложение.....	177
Список использованной литературы.....	184

MUNDARIJA

Kirish.....	11
1. Bo'lim. 3D STUDIO MAX DASTURI INTERFEYSI. OBEKTLAR HOSIL QILISH USLUBLARI.....	15
1.1. 3DStudioMax dasturi interfeysi.....	15
1.2. Main menu (Asosiy menyu).....	16
1.3. Asboblar paneli.....	18
1.4. Panellar ro'yxati.....	20
1.5. Проекциялар ойнаси.....	21
1.6. Obektlarni hosil qilish va modifikasiyalash prinsiplari.....	23
1.7. Obekt parametrlarini modifikasiyalash.....	30
1.8. Proeksiyalar oynasini boshqarish tugmalari.....	32
1.9. Asboblar bilan ishlash algoritmi.....	33
2. Bo'lim. GEOMETRIK PRIMITIVLARNI HOSIL QILISH.....	35
3. Bo'lim. POLEGONAL MODELLASHTIRISH USLUBI ORQALI OBEKTLARNI HOSIL QILISH.....	52
3.1. Standart primitivlarni modifikasiyalash yo'llari orqali uch o'lchamli obektlarni hosil qilish.....	52
4. Bo'lim. SPLAYNLAR ORQALI KESISH PROFILI AYLANMASINI YARATISH.....	57
4.1. Splaynlar bilan ishlash asoslari.....	57
4.2. LATHE modifikatori (Aylanma).....	59
5. Bo'lim. NURBS-EGRI CHIZIQ VA NURBS-BALANDLIKLARI YORDAMIDA OBEKTLARNI HOSIL QILISH.....	66
5.1. Asosiy tushunshalar. NURBS turlari.....	66
5.2. NURBS yordamida obektlarni hosil qilish.....	67
6. Bo'lim. SPLAYN VA MODIFIKATORLAR EXTRUDE (SIQIB CHIQRISH) YORDAMIDA OBEKTLAR HOSIL QILISH.....	71

6.1. Splaynlar orqali ashyolar hosil qilish.....	71
7. Bo'lim. LOFTING ORQALI OBEKTLAR HOSIL QILISH.....	82
7.1. Lofting modellashtirish asoslari.....	82
7.2. Berilgan uzunlikning kesmadagi kengligini Lofting modellashtirish	86
7.3. Bir necha kesma kengligi formalarini Lofting modellashtirish	88
7.4. Настройка параметров пути лофтинг-моделирования.....	95
7.5. Lofting usuli orqali yaratilgan obektlarni deformatsiyalash.....	104
8. Bo'lim. MATERIALLAR TAHRIRLAGICHI. MATERIALLAR HOSIL QILISH USULLARI.....	113
8.1. Materiallar tahrirlagichi oyna interfeysi.....	113
8.2. Materiallar hosil qilish va uning xususiyatlari.....	121
8.3. Teksturalar asosida materiallar hosil qilishga misollar.....	124
8.4. Blend materiali.....	132
8.5. Ikki o'lchamli(2D maps) teksturali kartalar asosida materiallar hosil qilish..	135
8.6. Rastrli(bitmap) teksturali kartalar asosida materiallar hosil qilish.....	136
9. Bo'lim. UCHLIK FAZODAGI SAHNALARNI MODELLASHTIRISH.....	139
10. Bo'lim. TASHQI MUHIT EFFEKTLARI IMMITASIYASI VA EKSPOZITSIYALARNI SOZLASH.....	144
10.1. Fon teksturasi parametrlarini tanlash va sozlash.....	145
10.2. Fon teksturasi parametrlarini sozlash.....	147
10.3. Tasvir foni va sahnalarini perspektivasini muvofiqlashtirish.....	150
10.4. Tashqi muhitni effektlarini tanlash.....	151
10.5. 3D-panoramalarni hosil qilish.....	158
Glossariy.....	165
Ilova.....	177
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati.....	184

CONTENTS

Introduction

The Chapter 1. THE INTERFACE of the PROGRAM 3D STUDIO MAX. THE METHODS of the OBJECT CREATION.

1. 1. Interface of the program 3DStudioMax

1.2. MAIN MENU

1.3. PANEL of INSTRUMENTS

1.4. Panels lists

1.6. Principles of the creation and modification object

1.7. The Modification parameter object.

1.8. Buttons of the tiling projection

1.9. The Algorithms of the work with instrument.

The Chapter 2. CREATION GEOMETRIC PRIMITIVE.

The Chapter 3. Creation object by polymodeling method.

3.1. Making the three-dimensional object by way of the modification standard primitive.

The Chapter 4. Creation by rotations on profile of the section of splines.

4.1. The Bases of the work with splines.

4.2. The Modifier LATHE.

The Chapter 5. Creation object with NURBS-curves and NURBS-surfaces.

5.1. The Main notes. The Types of NURBS.

5.2. Creation object with using NURBS.

The Chapter 6. Creation object by means of splines and modifier EXTRUDE

6.1. Making the stocking up of splines.

The Chapter 7. CREATION OBJECT using lofting modeling.

7.1. The Basic of lofting.

7.2. Lofting modeling of the section on given way.

7.3. Lofting modeling with use of several forms-sections.

7.4. Adjustment parameter of way.

7.5. Deformation object, created by loft method

Chapter 8. THE MATERIAL EDITOR.

8.1. The Interface of material editor window.

8.2. Material and their characteristics

8.3. The Examples of the creation material on base of the textures.

8.4. The Blend Material.

8.5. Making the material on base of 2D maps cards.

8.6. Making the material on base of bitmap cards.

The Chapter 9. MODELING of the THREE-DIMENSIONAL SCENES.

The Chapter 10. THE IMITATION EFFECT OF EXTERNAL AMBIENCE And ADJUSTMENT to EXPOSURES.

10.1. The Choice and adjustment textures parameter of the scene background.

10.2. Adjustment textures parameter of the background.

10.3. The Coordination of the prospect of scene background.

10.4. The Choice of external ambience effects.

10.5. Creation of 3D-anoram.

The Glossary.

Application

The List of the used literature.

ВВЕДЕНИЕ

Стремительное развитие компьютерных технологий в последние десятилетия в Республике Узбекистан привело к такому же быстрому росту в области компьютерной техники и программного обеспечения. Еще совсем недавно незначительный, по сегодняшним меркам, эпизод из фильма, созданный при помощи спецэффектов, вызывал бы бурю восторгов и обсуждений. Сегодня спецэффектами в кино и на телевидении никого не удивишь. Они стали обыденным явлением благодаря массовому распространению программ создания компьютерной графики и, в частности, трехмерного моделирования. Поэтому использование информационных технологий и компьютерной графики в частности рассматривается Правительством Республики Узбекистан как один из главных факторов развития и прогресса в любых сферах во всех секторах страны. Во исполнение Указа Президента страны И.А. Каримова «О дальнейшем развитии компьютеризации и внедрении информационно-коммуникационных технологий» от 30 мая 2002 года принимаются действенные меры по развитию информационных технологий. С этой целью 11 февраля 2004 года принят Закон Республики Узбекистан «Об информатизации». Внедрение информационных технологий и компьютерной графики становится одним из основных приоритетов государственной политики. 21 марта 2012 года Президентом Республики Узбекистан И.А. Каримовым принято Постановление «О мерах по дальнейшему внедрению и развитию современных информационно-коммуникационных технологий». Его целью является дальнейшее внедрение и развитие информационно-коммуникационных технологий в Республике. Поэтому в последние годы возрастают потребность и требования к уровню подготовки квалифицированных специалистов в области компьютерной графики.

Одно из лидирующих мест среди таких программ занимает 3DStudioMax. Благодаря своим уникальным возможностям и доступности

освоения, это приложение сегодня имеет наибольшее количество пользователей как среди любителей, так и в кругу профессионалов. Пожалуй, осталось очень мало сфер деятельности человека, связанных с трехмерной графикой, в которых не используется 3DStudioMax. Ее активно применяют для создания игр и фильмов, в архитектуре и строительстве, в медицине и физике, а также во многих других областях.

Сегодня создание и визуализация сцен в 3DStudioMax ограничены только фантазией пользователя и знанием возможностей приложения.

Компьютерная анимация, которая используется для создания художественных и анимационных фильмов, в телевизионных программах и компьютерных играх, является сложной и многокомпонентной. Существует множество способов моделирования объектов и создания анимации и, как следствие, большое количество трудностей, связанных с этим. 3DStudioMax — сложная программа, при её изучении пользователи сталкиваются с трудностями, связанными с недостаточными знаниями. Возможности приложения настолько обширны, что одну и ту же задачу можно решать несколькими способами. Именно поэтому пользователям, имеющим опыт работы с этой программой, будут интересны разделы книги, посвященные трехмерному моделированию и анимации, созданию материалов, работе с кривыми и поверхностями.

Данное учебное пособие делает попытку помочь в преодолении подобных трудностей. Книга предназначена

- студентам технических специальностей вузов, изучающим компьютерную графику как самостоятельную дисциплину, в частности в архитектуре и дизайне или как часть курса «Информатики и информационных технологий» в разделе компьютерная графика;
- преподавательскому составу, осуществляющему теоретическую и практическую подготовку студентов по дисциплине «Компьютерная графика»;

- преподавателям иных дисциплин (химии, физики, механики и т.д.), использующим компьютерную графику для моделирования процессов по своей предметной области.
- всем пользователям, которые хотели бы заняться или уже работают с трехмерной графикой и желают подняться на новую ступень мастерства.

Книга будет полезна и для начинающих разработчиков, делающих свои первые шаги в компьютерной графике, и для пользователей, уже имеющих опыт работы с трехмерной графикой.

Книга состоит из двух частей, включает четыре приложения. Каждая глава книги состоит из двух независимых частей. Первая часть является в основном ознакомительной и предназначена для начинающих пользователей программы 3ds Max. В ней в сжатом виде собраны основные сведения, необходимые для изучения уроков, которые размещены во второй части главы. Здесь вы познакомитесь с интерфейсом приложения, основными приемами работы, научитесь использовать MaterialEditor (Редактор материалов), визуализировать изображения и выполнять другие действия, необходимые для создания полноценных сцен.

Вторая часть каждой главы представляет собой собрание упражнений, сгруппированных по темам и затрагивающих почти все аспекты работы с программой. Все задания являются самостоятельными и не требуют соблюдения последовательности при их изучении, хотя по уровню сложности расположены от простых заданий к более сложным.

Программа 3DStudioMAX обладает огромным набором возможностей. Для его использования используются различные технологии: выпадающие и всплывающие меню, панели инструментов, наборы зарезервированных клавиш, выделение цветом и др. Обилие возможностей программы приводит к тому, что трудно все удержать в уме и для выполнения некоторых действий приходится искать соответствующий инструмент в интерфейсе или реализовывать необходимое действие при помощи, возможно, не самых

рациональных средств. Настоящее пособие служит для систематического описания интерфейса программы и работы со всеми командами интерфейса.

Процесс изучения дисциплины «Компьютерная графика» предусматривает использование современных информационных технологий, новейших версий операционной системы WINDOWS, современных компьютеров. Для работы с программой 3DStudioMAX требуется достаточно производительный Intel-совместимый (Intel, AMD) персональный компьютер с дисплеем, позволяющим воспроизводить изображение с разрешением 1280x1024 32bit цвет. При меньших уровнях разрешения часть интерфейса программы не будет попадать в видимую часть экрана и для того, чтобы добраться до таких элементов придется постоянно перемещать панели и элементы управления мышкой в пределах видимой части экрана. Объем оперативной памяти и производительность процессора не являются критическими для работы программы, однако, время выполнения одной и той же операции при повышении производительности процессора уменьшается пропорционально, а при увеличении объема оперативной памяти зависимость оказывается менее выраженной, однако более существенной. Разработчик советует использовать компьютер с не менее 512 Мбайт оперативной памяти, рекомендуемый размер – 1 Гбайт, однако, с нашей точки зрения и 2 Гбайт не будут лишними.

Кроме использования новых информационных технологий, при изучении дисциплины широко используются и новые педагогические технологии обучения. Это решение ситуационных задач, работа в группах, моделирование сложных объектов, рендеринг сцен, подготовка презентаций, создание видеороликов, исследование проблем и пр.

Глава 1. ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММЫ 3D STUDIO MAX. МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ ОБЪЕКТОВ.

1. 1. Интерфейс программы 3D Studio Max

Интерфейс программы состоит из элементов, в которых сгруппированы однотипные команды.

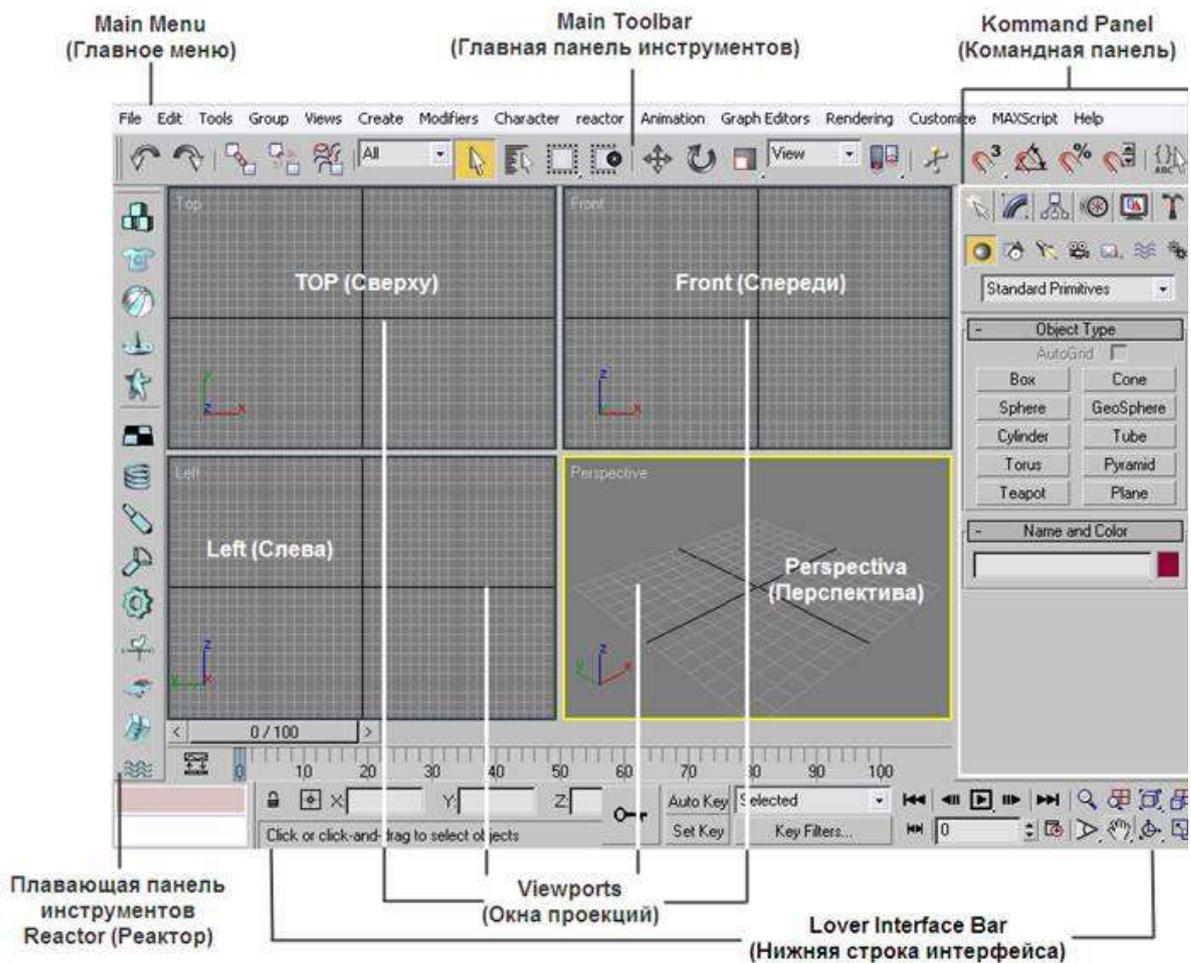


Рис.1. Интерфейс программы 3D Studio MAX.

Окно программы можно условно разделить на пять основных элементов:

- **Main Menu (Главное меню).** Находится в верхней части окна программы и обеспечивает доступ к основным командам 3D Studio Max. Все команды меню объединены в категории.

- **Main Toolbar (Главная панель инструментов).** Обычно находится под главным меню, но может отображаться как «плавающая» панель или располагаться в других местах окна. Может быть одиночной или находится в составе панели инструментов с вкладками, разделенными по категориям. Содержит кнопки быстрого доступа к наиболее употребляемым командам и операциям программы.
- **Viewports (Окна проекций).** Расположены в центре окна и занимают его большую часть. Четыре отдельных вида сцены отображают проекции сверху *Top (Сверху)*, сбоку *Left (Слева)*, фронтальную *Front (Спереди)* и перспективную *Perspective (Перспектива)*.
- **Command Panel (Командная панель).** Обычно располагается справа от окон проекций. Эта панель содержит шесть вкладок и обеспечивает выполнение операций по созданию и модификации объектов сцены. Каждая вкладка состоит из свитков с настройками объектов.
- **LowerInterfaceBar (Нижняя строка интерфейса).** Расположена в нижней части окна программы. Содержит различные поля и кнопки, в состав которых входят поля отображения состояния и подсказок, а также наборы кнопок для управления окнами проекций и воспроизведения анимации.

1.2. MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ)

Раскрывающиеся меню в верхней части окна программы обеспечивают доступ ко всем основным возможностям программы и являются оптимальным выбором для начинающих пользователей.

Главное меню состоит из следующих пунктов:

- File (Файл);
- Edit (Правка);
- Tools (Инструменты);
- Group (Группировка);
- Views (Вид);

- Create (Создание);
- Modifiers (Модификаторы);
- Character (Персонаж);
- Reactor;
- Animation (Анимация);
- GraphEditors (Графические редакторы);
- Rendering (Визуализация);
- Customize (Настройка);
- MAXScript;
- Help (Справка).

В отличие от многих программ меню 3D Studio MAX остается неизменным независимо от того, где вы находитесь и что делаете. Таким образом, вы имеете постоянный доступ к пунктам этого меню. Если команда меню имеет зарезервированную клавишу быстрого доступа, то она показана рядом с названием команды. Стрелка, расположенная справа от имени команды меню, указывает на наличие дополнительных пунктов подменю, которые появляются при наведении на нее указателя мыши.

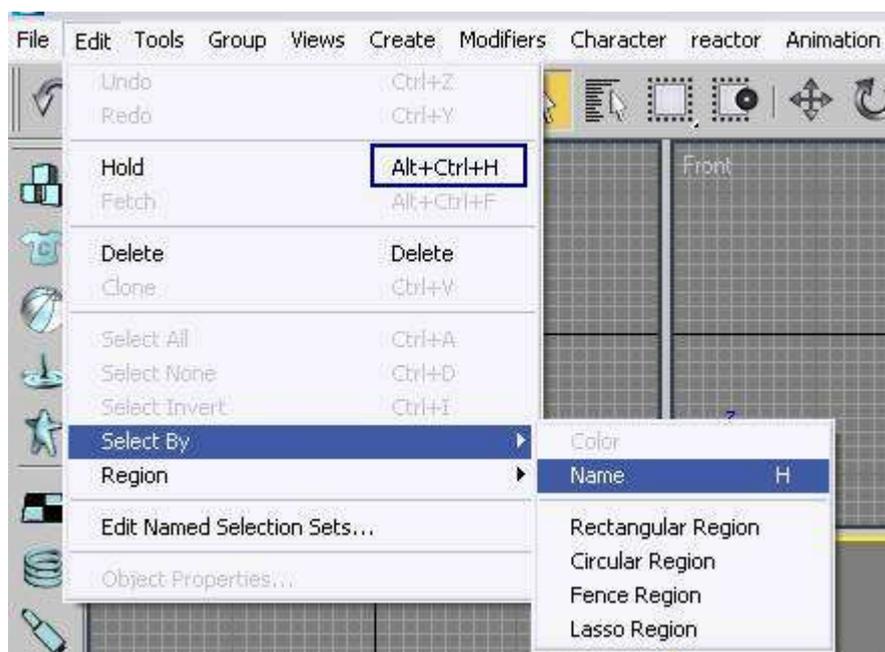


Рис.2. Главное меню программы **3D Studio MAX**.

1.3. ПАНЕЛЬ ИНСТРУМЕНТОВ

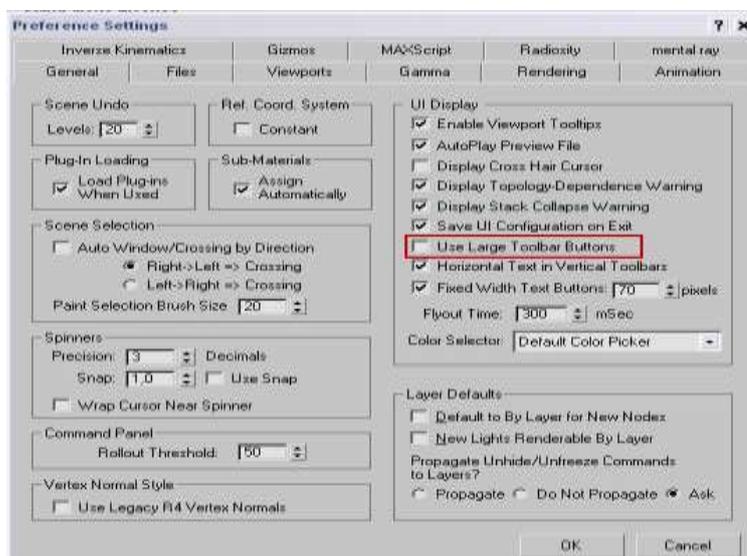
По умолчанию **главная панель инструментов** отображается под строкой меню в верхней части окна программы, а панель **reactor** — в его левой части.

Использование панелей инструментов — один из наиболее удобных способов выполнения большинства команд, для чего достаточно одного щелчка кнопкой мыши на значке, расположенном на панели инструментов.

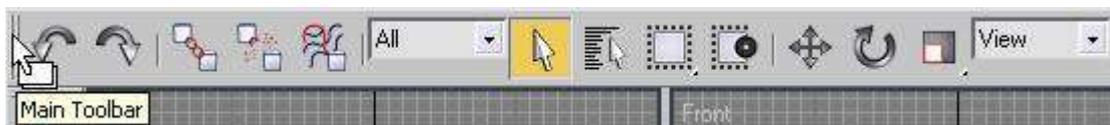
Кнопки на панели инструментов программы 3D Studio MAX могут быть двух размеров — **стандартные** (16 x 16 пикселей) и **крупные** (24 x 24 пиксела) с улучшенным графическим отображением. По умолчанию программа загружается с кнопками крупного размера, из-за чего панель инструментов не помещается на экране полностью. Для отображения скрытой части панели предусмотрена прокрутка по горизонтали.

Чтобы заменить крупные кнопки на стандартные, выполните команду **Customize → Preferences (Настройка → Параметры)**. Откроется окно **Preference Settings (Параметры установок)**, в котором необходимо перейти на вкладку **General (Общие)**.

В области **UI Display (Интерфейс пользователя)** снимите флажок **Use Large Toolbar Buttons (Использовать крупные кнопки)** и щелкните на кнопке **ОК**. Перезапустите программу для обновления отображения интерфейса.



Все закрепленные панели могут быть плавающими. Для этого достаточно щелкнуть на двух вертикальных линиях в левой (или верхней) части панели и переместить панель.

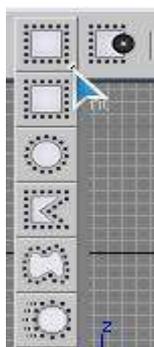


После этого можно масштабировать и перемещать окно в пределах интерфейса программы.



Двойной щелчок кнопкой мыши на заголовке окна панели вернет ее на место или пристыкует к любой стороне окна программы.

Все кнопки панели инструментов снабжены подсказками, которые появляются при наведении указателя мыши на кнопку и удержания над ней. Небольшой треугольник в правом нижнем углу некоторых кнопок указывает, что при нажатии и удержании такой кнопки раскроется панель данного инструмента с дополнительным набором кнопок.



Если выполнить команду **Customize • Show UI • Show Floating Toolbars** (Настройка • Показать пользовательский интерфейс • Показать плавающие панели инструментов), то откроются дополнительные плавающие панели: Layers (Слои), Snaps (Привязки), Render Shortcuts (Быстрый доступ к настройкам визуализации), Axis Constraints (Ограничения по осям), Extras

(Дополнения) и появившаяся в восьмой версии 3D Studio MAX панель Brush Presets (Предустановки кистей).

В правой части экрана располагается **командная панель (CommandPanel)**, на которой также есть вкладки. Для выбора нужной панели необходимо щелкнуть на соответствующем корешке.



1.4. Список панелей



Create (Создать). Данная панель предоставляет доступ к инструментам создания двумерных и трехмерных объектов, систем частиц, кусков Безье, поверхностей типа NURBS и к раскрывающемуся списку разновидностей объектов.



Modify (Изменить). Если выделить созданный ранее объект и перейти на эту командную панель, то появляется возможность редактировать как этот объект, так и составляющие его подобъекты.



Hierarchy (Иерархия). Команды, расположенные на данной панели, позволяют изменять ориентацию и положение точек опоры, задавать характеристики связей объектов друг с другом и применять к связанным объектам режим анимации по методу обратной кинематики.



Motion (Движение). С помощью этой панели можно назначать объектам

контроллеры анимации и изменять установки ключей существующей анимации.



Display (Дисплей). Панель предоставляет доступ к настройке индивидуальных параметров отображения объектов, таких как Vertex Tics (Метки вершин), Trajectory (Траектория), See-Through (Рентген) и т.д.



Utilities (Сервис). Панель, предоставляющая доступ к набору сервисов для управления сценой.

1.5. Окна проекций

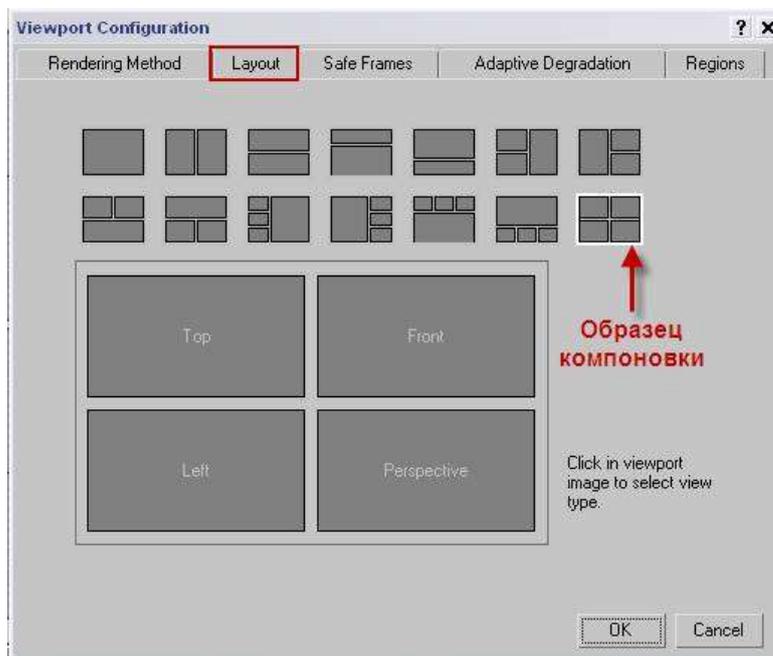
Наибольшее пространство окна программы занимают окна проекций. В окнах проекций можно настроить отображение объектов различным образом: например, задать компоновку экрана для управления видом и ориентацией или указать способы оптимизации прорисовки экрана во время работы.

В программе 3D Studio MAX используется два вида проекций: аксонометрические и перспективные (центральные). Частным случаем аксонометрической проекции являются ортографические проекции, при построении которых плоскость проекции выравнивается параллельно одной из координатных плоскостей трехмерного пространства. К ортографическим проекциям в 3D Studio MAX относятся виды сверху, снизу, спереди, сзади, слева и справа. К перспективным проекциям — вид из камеры, перспектива и окно, основанное на источнике направленного света.

Одновременно на экране может отображаться от одного до четырех окон проекций. Каждое окно имеет рамку и имя, расположенное в верхнем левом углу окна.

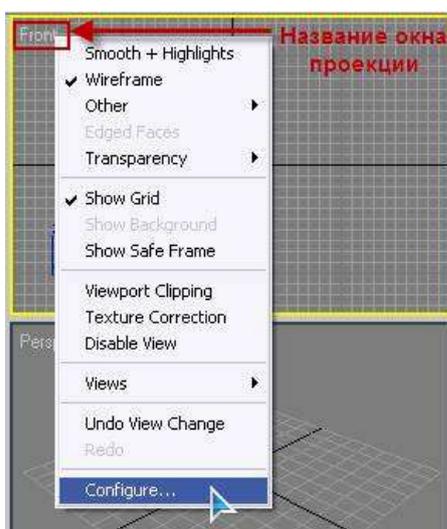
Вид можно присваивать, указав компоновку видового окна на вкладке **Layout** (Расположение) диалога **Viewport Configuration** (**Конфигурирование окна проекции**), для открытия которого следует

ВЫПОЛНИТЬ команду **Views→Viewport Configuration(Вид →Конфигурирование окна проекции).**

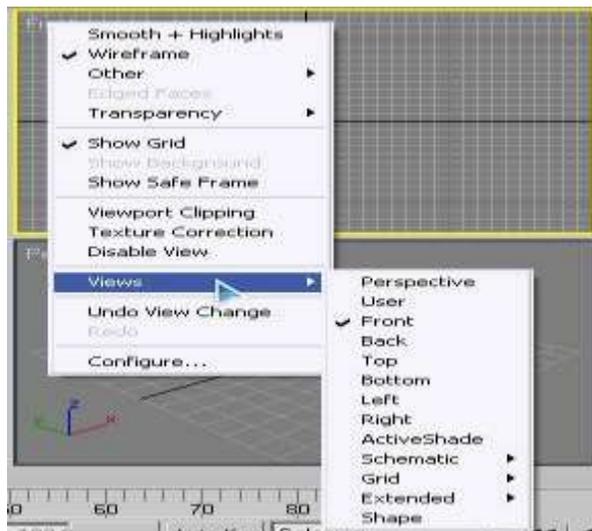


При щелчке на образце компоновки видового окна в нижней части окна диалога отображается список имеющихся видов.

Вид можно присваивать, указав компоновку видового окна можно также щелкнув правой кнопкой мыши на имени окна проекции и выбрав из контекстного меню команду **Configure** (Конфигурирование).



Этот список можно также вызвать, щелкнув правой кнопкой мыши на имени окна проекции и выбрав из контекстного меню команду **Views** (Вид).



1.6. Принципы создания и модификации объектов

Методы создания объектов

1. *В интерактивном режиме*
2. *Вводом с клавиатуры.*

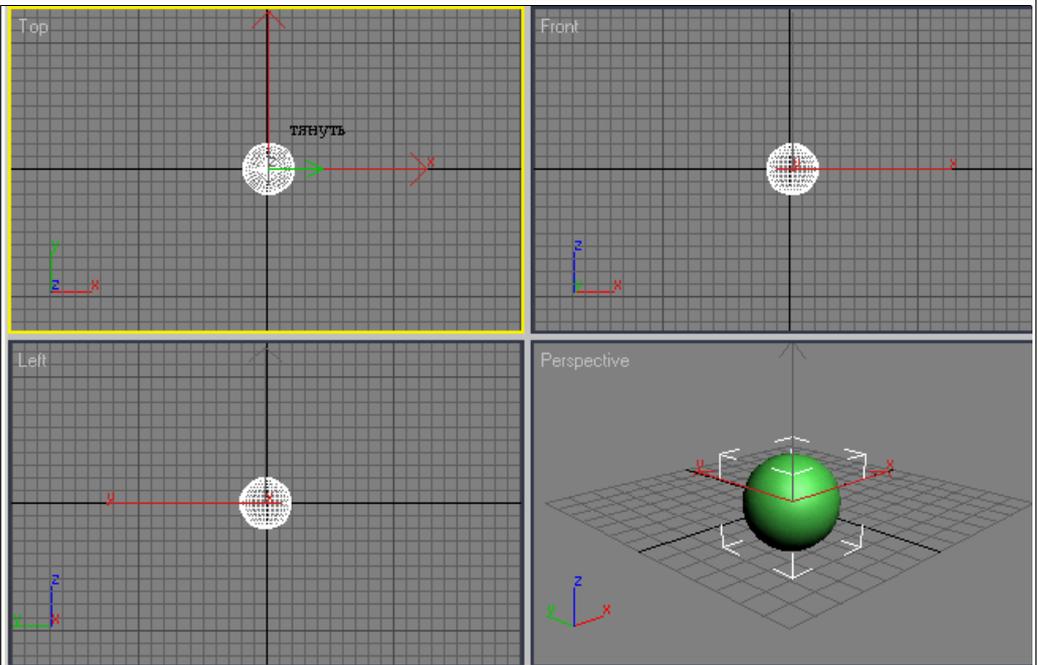
Основная часть объектов 3d Studio MAX создается в **интерактивном режиме** с помощью мыши. Интерактивный метод создания объектов с помощью мыши является интуитивно понятным и заключается в рисовании объекта посредством комбинации щелчков кнопкой мыши и перемещений курсора в окне проекции при удерживаемой или отпущенной кнопке мыши. Идея применения интерактивного метода состоит в том, чтобы вначале создать объект примерно той формы и размеров, которые требуются, а затем при необходимости уточнить численные значения координат центра и параметров объекта сразу же после создания или на более поздних этапах.

Создадим сферу в интерактивном режиме:

1. Из меню выберите Standard Primitives (Стандартные примитивы) > Sphere (Сфера).



2. Щелкните и тяните указатель мыши в окне Top, сфера появляется с ее центром в точке центра.



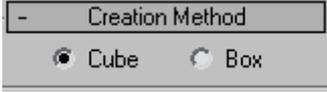
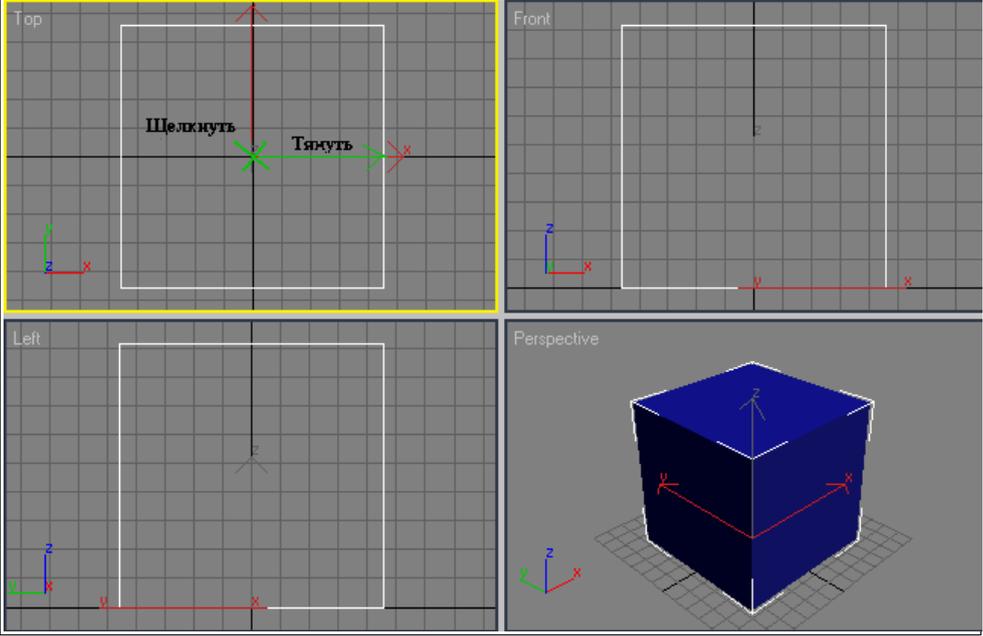
3. Опустите кнопку мыши, чтобы установить радиус и создать сферу.

4. Сохраните работу под именем **Sfera**

Создайте куб в интерактивном режиме:

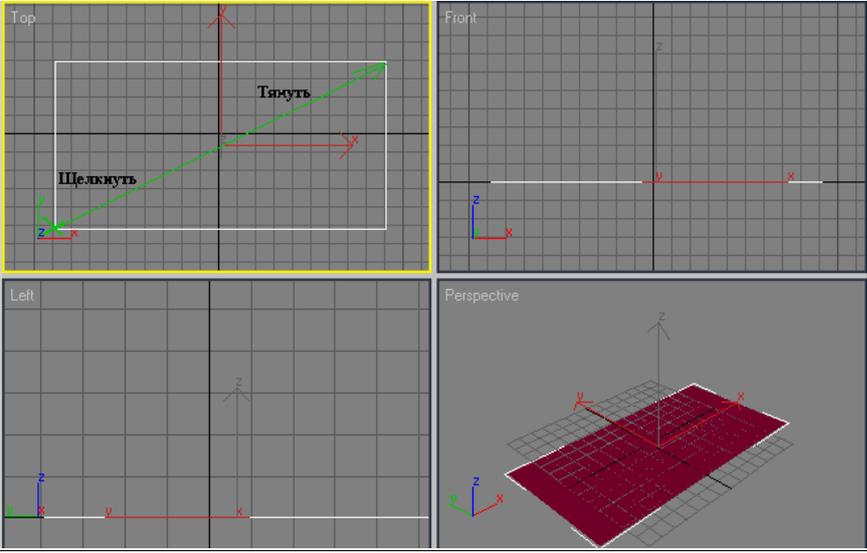
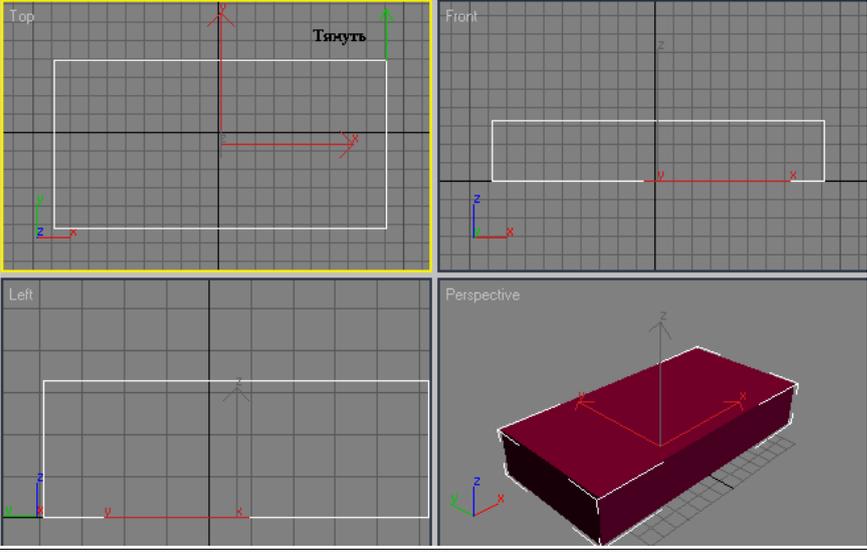
1. В меню выберите Standard Primitives > Box



(Параллелепипед) .	
2. В Creation Method (Метод Создания) выберите Cube (Куб).	
3. Щелкните, чтобы определить центр куба.	
4. Тяните мышью, в окне проекции Top, чтобы определить все три измерения одновременно.	
5. Щелкните, чтобы закончить куб.	
6. Сохраните работу под именем: cub_interactive	

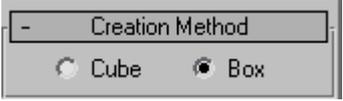
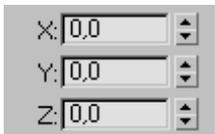
Создадим параллелепипед в интерактивном режиме:

Создайте новый документ выполнив команду File→New→New→New All	
2. В меню выберите Standart Primitives >Box (Параллелепипед).	

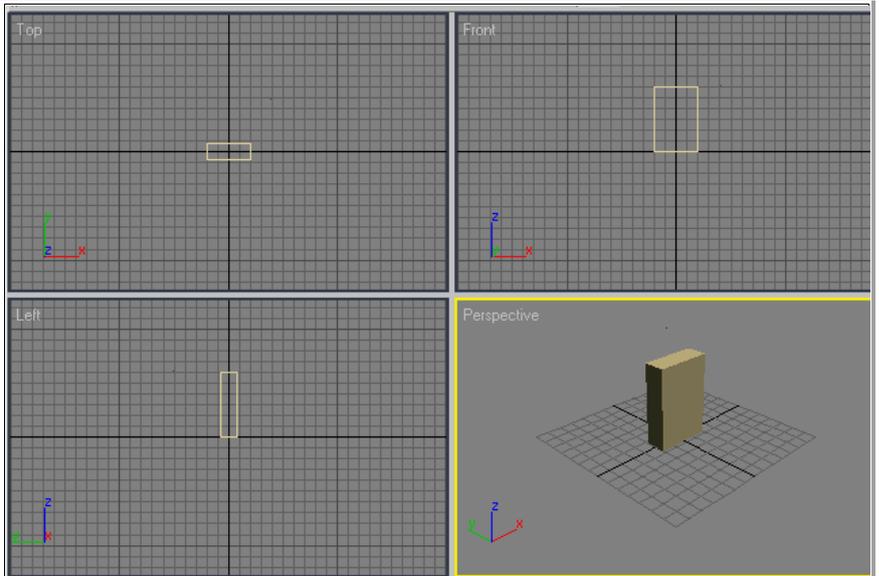
<p>3. В пункте меню Creation Method (Метод Создания) выберите Box (Параллелепипед)</p>	
<p>4. Тяните мышь в окне Top, чтобы определить длину и ширину.</p>	
<p>5. Выпустите мышь, и переместите ее вертикально, смотря в окно Left, чтобы определить высоту.</p>	
<p>6. Щелкните, чтобы закончить Параллелепипед.</p>	
<p>7. Сохраните под именем Парраллепипед_интерактив</p>	

Создадим параллелепипед методом ввода с клавиатуры:

<p>1. Создайте новый документ</p>

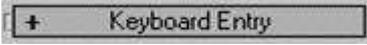
<p>2. В меню, выберите Standart Primitives >Вох(Параллелипипед).</p>	
<p>3. В пункте меню Creation Method (Метод Создания) выберите Вох (Параллелепипед)</p>	
<p>4.Щелкните по "плюсику" чтобы открыть панель Keyboard Entry (ввод с клавиатуры), обычно она закрыта.</p>	
<p>5. В числовые поля с координатами центра X, Y, и Z введите 0.</p>	
<p>6. Выберите числовое поле "Lenght" мышью и введите число, например 15. В поле "Width" число 40, в поле "Heidht"- 60</p>	
<p><i>Примечание:</i>Клавиша Tab позволяет переходить на другое поле. Вы не должны нажимать Enter, пока не ввели все параметры. Сочетание клавиш Shift+Tab изменяет направление передвижения по полям</p>	

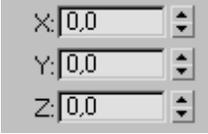
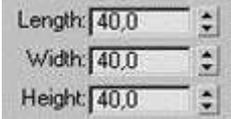
6. Когда вы введете все необходимые параметры, перейдите на кнопку Create (Создать) и нажмите Enter

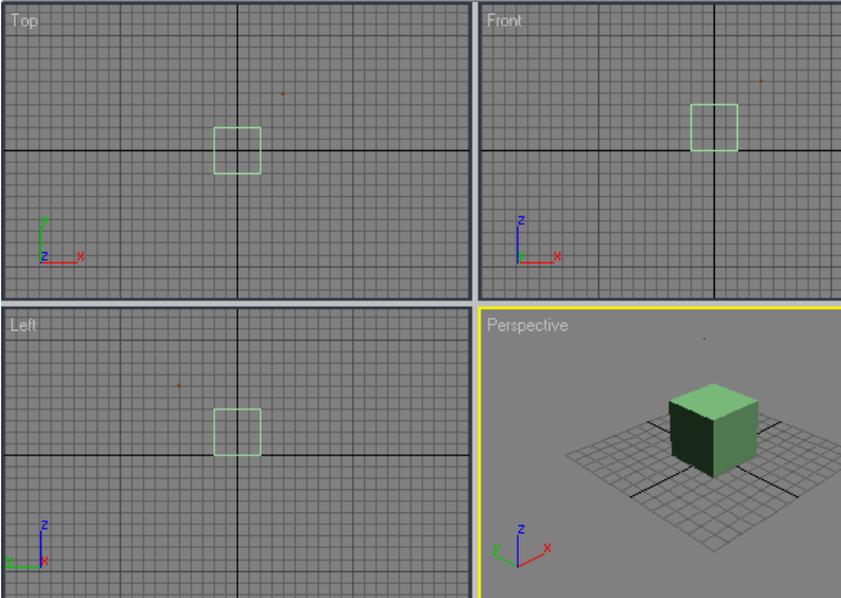


Сохраните *parallelepiped* под именем **Параллелепипед_клавиатура**

Создадим куб методом ввода с клавиатуры:

<p>1. Щелкните по "плюсику" чтобы открыть панель Keyboard Entry (ввод с клавиатуры), обычно она закрыта.</p>	
<p>2. В меню, выберите Standart Primitives >Box(Параллелипипед).</p>	
<p>3. В пункте меню Creation Method (Метод Создания) выберите Cube(Куб)</p>	

<p>4. В числовые поля с координатами центра X, Y, и Z введите 0.</p>	
<p>5. Выберите числовое поле "Lenght" мышью и введите число, например 40. В поле "Width" число 40, в поле "Heidht" - 40</p> <p><i>Примечание:</i> Если в одно из полей ввести 40 и нажать Enter, то это значение присвоится ко всем остальным измерениям.</p>	
<p><i>Примечание:</i> Клавиша Tab позволяет переходить на другое поле. Вы не должны нажимать Enter, пока не ввели все параметры. Сочетание клавиш Shift+Tab изменяет направление передвижения по полям</p>	

<p>6. Когда вы введете все необходимые параметры, перейдите на кнопку Create (Создать) и нажмите Enter</p>	
<p>7. Сохраните куб под именем куб_клавиатура</p>	

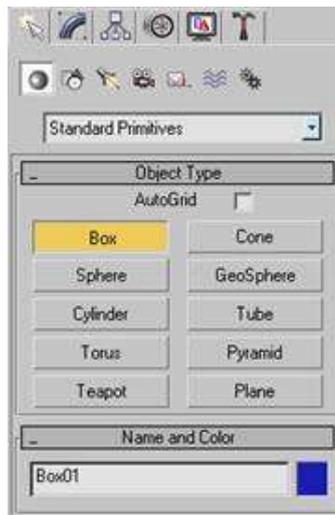
1.7. Модификация параметров объектов

После того как объект создан, он оказывается выделенным. При этом процесс создания объекта не считается законченным, поскольку сохраняется возможность изменения его параметров в свитках командной панели Create (Создать). Изменение параметров сопровождается соответствующим изменением внешнего вида объектов в окнах проекции, делая процесс модификации простым и наглядным.

Процесс создания объекта считается законченным, как только будет выполнено одно из действий:

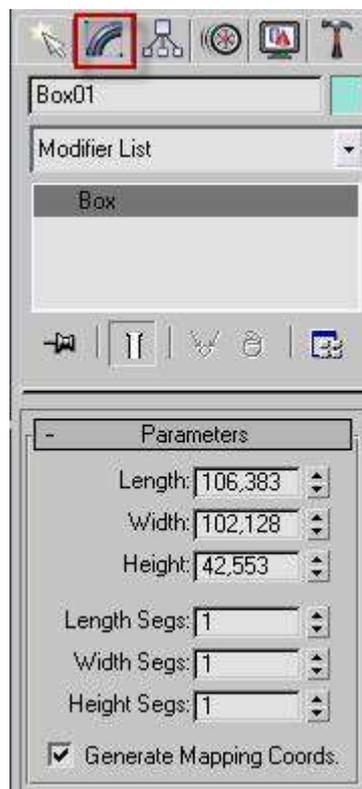
- отменено выделение созданного объекта;
- выбран инструмент создания другого объекта;
- активизирована другая командная панель;
- выделен другой объект сцены.

О завершении процесса создания объекта говорит исчезновение свитков



его параметров с командной панели Create (Создать).

Последующие изменения параметров объекта можно производить только с помощью командной панели **Modify (Изменить)**. Когда вы перейдете на эту панель, то на ней появится свиток или свитки с теми же параметрами объекта, какие имелись в момент его создания на командной панели Creat (Создать)



Произведите модификацию объекта, изменив численные значения параметров в свитках. Пронаблюдайте изменения, произошедшие с объектом в окнах проекций.

1.8. Кнопки управления окнами проекций

Для управления окнами проекций предназначены восемь кнопок, расположенные в правом нижнем углу экрана (Рис 1.7.)

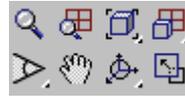


Рис. 1.7.

Кнопки являются динамическими, то есть их вид изменяется в зависимости от того, какое из окон проекций на данный момент активно.

	Zoom – Вызов режима масштабирование окна проекции
	Zoom All – Увеличение или уменьшение масштаба всех окон проекций
	Region Zoom – Расширяет выделенную область до размеров окна проекции
	Pan – Перемещает вид окна параллельно плоскости вида
	Zoom Extents All (Сцена целиком во всех окнах) (Ctrl+Shift+Z), Zoom Extents All Selected (Выделенные объекты целиком во всех окнах) – размещает все объекты (или только выделенные) в пределах всех окон проекции.
	Zoom Extents (Сцена целиком) (Ctrl+Alt+Z), ZoomExtentsSelected (Выделенные объекты целиком) – размещает все объекты (или только выделенные) в пределах активного окна.
	ArcRotate (Повернуть) (Ctrl+R), ArcRotateSelected (Повернуть выделенные), ArcRotateSubObject (Повернуть подобъект) — управляет поворотом в окне проекции. Во

втором и третьем случаях — вокруг объекта и подобъекта.

1.9. Алгоритмы работы с инструментами:

Масштабирование одного окна проекции

1. Щелкните по пиктограмме инструмента  Zoom.
2. Переместите курсор в активное окно проекции, при этом форма курсора изменится.
3. Нажмите ЛКМ и перетащите курсор вверх или вниз, тем самым увеличивая или уменьшая соответственно масштаб в окне.

Масштабирование всех окон проекций

1. Щелкните по пиктограмме инструмента  Zoom All.
2. Переместите курсор в любое окно проекции, при этом форма курсора изменится.
3. Нажмите ЛКМ и перетащите курсор вверх или вниз, тем самым, увеличивая или уменьшая соответственно масштаб во всех окнах.

Масштабирование области

1. Щелкните по пиктограмме инструмента  Region Zoom.
2. Растяните прямоугольник выделения в необходимой для масштабирования области.

Панорамирование окна проекции

1. Щелкните по пиктограмме инструмента  Pan.
2. Переместите курсор в активное окно проекции, при этом форма курсора изменится.
3. Нажмите ЛКМ и перетащите курсор в нужном направлении.

Вращение вокруг сцены

1. Щелкните по пиктограмме инструмента  Arc Rotate.

2. В активном окне проекции появится окружность желтого цвета, на которой расположены четыре квадратных маркера.
3. Нажмите ЛКМ и перетащите маркеры окружности, чтобы повернуть вид вертикально или горизонтально

Вопросы для закрепления знаний

1. Назовите пять основных элементов окна программы 3D Studio MAX(расположение, назначение).
2. Какие вкладки содержит командная панель?
3. Приведите примеры зарезервированных клавиш быстрого доступа.
4. Как изменить крупные размеры кнопок главной панели инструментов на маленькие, для чего это нужно?
5. Каким образом можно закрепленную панель инструментов сделать плавающей?
6. Что произойдет в результате выполнения команды Customize • Show UI • Show Floating Toolbars (Настройка • Показать пользовательский интерфейс • Показать плавающие панели инструментов)?
7. Какие два вида проекций используются в программе 3ds Max?
8. Какие виды проекций относятся к ортографическим? Охарактеризуйте аксонометрическую проекцию.
9. Сколько окон проекций может одновременно отображаться в окне программы 3ds Max?
10. С помощью какой команды можно изменить расположение окон проекций программы 3ds Max?
11. Где в каждом из окон проекции расположено имя окна?
12. Исследовательское задание: используя литературу, выясните, что такое проекционный куб и штурвал? Как можно их включить/отключить?
13. Назовите два основных метода создания объектов в 3ds Max.
14. Опишите последовательность создания цилиндра в интерактивном режиме (в случае затруднения обратитесь к литературе).

- 15.Опишите последовательность создания конуса в интерактивном режиме (в случае затруднения обратитесь к литературе).
- 16.Опишите последовательность создания пирамиды методом ввода с клавиатуры.
- 17.Опишите последовательность создания трубы методом ввода с клавиатуры.
- 18.В каких случаях процесс создания объекта считается незаконченным? Где в этом случае можно изменить параметры (размеры, количество сегментов и т.д.) объекта?
- 19.В каких случаях процесс создания объекта считается законченным? Что свидетельствует о завершении процесса создания объекта? Где в этом случае можно изменить параметры (размеры, количество сегментов и т.д.) объекта?
- 20.Где расположены кнопки управления окнами проекций?

Глава 2. СОЗДАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПРИМИТИВОВ.

Создадим трёхмерную сцену из простых объектов (геометрических примитивов). Работа будет состоять из следующих этапов:

- создание группу трехмерных объектов на плоскости;
- добавление источников освещения;
- создание теней от объектов.

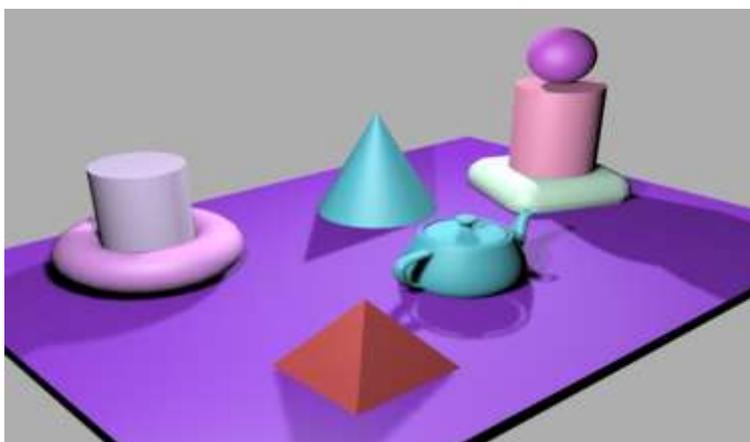
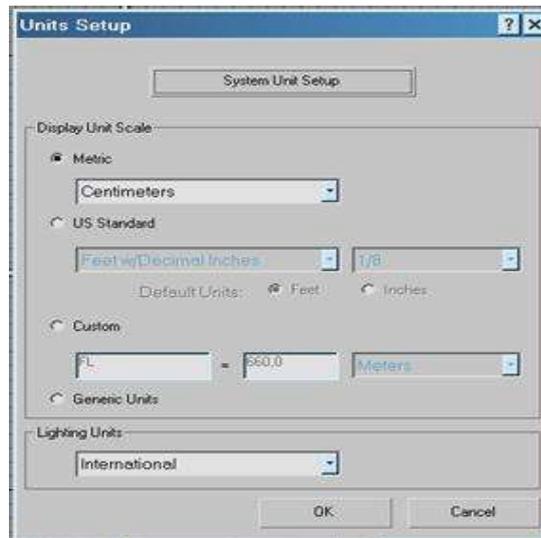


Рис. 2.1.Создание сцены из примитивов

1. Запустите 3D Studio MAX.
2. Установите единицы измерения в сантиметрах:

Customize (Установки) → **UnitsSetup**(Единицы измерения).



3. Создайте поверхность, для этого:

Выполните команду **Create** (Создание) → **StandardPrimitives**(Стандартные примитивы) → **Box** (Параллелепипед).

Обратите внимание, что на командной панели **Create** (Создание), расположенной в правой части экрана, кнопка **Box** (Параллелепипед) окрасилась цветом.



Введите параметры объекта с клавиатуры. Для этого разверните раздел **+Keyboard Entry** (Ввод с клавиатуры). Введите координаты центра объекта:

- **X=0, Y=0, Z= (-8).**

Введите параметры:

- **Length** (Длина): 217
- **Width** (Ширина): 217
- **Height** (Высота): 8

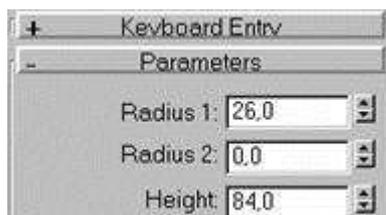
Установив параметры, нажмите кнопку **Create** (Создать). В окнах проекций появился параллелепипед.

4. Создайте конус, для этого:

Выполните команду **Create** (Создание) → **StandardPrimitives**(Стандартные примитивы) → **Cone** (Конус). В окне проекции **Top** (Вид сверху) нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская левую клавишу, передвиньте мышь, определяя первый радиус конуса. Как только вы отпускаете левую кнопку мыши, первый радиус считается заданным. Затем определяется высота конуса. Изменения можно наблюдать в других окнах проекций. Щелчком левой кнопки мыши завершите определение высоты и отрегулируйте верхний радиус конуса.

Откорректируйте параметры конуса в разворачивающейся панели **Parameters** (Параметры):

- **Radius1** (Радиус 1): 26
- **Radius2** (Радиус 2): 0
- **Height** (Высота): 84



Если вы не успели переключиться на создание следующего конуса, то параметры можно поменять здесь же, на панели **Create** (Создание). Если вы уже отключились от создания данного объекта, то все изменения в его параметры вносятся на командной панели **Modify** (модификации) во вкладке **Parameters**. Для внесения изменений объект должен быть выделен.

Переместите конус, расположив его, как на рис. 2.2 (конус под номером 2, и далее предметы идут по порядку создания). Для этого щелкните на нем правой кнопкой мыши и выберите из появившегося контекстного меню команду **Move** (Перемещение). Перемещайте объект в окне проекции **Top** (Вид сверху).

Команды **Move** (Перемещение), **Rotate** (Вращение), **Scale** (Масштабирование) выбираются в контекстном меню (появляющемся при щелчке правой клавишей мыши на объекте) или при нажатии кнопки трансформаций на панели инструментов **Main Toolbar** (Основные инструменты)

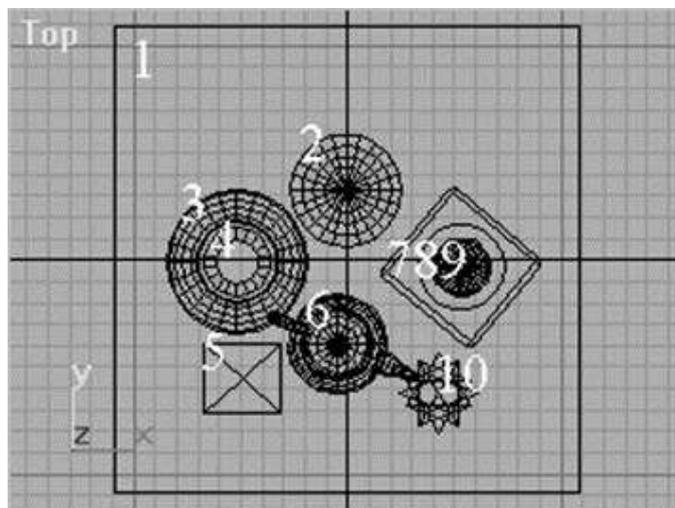
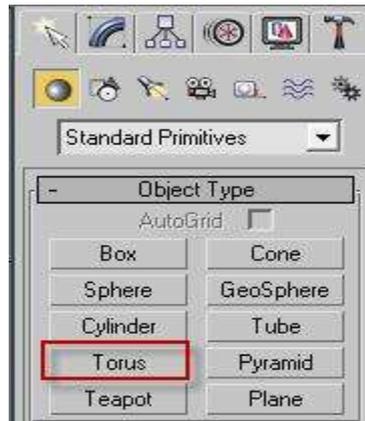


Рис. 2.2. Расположение объектов в окне проекции **Top**

5. Создайте Top, для этого:

Нажмите кнопку **Torus** (Тор) на панели **Creat** (Создать)



Создайте тор в окне проекции **Top** (Вид сверху).

Установите параметры:

- **Radius1** (Радиус 1): 25
- **Radius2** (Радиус 2): 7,5

Переместите его в соответствии с рисунком 2.2 (фигура 3).

6. Создайте трубу, для этого:

Нажмите кнопку **Tube** (Труба) на панели Creat (Создать)

Создайте в окне проекции **Top** (Вид сверху) трубу в центре тора.

Установите параметры:

- **Radius1** (Радиус 1): 16
- **Radius2** (Радиус 2): 10
- **Height** (Высота): 54

Переместите трубу в соответствии с рис. 2.2 (фигура 4).

7. Создайте пирамиду, для этого:

Нажмите кнопку **Pyramid** (Пирамида)

Создайте в окне проекции **Top** (Вид сверху) чуть ниже тора с трубой небольшую пирамидку.

Установите параметры:

- **Width** (Ширина): 40
- **Depth** (Глубина): 32
- **Height** (Высота): 54

Переместите ее в соответствии с рисунком 2.2 (фигура 5).

8. Создайте чайник, для этого:

Нажмите кнопку **Teapot** (Чайник)

Создайте в экране **Top** (Вид сверху) левее тора и пирамидки чайник.

Установите параметр **Radius** (Радиус) равным 23.

В группе **Teapot Parts** (Части чайника) сбросьте флажок у какого-либо параметра: **Body** (Тело), **Handle** (Ручка), **Spout** (Носик), **Lid** (Крышка), наблюдая за результатом. Затем установите флажки снова или отмените действия командой **Undo** (Отмена)

Переместите чайник в соответствии с рис. 2.2 (фигура 6).

Чтобы добиться полного соответствия с картинкой, необходимо повернуть предмет. Для этого:

- Щелкните на чайнике правой кнопкой мыши, выберите в контекстном меню команду **Rotate** (Вращение) или нажмите кнопку **Rotate** (Вращение)

на панели инструментов **Main Toolbar** (Основные инструменты).

- Поверните чайник по оси Z на $(-22,5^\circ)$. Подведите мышь к оси Z объекта, ось при этом поменяет цвет на желтый, затем, нажав левую кнопку мыши, перемещайте ее, наблюдая за показаниями в статусной строке внизу экрана (рис. 2.3).

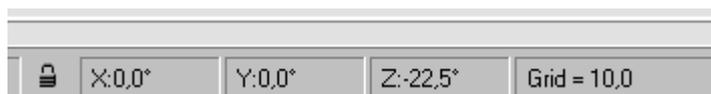
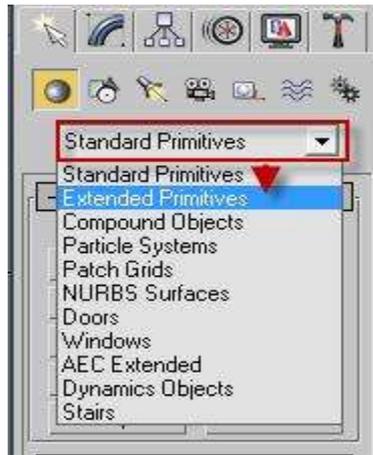


Рис. 2.3. Показания трансформации в статусной строке

9. Создайте параллелепипед со сглаженными гранями, для этого:

выберите в выпадающем меню разновидность объектов **ExtendPrimitives** (Улучшенные примитивы)



Нажмите кнопку **ChamferBox** (Сглаженный параллелепипед).

Создайте в окне проекции **Top** (Вид сверху) параллелепипед.

Установите параметры:

- **Length** (Длина): 53
- **Width** (Ширина): 56
- **Height** (Высота): 18
- **Fillet** (Скругление): 2,5

Переместите и поверните его в соответствии с рис. 1.2 (фигура 7).

10. Создайте цилиндр, для этого:

Нажмите кнопку **Cylinder** (Цилиндр). Создайте цилиндр в окне проекции **Top** (Вид сверху).

Установите параметры:

- **Radius** (Радиус): 20
- **Height** (Высота): 27
- **HeightSegments** (Сегменты высоты): 1

Переместите цилиндр в соответствии с рис. 2.2 (фигура 8).

11. Создайте сферу, для этого:

Нажмите кнопку **Sphere** (сфера). Создайте сферу в окне проекции **Top** (Вид сверху) посередине цилиндра.

Установите параметр **Radius** (Радиус) равным 13.

Переместите сферу в соответствии с рис. 2.2 (фигура 9).

12. Создайте звезду, для этого:

Нажмите кнопку **Hedra**. Создайте звезду в окне проекции **Top** (Вид сверху).

Установите флажок **Star 1** (Звезда 1) в разделе **Family**.

Установите параметр **Radius** (Радиус) равным 18.

Переместите звезду в соответствии с рис. 2.2 (фигура 10).

Сохраните файл в буфер. Выберите команду **Hold** (Держать) меню **Edit** (Редактирование).

13. Расположите все объекты на поверхности первого параллелепипеда:

В правом нижнем углу экрана, в секции кнопок управления видовыми экранами, нажмите кнопку **Zoom Extents All** (Показать все предметы) .

В окне проекций **Front** (Вид спереди), изображенном на рис. 2.4, инструментом  захватите все объекты, которые должны стоять на поверхности параллелепипеда (созданного первым, см. рис. 2.1).

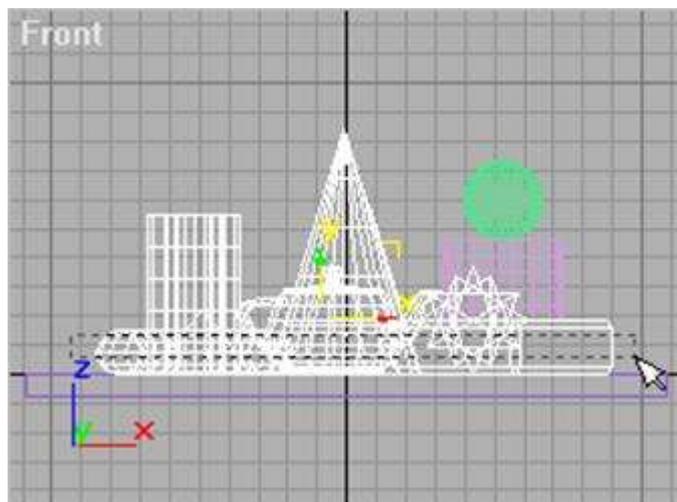


Рис. 2.4. Выделение областью группы объектов

Объекты в группе можно добавлять или убирать щелчком левой кнопки мыши на объекте при нажатой клавише <Ctrl>.

При активном окне **Front** нажмите кнопку **Align** (Выравнивание)



При этом курсор поменяет форму, а при попадании курсора на объекты будет появляться перекрестие. Укажите на объект **Box01**.

Если задержать курсор на объекте, то появится его имя. После щелчка на объекте появляется окно настроек выравнивания. В группе **Current Object** (Текущий объект) окна **Align Position (Screen)** (Выровнять позицию), показанного на рис. 2.5, установите переключатель **Minimum** (Минимум) - по нижнему краю выравниваемого объекта. В группе **Target Object** (Целевой объект) установите переключатель **Maximum** (максимум) - по верхнему краю объекта. Установите флажок **Y Position** (Выравнивание по оси Y). Нажмите кнопку **OK**.

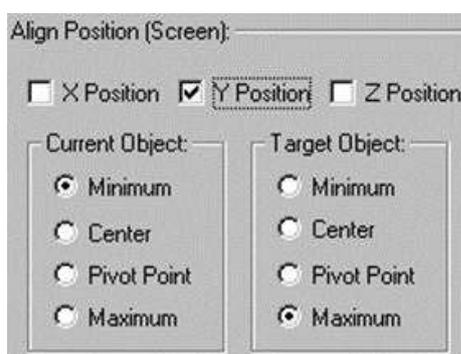
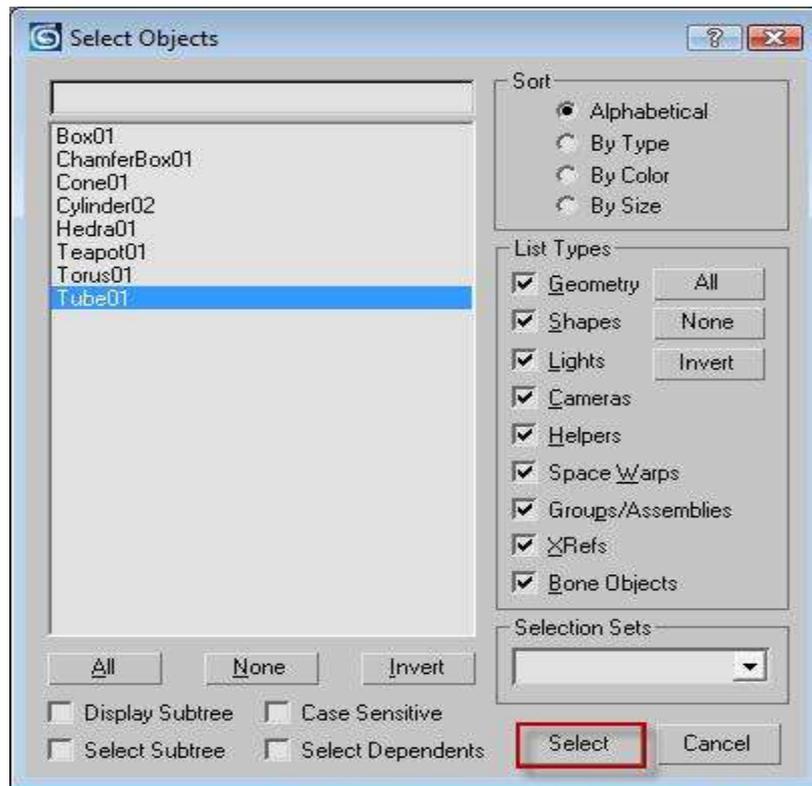


Рис. 2.5. Настройки выравнивания

14. Выровняйте трубу по центру тора, для этого:

При активном экране **Front** на панели инструментов **Main Toolbar** (Основные инструменты) нажмите кнопку **Select by Name** (Выделить по имени)  или нажмите клавишу **<H>**. В появившемся окне выберите из списка объектов сцены **Tube01**, нажмите кнопку **Select** (Выделить).



Нажмите кнопку **Align** (Выравнивание) , или клавишу **<H>**.
 Двойным щелчком выберите из списка объект **Torus01**.

В группе **Current Object** (Текущий объект) окна **Align Position** (Screen) (Выровнять позицию) выберите переключатель **Center** (Центр), в группе **Target Object** (Целевой объект) также установите переключатель **Center** (Центр). Установите флажки на оси выравнивания X и Z. Нажмите кнопку **OK**.

*Так как система координат по умолчанию определяется по проекции видового экрана **Screen** (рис. 2.6), то и оси выравнивания зависят от того, какой экран активен в данный момент. Чтобы избежать зависимости от выбора окна проекций, можно переключиться на другую систему определения координат, например, **Local** (Локальная).*

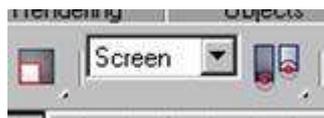


Рис. 2.6. Система координат Screen (Экранная)

15. Выровняйте цилиндр, для этого:

Выделите в любом окне проекции объект **Cylinder01**. Убедитесь, что активно окно проекций **Front** и нажмите кнопку **Align** (Выравнивание), , затем нажмите на клавиатуре клавишу <H>. Двойным щелчком выберите из списка **ChamferBox01**.

Параметры выравнивания установите такими же, как и при выравнивании всех объектов по поверхности параллелепипеда-основания. В группе **Current Object** (Текущий объект) окна **Align Position** (Screen) (Выровнять позицию) установите переключатель **Minimum** (Минимум): по нижнему краю выравниваемого объекта. В группе **Target Object** (Целевой объект) установите переключатель **Maximum** (максимум) - по верхнему краю объекта. Установите флажок **Y Position**.

Нажмите кнопку **ОК**.

16. Аналогичным способом выровняйте сферу по поверхности цилиндра, для этого:

Выделите сферу в окне проекции по имени **Sphere01**, с помощью инструмента **Select by Name** (Выделить по имени) .

Убедитесь, что активно окно проекций **Front** (Вид спереди), и нажмите кнопку **Align** (Выравнивание) . Нажмите клавишу <H>. Двойным щелчком выберите из списка объект **Cylinder01**.

Параметры выравнивания: в группе **Current Object** (Текущий объект) секции **Align Position** (Screen) (Выровнять позицию) установите переключатель **Minimum** (Минимум): по нижнему краю выравниваемого объекта. В группе **Target Object** (целевой объект) установите переключатель **Maximum** (Максимум): по верхнему краю объекта. Установите флажок **Y Position**. Нажмите кнопку **ОК**.

17. Выровняйте сферу и цилиндр по центру параллелепипеда, для этого:

Нажмите на панели **Main Toolbar** (Основные инструменты) кнопку **Select by Name** (Выделить по имени)  или нажмите клавишу <H>. В появившемся окне выберите из списка объект **Cylinder01** и, нажав клавишу <Ctrl>, добавьте к выделению объект **Sphere01**. Нажмите кнопку **Select** (Выделить).

Нажмите кнопку **Align** (Выравнивание) , нажмите клавишу <H>. Двойным щелчком выберите из списка **ChamferBox01**.

В группе **Current Object** (Текущий объект) окна настроек в секции **Align Position (Screen)** (Выровнять позицию) установите переключатель **Center** (центр), в группе **Target Object** (целевой объект) также установите переключатель **Center** (Центр). Установите флажки **X Position** и **Z Position** (при активном окне проекции **Front**). Нажмите кнопку **OK**.

Сделайте активным экран **Perspective** (Перспектива), щелкнув на нем правой клавишей мыши. С помощью инструментов управления экраном



разверните изображение, как показано на рис. 2.7.

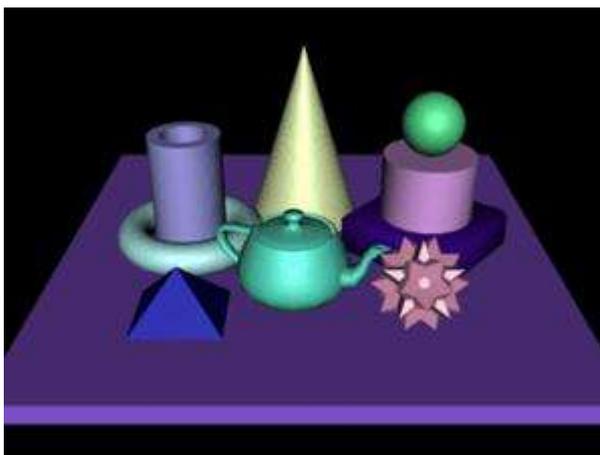


Рис. 2.7. Выравнивание сферы и цилиндра

Нажмите кнопку **Zoom Extents All** (Показать все предметы)

Убедитесь, что активен экран **Perspective** (Перспектива) и визуализируйте сцену. Чтобы визуализировать (или просчитать) сцену

выберите пункт меню **Rendering(Визуализация)** > **Render(Визуализировать)** > **Render(Визуализировать)**, либо нажмите клавишу **F9**. Также можно на панели инструментов **Main Toolbar** нажать кнопку **Quick Render** (Быстрый просчет) .

18. Сохраните созданную сцену, для этого:

Выберите команду **Save** (Сохранить) меню **File** (Файл). В появившемся окне введите в текстовое поле **File Name** (Имя файла) **Lab01**. Нажмите кнопку **Save** (Сохранить).

Закройте сцену.

Создадим простейшее освещение, состоящее из двух направленных источников света, и одного рассеянного.

19. Увеличьте рабочее пространство в окнах проекций, для этого: Сохраните видовой экран **Perspective** (Перспектива). Для этого Щелкните левой кнопкой мыши в экране **Perspective** (перспектива), чтобы активизировать его. Выберите команду **Views** (Виды) → **Save Active Perspective View** (Сохранить активный вид перспективы).

В группе управления экранами в правой нижней части экрана нажмите кнопку **Zoom All** (Изменить масштаб всех предметов) . В любом окне проекций уменьшите изображение (рис. 2.8).

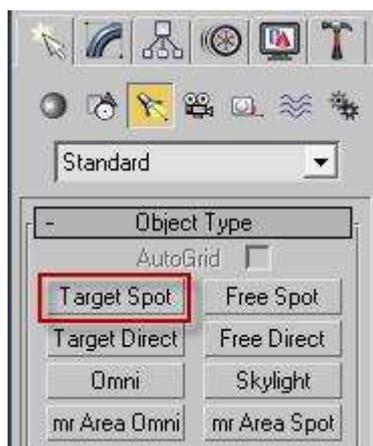


Рис. 1.8. Сцена в окне Front

Активизируйте экран **Perspective** (Перспектива). Выберите команду **Restore Active Perspective View** (Восстановить активный вид перспективы) меню **Views** (Виды).

20. Создайте источники света, для этого:

На вкладке **Create** (Создание) щелкните по кнопке **Lights** (Источники света)  в списке объектов нажмите кнопку **Target Spot** (Сфокусированный на целевом объекте луч света) .



В окне проекций **Front** подведите курсор мыши к точке с координатами (245; 0; 276), нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская ее, перемещайте указатель мыши в точку с координатами (-76; 0; -59), отпустите кнопку. При создании первого источника света исчезло освещение по умолчанию.



Рис. 2.9. Первый источник света

Просчитайте сцену: активизируйте щелчком мыши экран **Perspective** (Перспектива), нажмите на панели инструментов **Main Toolbar** (Основные инструменты) или панели **Rendering** (Просчет) кнопку **Quick Render** (Быстрый просчет) 

Вернитесь на вкладку **Create (Создание)** и создайте еще один источник света **Spot**.

Нажмите кнопку **Target Spot** (Сфокусированный на целевом объекте луч света) . В окне проекций **Front** (Вид спереди) подведите курсор мыши к точке с координатами (-189; 0; 272), нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская ее, перемещайте курсор в точку с координатами (23; 0; 37). Отпустите кнопку (рис. 2.10).



Рис. 2.10. Второй источник света

Просчитайте сцену, нажав клавишу **<F9>**.

21. Создайте источник света **Omni**, для этого:

На вкладке **Create (Создание)** нажмите кнопку **Omni** (Точечный свет).

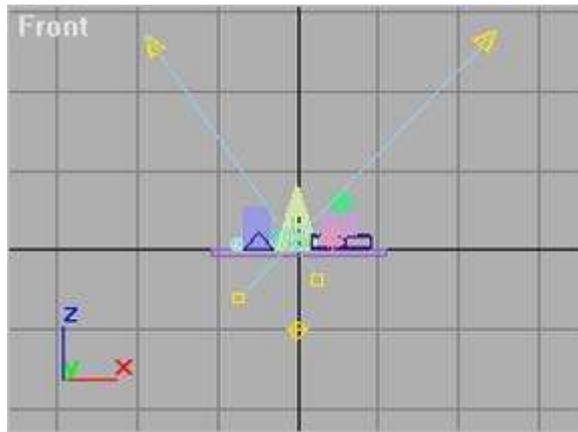


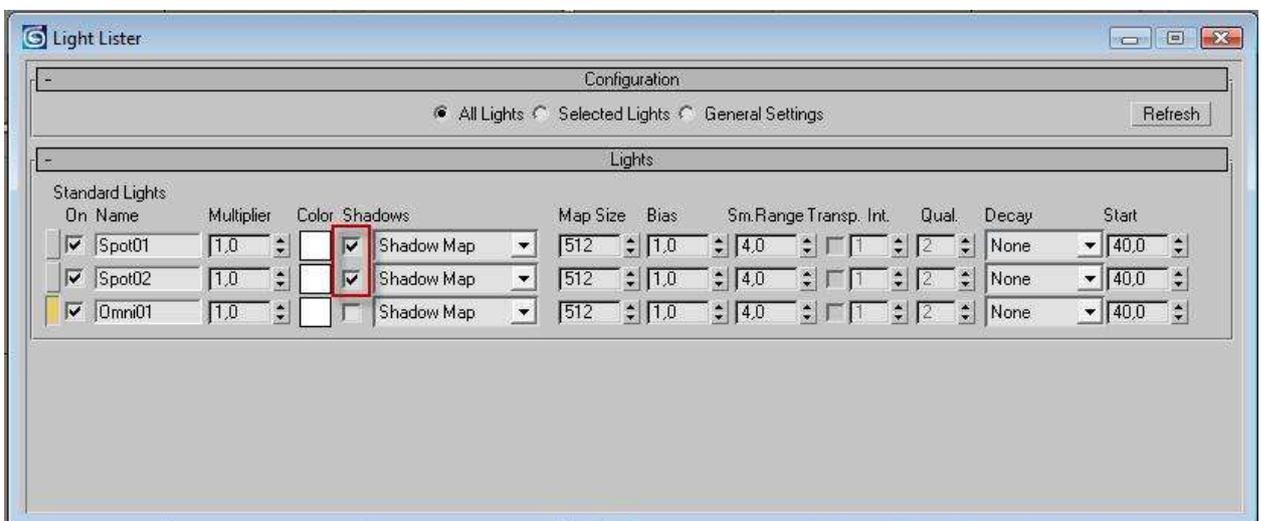
Рис. 2.11. Источник света Omni.

В окне проекций **Front** (Вид спереди) подведите курсор мыши к точке с координатами (0; 0; -100) и щелкните левой кнопкой мыши (рис. 2.11).

Просчитайте сцену. Нажмите клавишу <F9>.

22. Создайте тень от объектов, для этого:

Вызовите окно **Light Lister**. Для этого выполните команду **Tools** → **Light Lister**. Установите переключатель **Shadow** для объектов **Spot01** и **Spot02**.



Просчитайте сцену. Нажмите клавишу <F9>.

Сохраните файл.

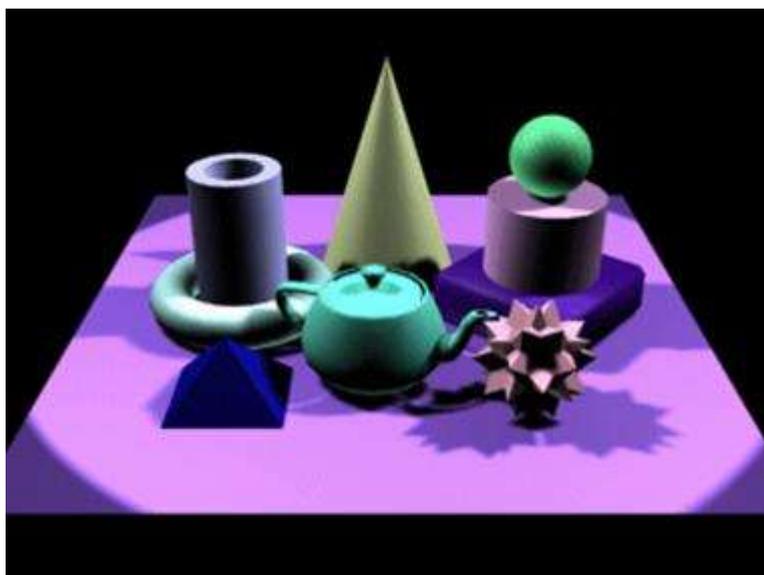


Рис. 2.12. Финальный прорисовка сцены

23. Добавьте свои источники света, прорисуйте сцену, измените положение источников света, еще раз прорисуйте сцену (рис. 2.13).

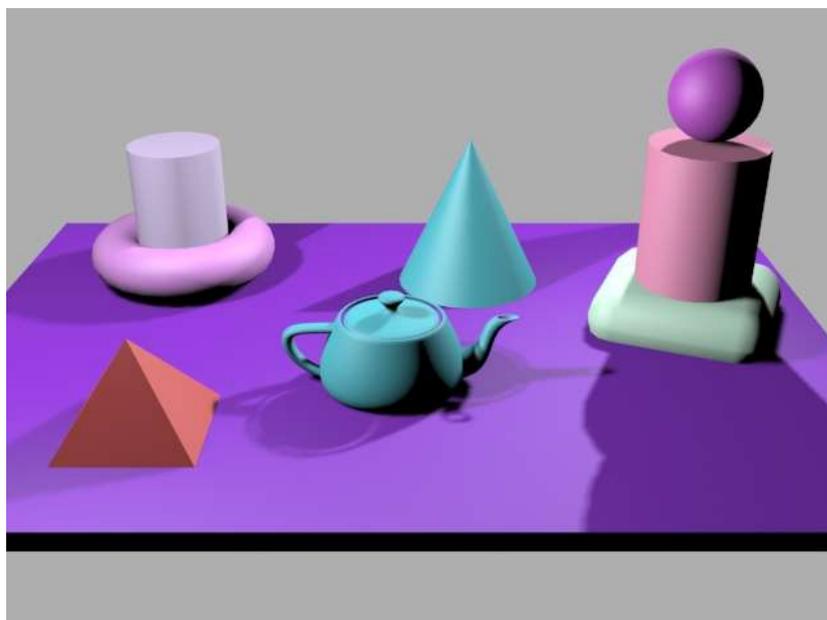


Рис. 2.13. Финальный прорисовка сцены с измененными положениями объектов.

Вопросы для закрепления знаний

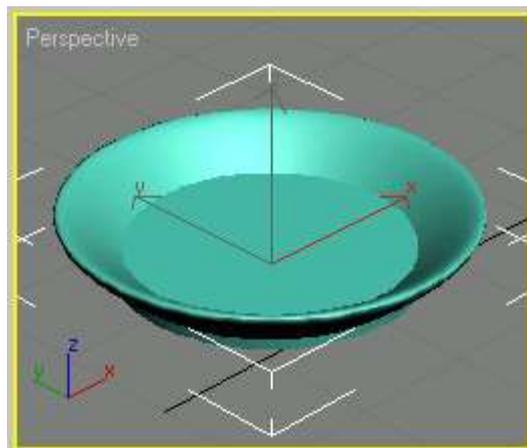
1. Как изменить единицы измерения в программе 3ds Max?

2. Какие параметры в разделе **Keyboard Entry** отвечают за координаты центра объекта?
3. Напишите алгоритм создания плоскости методом ввода с клавиатуры.
4. Назовите методы выделения нескольких объектов.
5. Как выделить объект по имени объекта?
6. Напишите алгоритм выравнивания двух объектов друг относительно друга - выровнять два параллелепипеда разной высоты по нижнему и левому краю одновременно.
7. Напишите алгоритм выравнивания двух объектов друг относительно друга - выровнять два параллелепипеда разной высоты по верхнему и правому краю одновременно.
8. Напишите алгоритм выравнивания двух объектов друг относительно друга - выровнять две сферы по одной оси с касанием в одной точке.
9. Напишите алгоритм выравнивания двух объектов друг относительно друга - выровнять сферу и параллелепипед таким образом, чтобы сфера точно касалась одной своей нижней точкой центра верхней плоскости параллелепипеда.
10. Напишите алгоритм выравнивания двух объектов друг относительно друга - выровнять сферу и параллелепипед таким образом, чтобы сфера точно касалась одной своей верхней точкой центра нижней плоскости параллелепипеда.
11. Какими способами можно быстро визуализировать (просчитать) сцену?

Глава 3. Создание объектов методом полигонального моделирования.

3.1. Создание трёхмерного объекта путём модификации стандартных примитивов.

Смоделируем объект «тарелка» при помощи стандартного примитива Cylinder (Цилиндр)



1. Установите единицы измерения – **Сантиметры**.
2. Создайте в окне проекции **Top** стандартный примитив **Cylinder** (**Цилиндр**) со следующими значениями параметров:

- **Radius** (Радиус) - 30,
- **Height** (Высота) - 2,
- **Height Segments** (Количество сегментов по высоте) - 1,
- **Cap Segments** (Количество сегментов в основании) - 1,
- **Sides** (Количество сторон) - 13.

• Назовите созданный объект **Tarelka02** и сохраните его в этом же файле.

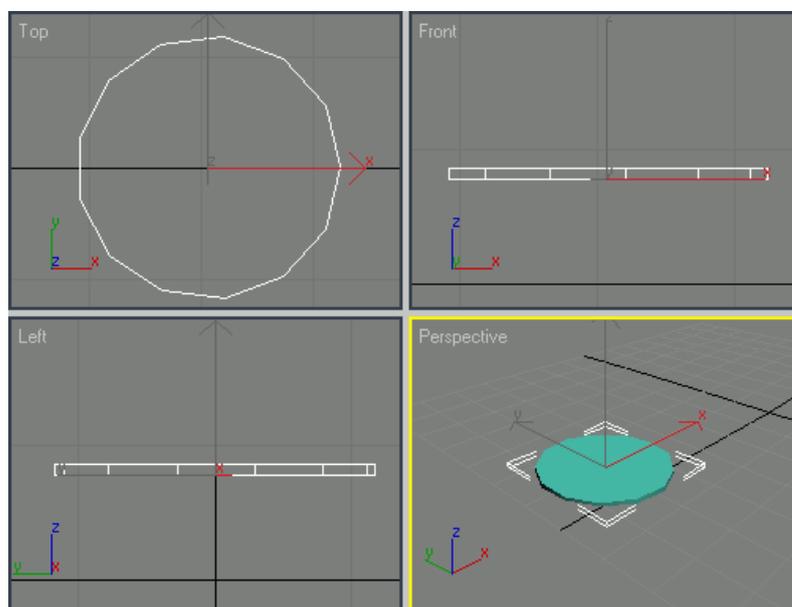
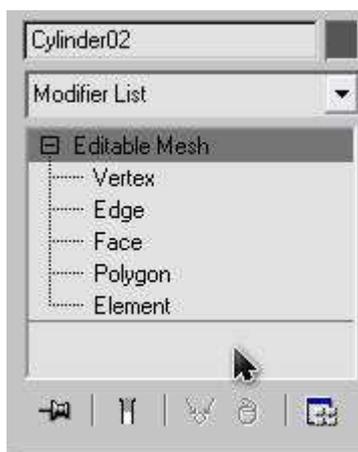


Рис. 3.1. Объект Cylinder (Цилиндр) - основа модели тарелки

1. Преобразуйте объект в **Editable Mesh (Редактируемая поверхность)** для этого щелкните ПКМ по цилиндру и выберите команду **Conver To – ConverTo Editable Mesh**.
2. Перейдите на вкладку **Modify (Изменение)** командной панели. Здесь Вы можете просмотреть список подобъектов (субобъектов), которыми обладает редактируемая поверхность.



3. Переключитесь в режим редактирования **Polygon (Полигон)**. В окне проекции выделите верхний полигон цилиндра. При этом он окрасится в красный цвет.
4. В свитке **Edit Geometry (Редактирование геометрических характеристик)** установите значение параметра:
 - Extrude (Выдавливание)**, равным **2,6**. (Предварительно нажмите кнопку **Edit**, она станет желтой. Введите значение 2,6 и подтвердите **Enter**)
 - Bevel (Выдавливание со скосом)**, равным **-2 (минус два)**.

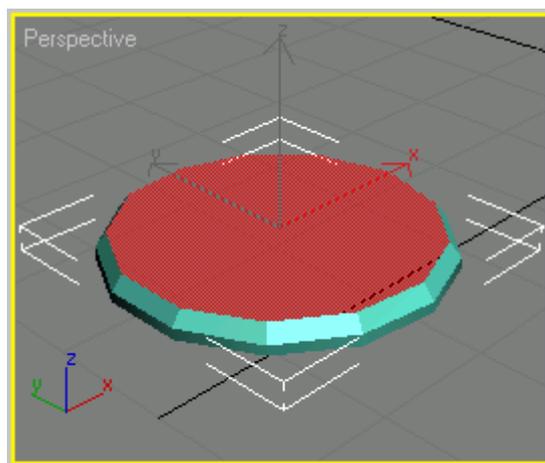


рис. 3.2. Объект после выполнения операций Extrude (Выдавливание) и Bevel (Выдавливание со скосом)

5. Перейдите в окно проекции **Top (Вид сверху)** и выделите полигоны, расположенные по периметру образовавшейся фаски объекта при помощи клавиши Ctrl, удерживая ее и нажимая на полигоны. (рис. 3.3).

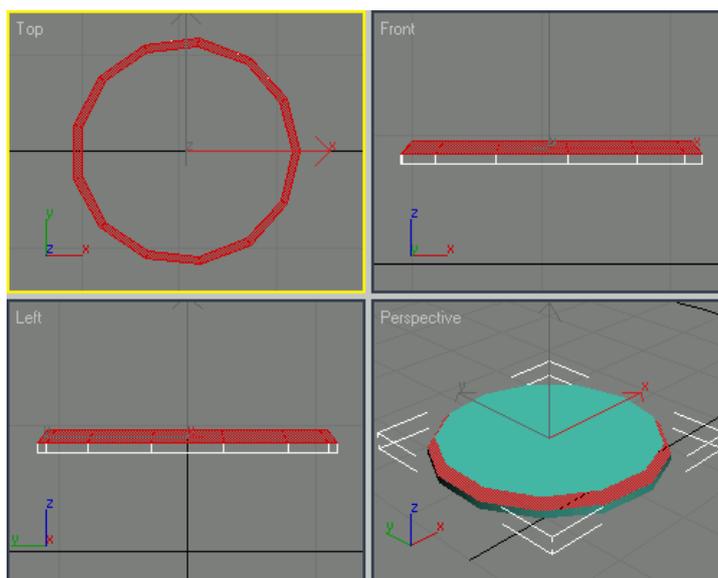


Рис. 3.3. Выделение полигонов.

6. В свитке **Edit Geometry (Редактирование геометрических характеристик)** измените положение переключателя **Normal (Нормаль)**, установив его в положение **Local (Выборочные)**. Установите значение параметра в поле, расположенном рядом с кнопкой **Extrude (Выдавливание)**, равным **15**.

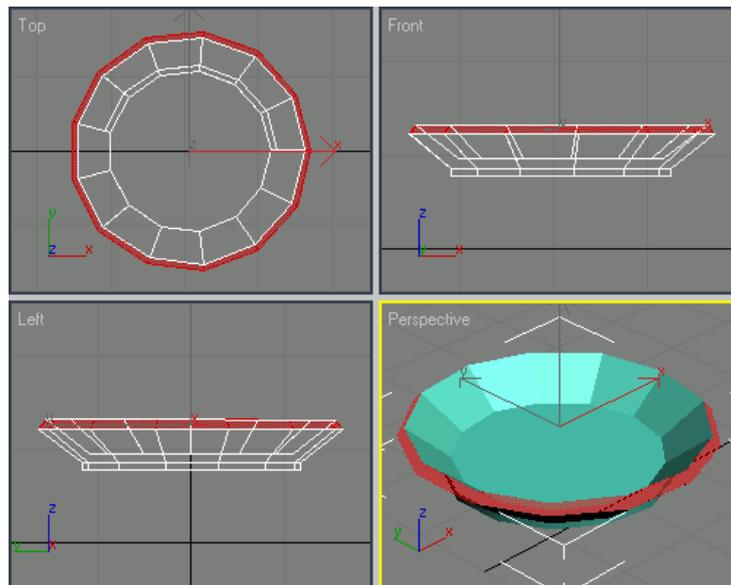
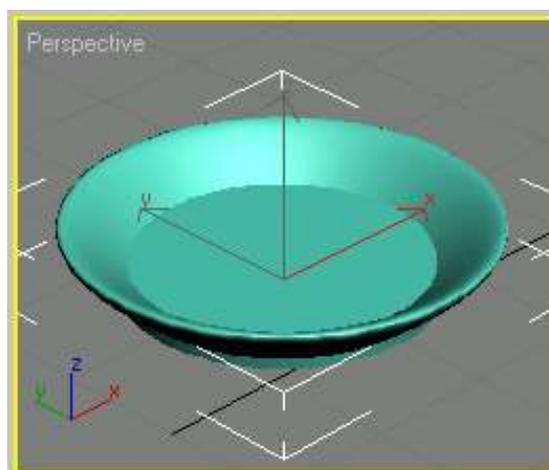


Рис. 3.4. Выдавливание полигонов.

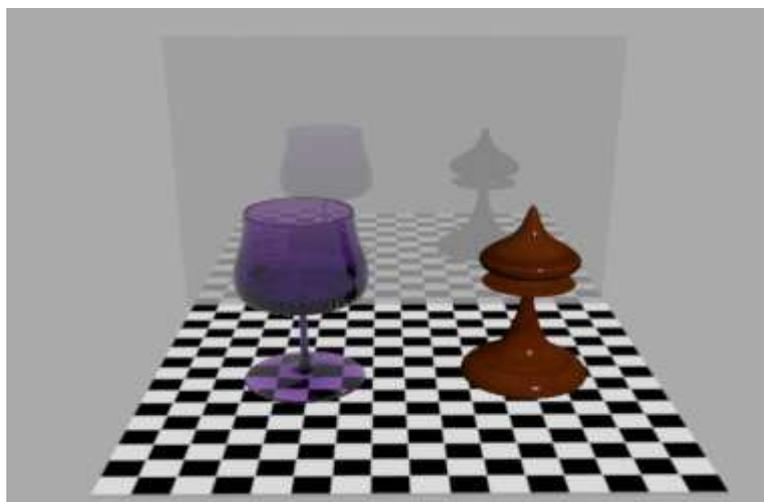
7. Выйдите из режима редактирования **Polygon (Полигон)**, выделите объект, перейдите на вкладку **Modify (Изменение)** командной панели, выберите из списка **Modifier List (Список модификаторов)** модификатор **MeshSmooth (Сглаживание)**.
8. В свитке **Subdivision Amount (Количество разбиений)** настроек модификатора установите значение параметра **Iterations (Количество итераций)** равным **3**.
9. В свитке **Parameters (Параметры)** установите флажки **Smooth Result (Сгладить результат)** и **Separate by - Smoothing Groups (Разделить по группам сглаживания)**.
10. После применения модификатора **MeshSmooth (Сглаживание)** угловатая модель превратится в тарелку (рис. 3.5).



Вопросы для закрепления знаний.

1. Какими параметрами обладает стандартный примитив Cylinder (Цилиндр)?
2. Как преобразовать объект в редактируемую поверхность?
3. Какие подобъекты (субобъекты) входят в редактируемую поверхность?
4. Для чего предназначен флажок Ignore Backfacing (Игнорировать невидимые участки)?
5. Как преобразовать объект в редактируемые полигоны?
6. Какими субобъектами будет обладать объект после преобразования в редактируемые полигоны?

Глава 4. Создание тел вращения по профилю сечения при помощи сплайнов.



4.1. Основы работы со сплайнами.

Объекты, которые мы создали в предыдущих главах, были построены с помощью примитивов геометрического конструктора 3ds max. Более сложные объекты, которые трудно создать из простейших, строят при помощи специальных методов.

Перед тем как начать учиться рисовать сплайны, разберемся, из чего они состоят.

Сплайны состоят из **сегментов** и **вершин**, представляющих собой подобъекты кривых этого типа.

Сегмент (segment) — это участок линии сплайна между двумя соседними вершинами. Криволинейные сегменты представляются набором прямолинейных отрезков (часто незаметных для глаза), число которых задается при создании сплайна.

Вершины (vertex) сплайна различаются по типу и определяют степень кривизны сегментов сплайна, прилегающих к этим вершинам. Первая вершина, обозначающая начало сплайна, в момент создания помечается квадратиком белого цвета. В тах поддерживается четыре типа вершин сплайнов, как показано на на примере сплайна-линии:

- **Corner (С изломом)**—вершина, в которой сплайн претерпевает излом. Участки сегментов вблизи такой вершины не имеют кривизны;
- **Smooth (Сглаженная)** — вершина, через которую кривая сплайна проводится с плавным изгибом, без излома, имея одинаковую кривизну сегментов при входе в вершину и выходе из нее;
- **Bezier (Безье)** — вершина, подобная сглаженной, но позволяющая управлять кривизной сегментов сплайна при входе в вершину и при выходе из нее. Для этого вершина снабжается касательными векторами с маркерами в виде квадратиков зеленого цвета на концах. У вершин типа **Bezier** (Безье) касательные векторы всегда лежат на одной прямой, а удаление маркеров от вершины, которой принадлежат векторы, можно изменять. Перемещение одного из маркеров вершины Безье всегда вызывает центрально-симметричное перемещение второго. Перемещая маркеры касательных векторов вокруг вершины, можно изменять направление, под которым сегменты сплайна входят в вершину и выходят из нее, а изменяя расстояние от маркеров до вершины — регулировать кривизну сегментов сплайна;

- **Bezier Corner (Безье с изломом)** — вершина, которая, как и вершина типа **Bezier (Безье)**, снабжена касательными векторами. Однако у вершин **Bezier Corner (Безье с изломом)** касательные векторы не связаны друг с другом, и маркеры можно перемещать независимо.

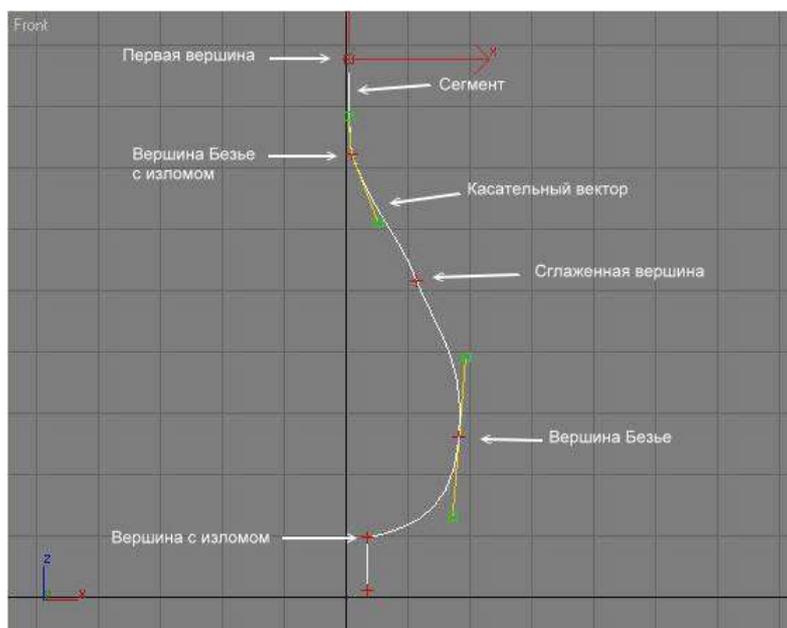
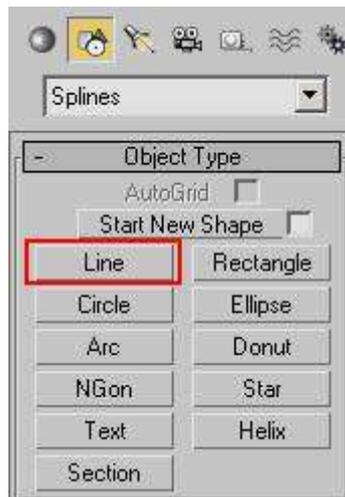


Рис. 4.1. Структура кривой Безье 3dsMax

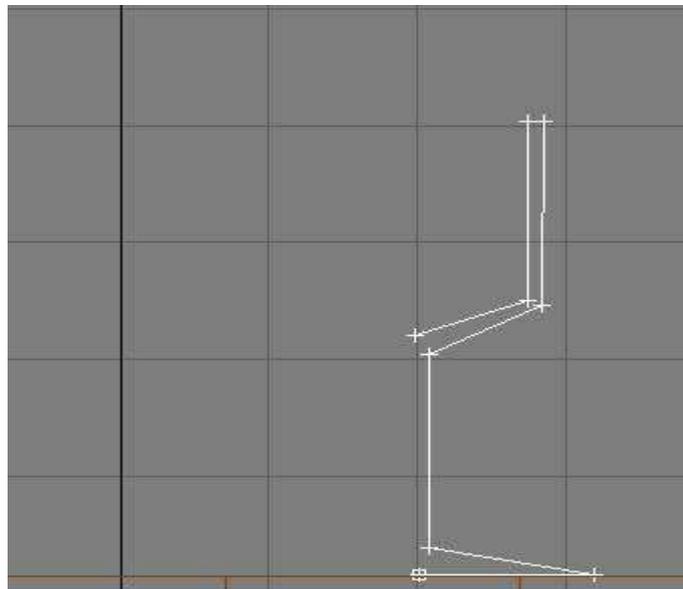
4.2. Модификатор LATHE (Вращение).

Выполним последовательно следующие пункты.

1. Задайте единицы измерения – сантиметры.
2. Постройте бокал, используя метод вращения – модификатор **Lathe** (Тело вращения). Для этого:
 - Переключитесь в окно **Front** (Вид спереди).
 - Увеличьте масштаб, используя инструмент  **Region Zoom** (Масштаб области) так, чтобы можно было нарисовать бокал высотой в 20 см в центре стола.
 - На панели **Create** (Создать) щелкните по кнопке  **Shapes** (Формы) и выберите инструмент **Line** (Линия).



- Нарисуйте сечение бокала как показано на рисунке.

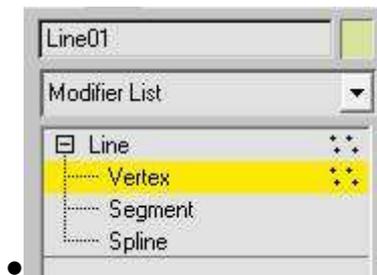


3. Для придания требуемой формы выполните следующее:

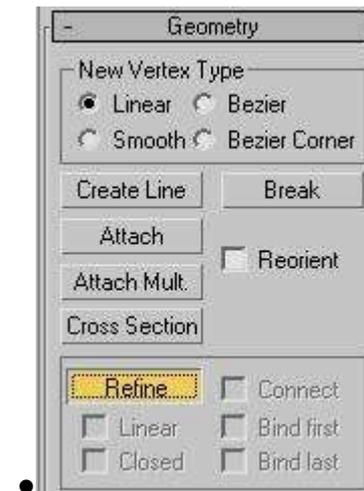
- На панели **Modify (Модифицировать)** разверните список подобъектов, нажав на знак «+».



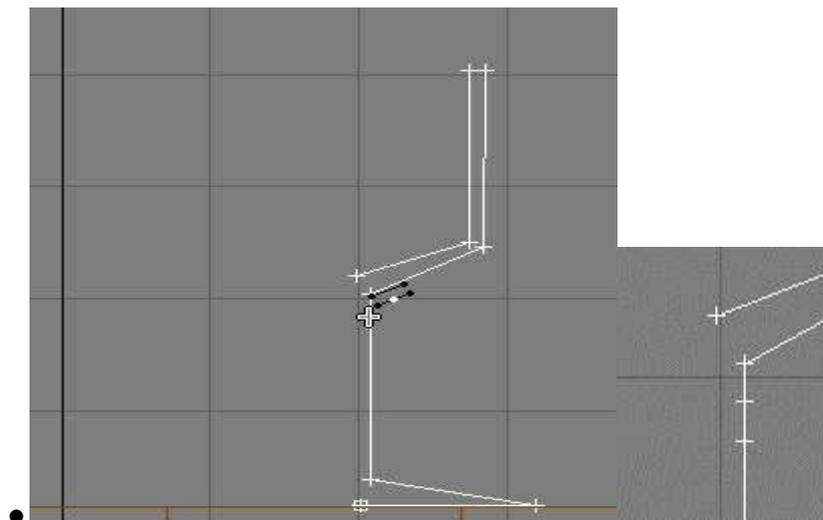
- Выберите уровень **Vertex (Вершина)**.



- В свитке **Geometry** нажмите кнопку **Refine (Уточнить)**

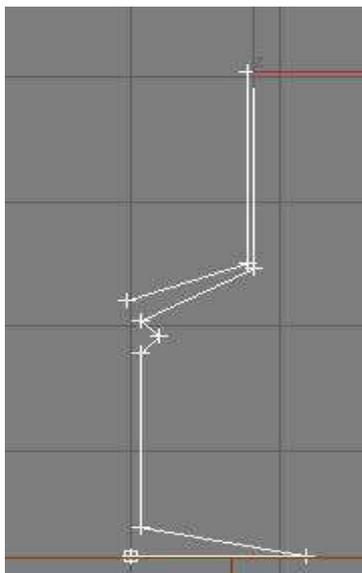


- Добавьте точки на созданной линии. Для этого наведите курсор на линию. При этом он примет вид  и добавьте точки как показано на рисунке



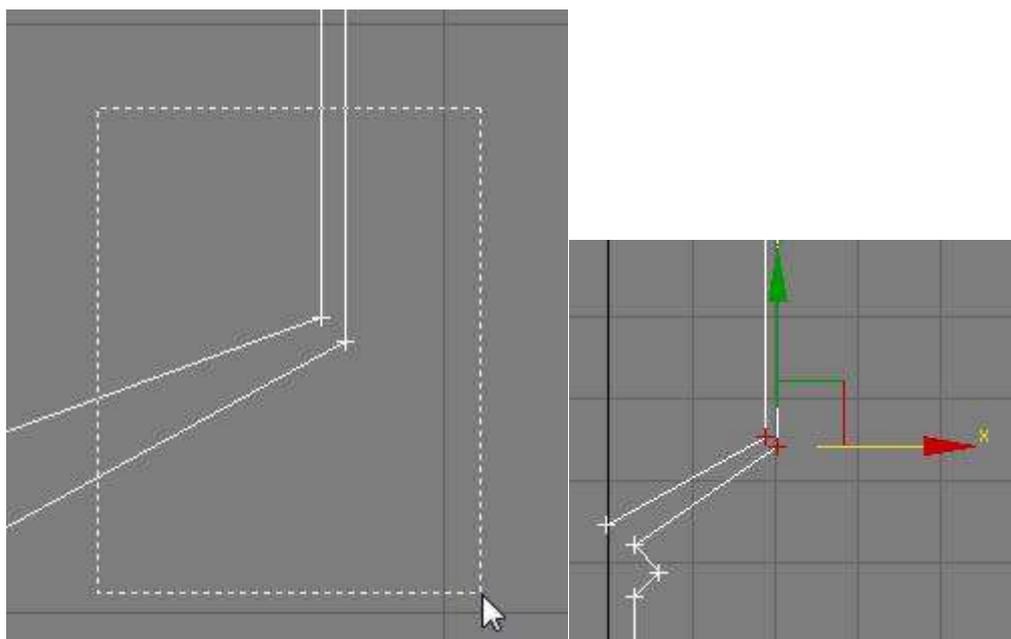
- Используя инструмент  **Select and Move (Выделить и переместить)**, переместите вершины в нужное положение.

○

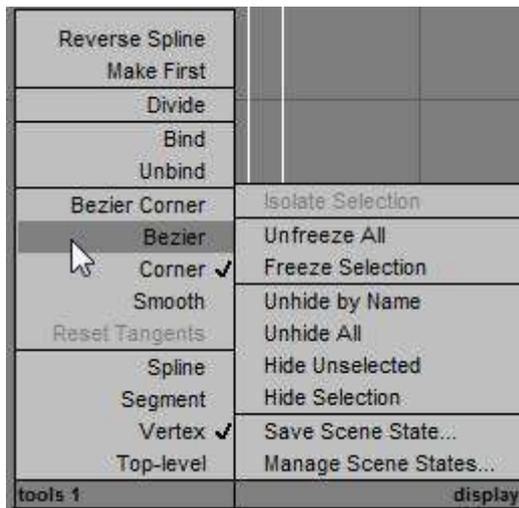


- Выделите вершины способом, показанным на рисунке

○



- Щелкните правой кнопкой мыши (ПКМ) на вершине, которую хотите преобразовать, и в меню tools1 выберите тип вершины **Bezier (Безье)**.

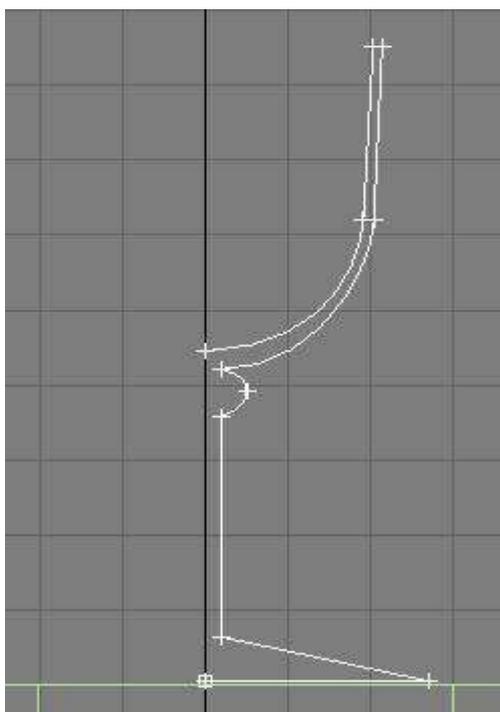
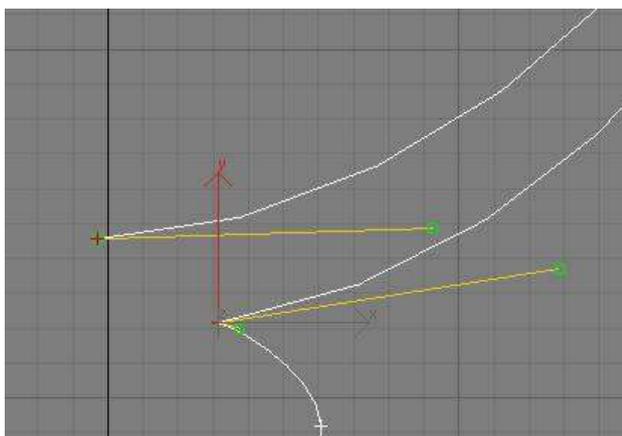


- Откорректируйте каждую линию используя инструмент  **Select and Rotate** (Выделить и повернуть), уточните форму линий.

- Выделите вершины у основания чаши бокала и преобразуйте их к типу **BezierCorner** (Безье с изломом)



3. Уточните форму линии бокала

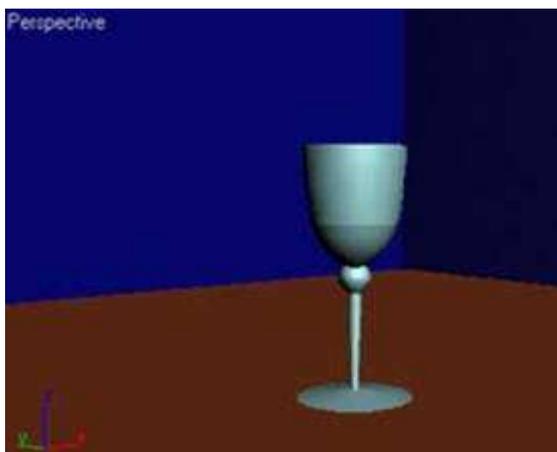


5. Сверните подобъекты, нажав на знаке «-» и выключите режим редактирования линии.
6. Переключитесь на вкладку **Modify (Модифицировать)** и в списке **Modifier List (Список модификаторов)** выберите модификатор **Lathe (Вращение)**.



7. В свитке **Parameters (Параметры)** укажите число сегментов по периметру сектора вращения формы в счетчике **Segments (Сегменты)** – 32.
8. Чтобы обеспечить объединение всех вершин, совмещенных на оси тела вращения, установите флажок **Weld Core (Слияние на оси)**, т.е. этот параметр уберет «мусор» из центра объекта.
9. В поле **Direction (Направление)** укажите параметр **Y**, в поле **Align (Выравнивание)** – **Min (Мин)** совмещение оси вращения с левым краем габаритного контейнера формы.
10. Назовите объект **bokal**.

Результат:



Вопросы для закрепления знаний

1. Из каких подобъектов состоит сплайн (кривая Безье)?
2. Что такое сегмент сплайна?
3. Какие виды вершин есть у сплайна? Охарактеризуйте каждый вид вершины.
4. Зарисуйте структуру кривой Безье 3ds Max и подпишите ее элементы.
5. Напишите команду доступа к инструменту для создания сплайна.
6. Как добавить узел на сплайне?
7. **Исследовательское задание.** Используя литературу и Интернет-источники, выпишите и поясните назначение всех параметров модификатора **Lathe (Вращение)**.

Глава 5. Создание объектов при помощи NURBS-кривых и NURBS-поверхностей.

5.1. Основные понятия. Типы NURBS.

NURBS-поверхности (**NURBS Surfaces**) — это поверхности, форма которых описывается математическими выражениями — неоднородными рациональными B-сплайнами (**Non-Uniform Rational B-Splines — NURBS**). Такие поверхности, являющиеся всего-навсего конструкционным

материалом для создания объектов сложной формы, изначально также создаются как плоские, а затем их форма изменяется на этапе модификации. Отдельные фрагменты NURBS-поверхностей можно прикреплять друг к другу для наращивания общей площади.

Различают два типа NURBS-поверхностей:

- точечная поверхность (point surface) проходит через все опорные точки, заданные в трехмерном пространстве;

- CV-поверхность (CV surface) плавно огибает все опорные точки, заданные в трехмерном пространстве и называемые управляющими вершинами (Control Vertices - CV).

5.2. Создание объектов при помощи NURBS.

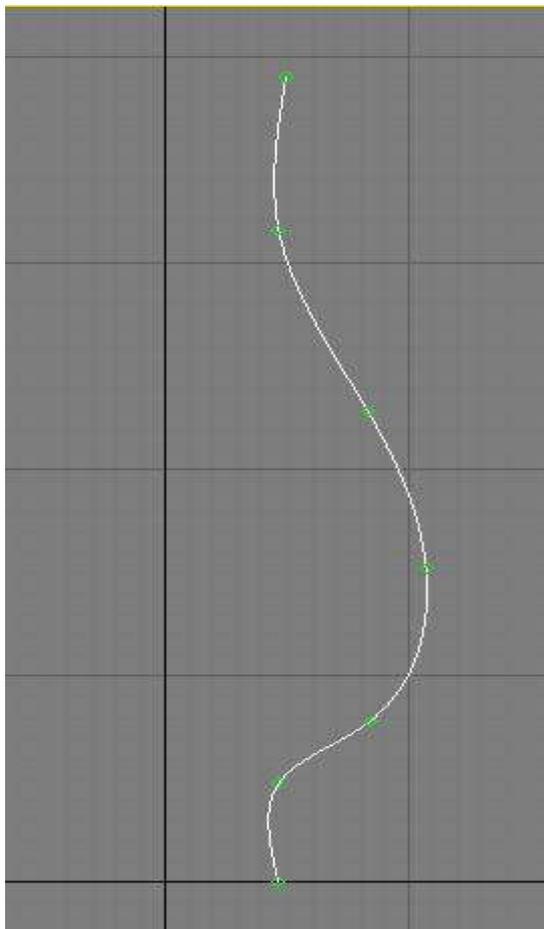
Рассмотрим способы использования кривых на примере создания стеклянных плафонов методом вращения профиля в виде NURBS-кривой.

Для этого выполните следующие действия:

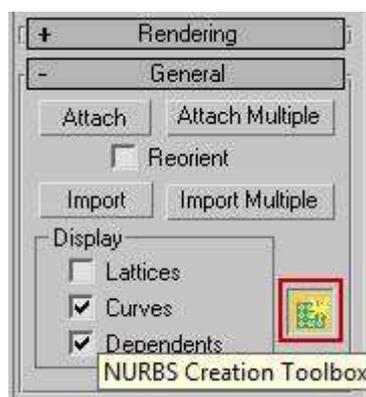
1. Запустите или перезагрузите 3D Studio MAX, выберите в качестве единиц измерения сантиметры и установите шаг сетки равным **1 см**. Сохраните пустую стену в файле под именем **Lampa.max**.
2. С помощью инструмента **Pan (Прокрутка)** переместите начало координат в окне проекции **Front (Вид спереди)** к середине нижней кромки окна и разверните окно во весь экран. Уменьшите масштаб, чтобы высота видимой части сетки в окне составляла примерно **45 см**.
3. Щелкните на кнопке **Shapes (Формы)** командной панели **Create (Создать)** и выберите в раскрывающемся списке разновидность объектов **NURBS Curves (NURBS-кривые)**. В свитке **Object Type**

(Тип объекта) щелкните на кнопке **Point Curve** (Точечная кривая).

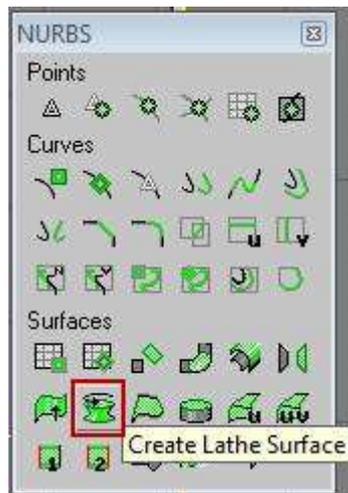
4. Нарисуйте разомкнутый профиль. Соблюдайте пропорции, как на рисунке, ориентируйтесь по сетке, как по координатам.



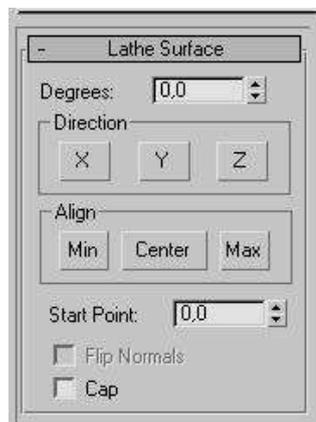
1. Выделите профиль, разверните на командной панели **Modify** (Изменить). В свитке **General** (Общие параметры), щелкнув на кнопке **NURBS Creation Toolbox** (Инструменты создания NURBS-объектов) раскройте палитру инструментов для работы с NURBS-поверхностями.



2. На панели **Nurbs** нажмите кнопку **Create Lathe Surface**.



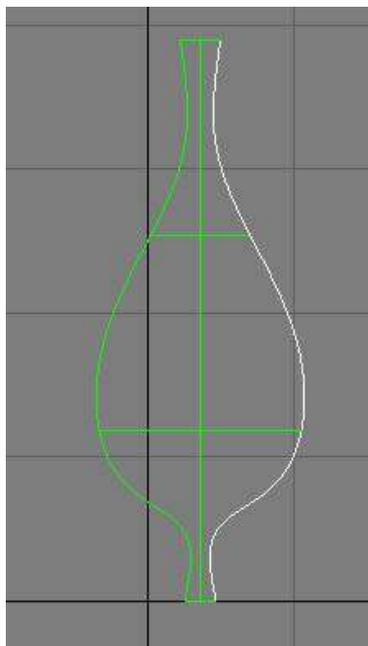
3. В самом низу командной панели появится свиток **Lathe Surface (Поверхность вращения)**, параметры которого аналогичны рассмотренным выше параметрам модификатора **Lathe (Вращение)**.



4. Переместите курсор, который примет вид значка на кнопке инструмента, в окно проекции **Front (Вид спереди)** и установите его на профиль. Профиль должен приобрести синий цвет, что указывает на готовность к созданию поверхности. Щелкните кнопкой мыши. Вы получили тело вращения.

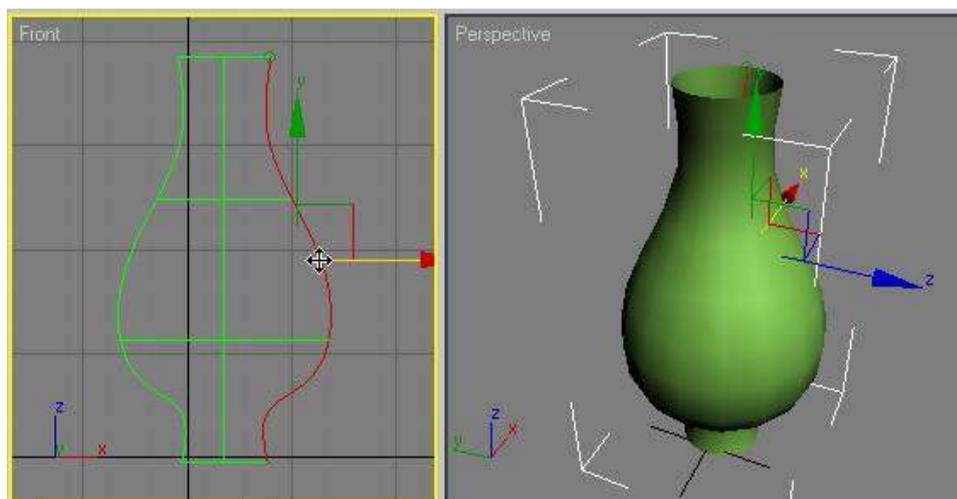


5. Однако ось вращения расположена на левом краю габаритного контейнера кривой профиля, ее следует переместить левее. Убедитесь, что только что созданный объект выделен (в каркасном режиме линия профиля будет при этом изображаться белым цветом, а контуры тела вращения – зеленым).



6. Щелкните на квадратике со знаком «плюс» в окне стека модификаторов. Выберите в развернувшемся дереве подобъектов строку **Curve (Кривая)**. Установите курсор на линию профиля и, когда он примет вид крестика, щелкните кнопкой мыши.

7. Перетащите линию профиля, окрашенную в красный цвет, в сторону от оси вращения. Наблюдайте за изменением формы тела и в нужный момент отпустите кнопку мыши. Если необходимо откорректировать форму кривой профиля, выберите в дереве подобъектов строку **Point (Точка)** и перемещайте опорные точки кривой.



Вопросы для закрепления знаний

1. Назовите два вида NURBS-поверхностей. Охарактеризуйте каждую.
2. Расскажите технологию создания тела вращения из NURBS-кривой.
3. Дайте определения следующих понятий.
 1. NURBS Curves
 2. NURBS Creation Toolbox
 3. Create Lathe Surface
 4. Surface CV
 5. Весвершины (Weight)

Глава 6. Создание объектов с помощью сплайнови модификатора EXTRUDE (Выдавливание).

6.1. Создание заготовок при помощи сплайнов.



Шаг 1. Создать боковину для кресла

Для этого выполните следующие действия:

1. Запустите или перезагрузите **max**, выберите в качестве единиц измерения сантиметры и установите шаг сетки равным **1 см**. Сохраните файл под именем **Kreslo.max**.

2. Установите в окне проекции **Front (Вид спереди)** такой масштаб, чтобы вертикальный размер видимой части сетки составлял примерно **95 см**. Переместите начало координат сетки в правый нижний угол окна и разверните окно на весь экран. Нам необходимо нарисовать две кривых: 1-я – ножка кресла, 2-я – подлокотник.

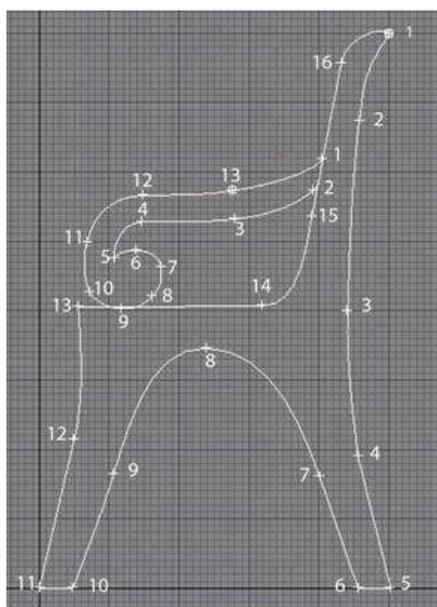
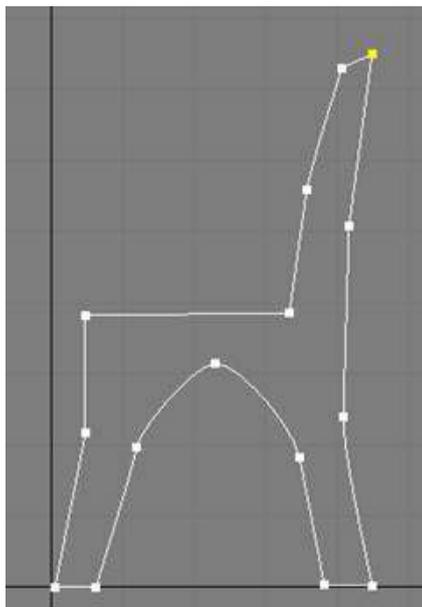


Рис. 6.1. Рисование профиля кресла с помощью сплайнов.

3. Сначала ножку кресла можно нарисовать примерно, повторяя ее форму.

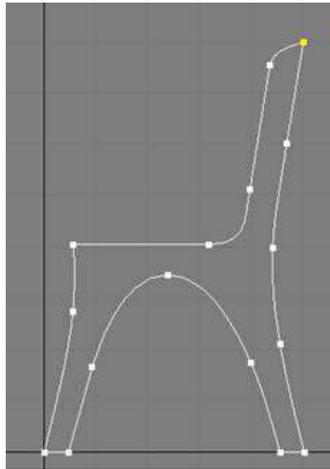


Затем профиль можно просто отредактировать. Для этого каждую точку надо выделять на уровне вершин и задавать ей координаты в нижней части экрана в полях ввода координат. Если Вы создали не все точки на кривой, то добавить точку можно кнопкой **Refine**. Тип точки (Coner или Bezier) можно изменять в контекстном меню точки.

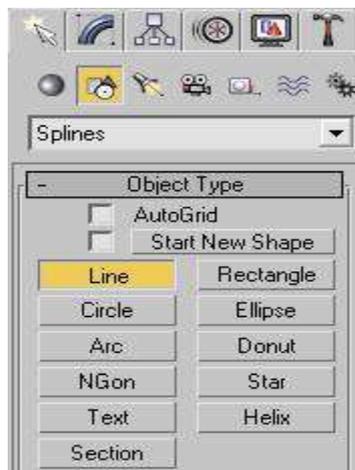
4. Задайте каждой точке тип согласно рисунку и откорректируйте положение основных точек по следующим координатам:

- 1 - (50,1; 0; 79,9),
- 5- (50,3; 0; 0),
- 6-(45,6; 0; 0),
- 8-(23,9; 0; 34,6),
- 10-(4,7; 0; 0)
- 11-(0; 0; 0),
- 13-(5,6; 0; 40,5),
- 14-(31,9; 0; 40,5).

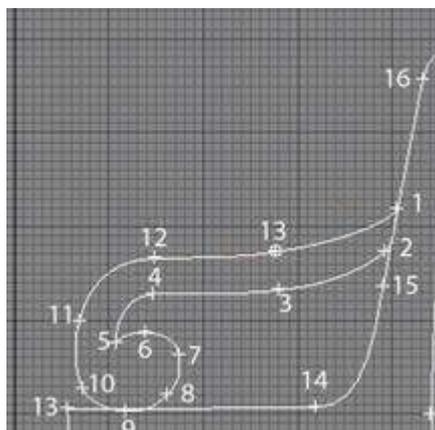
5. Расположение остальных точек подправьте согласно рисунку 1 с помощью инструментов поворота и перемещения. Примерный результат:



6. Перед тем как начать рисовать вторую кривую, сбросьте флажок справа от кнопки **StartNewShape** (**Начать новую форму**) в свитке **ObjectType** (**Тип объекта**).



7. Вершины второй кривой (кривая должна быть замкнутой), изображающей подлокотник, поместите в точках с координатами:

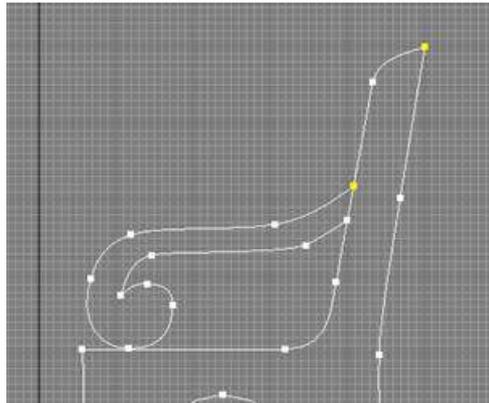


- 1 **-(40,9; 0; 61,8),**
- 2 **-(40,0; 0; 57,3),**
- 4-**(14,7; 0; 52,8),**

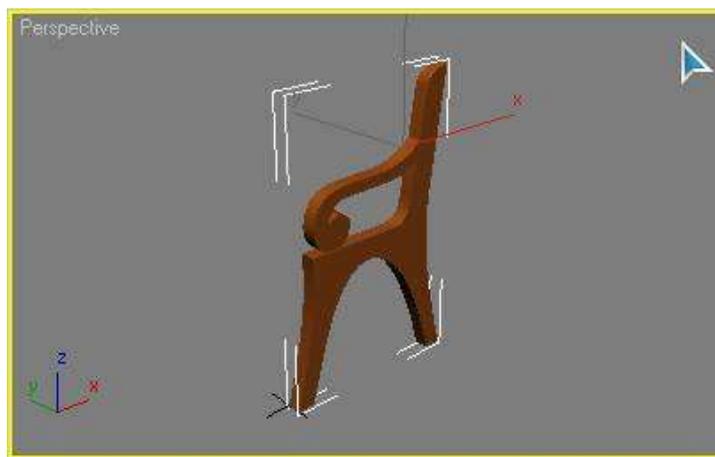
- 5-(10,7; 0; 47,6),
- 7-(17,4; 0; 46,6),
- 9-(11,7; 0; 40,3),
- 11-(6,8; 0; 49,8).

Остальные точки определите сами. Откорректируйте форму сплайна.

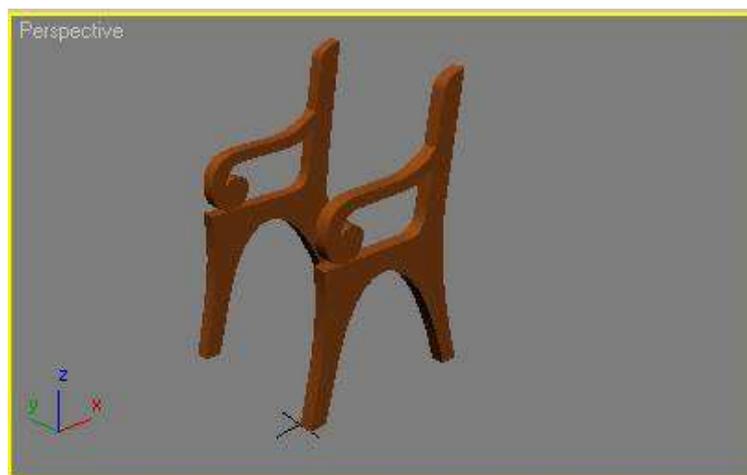
Примерный результат на рисунке:



8. Примените к форме-профилю модификатор **Extrude (Выдавливание)**. Установите в счетчике **Amount (Величина)** толщину тела экструзии равной **4 см**. Назовите объект **Vokovina01** и подберите для него коричневый цвет «под дерево». Установить флажок **GenerateMappingCoords (Проекционные координаты)**.



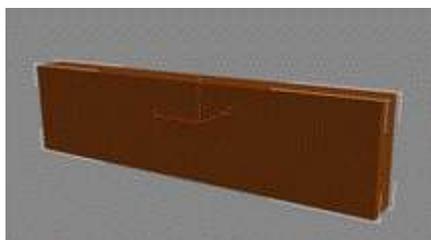
9. Создайте дубликат боковины, выбрав команду меню **Edit>Clone (Правка>Дублировать)**. Не изменяйте предлагаемое по умолчанию название дубликата **Vokovina02**. Переместите дубликат в направлении глобальной оси **Y** на **40 см**.



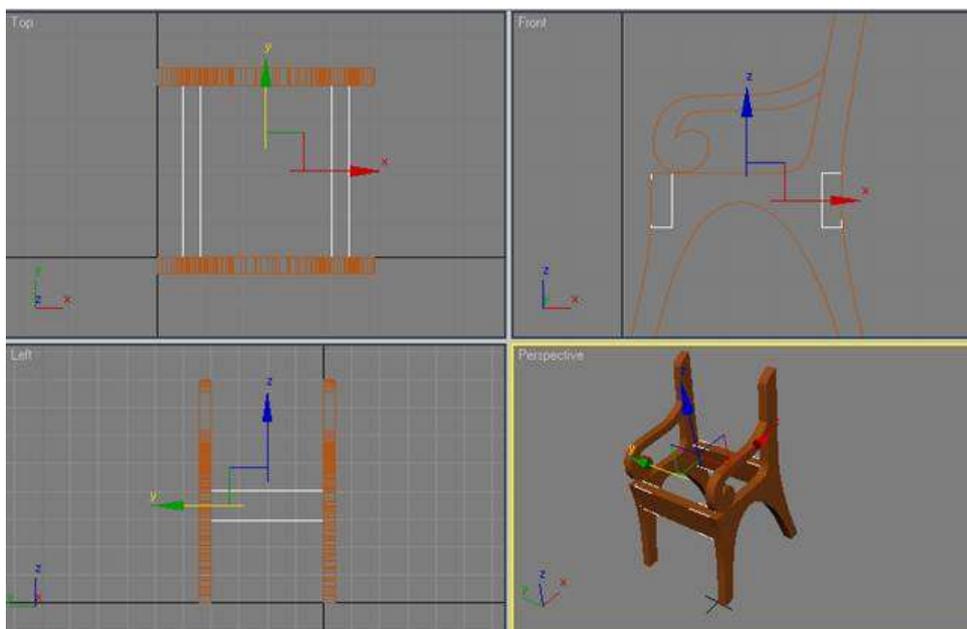
Создадим перекладины для кресла.

Для этого выполните следующие действия:

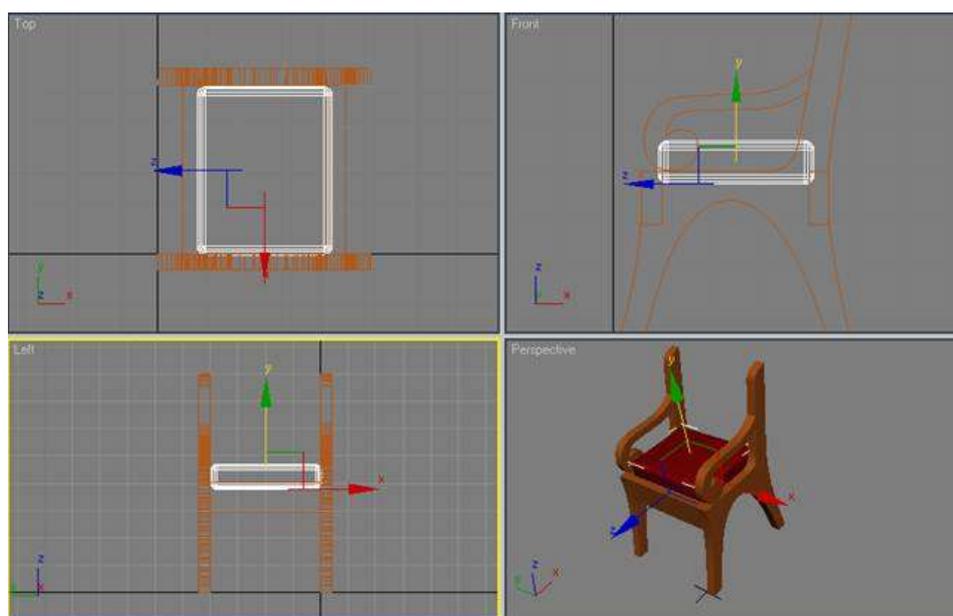
10. Постройте в окне проекции **Left (Вид слева)** стандартный примитив **Box (Параллелепипед)** следующих размеров: **Length (Длина) = 11 см**, **Width (Ширина) = 40 см** и **Height (Высота) = 4 см**. Назовите объект **Perekladina01** и выберите для него тот же цвет, что и для боковин.



11. Создайте копию перекладины и разместите оба эти объекта между боковинами, при этом выровняйте объекты, чтобы не было зазоров между деталями кресла. Результат:

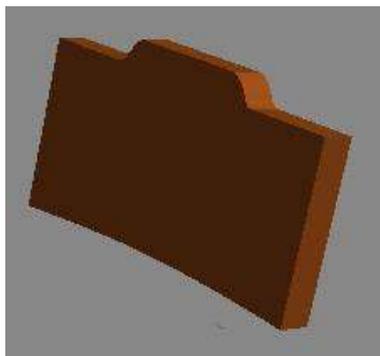


12. Создайте сиденье в виде параллелепипеда с фаской. Выберите инструмент **ChamferBox** (Параллелепипед с фаской) и постройте этот улучшенный примитив в окне проекции **Top** (Вид сверху), придав ему следующие размеры: **Length** (Длина) = 40 см, **Width** (Ширина) = 32 см, **Height** (Высота) = 9 см и **Fillet** (Фаска) = 2 см. Параметр **FilletSegs** (Сегментов по фаске) задайте равным 4. Назовите объект **Sidenie**, выберите для него подходящий цвет, например темно-красный, и поместите сиденье в пространстве между боковинами и перекладинами, как показано на рисунке.

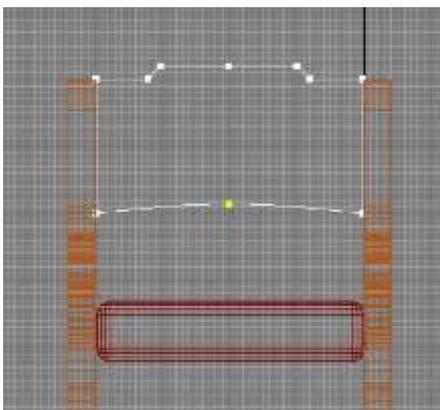


Создадим спинку для кресла.

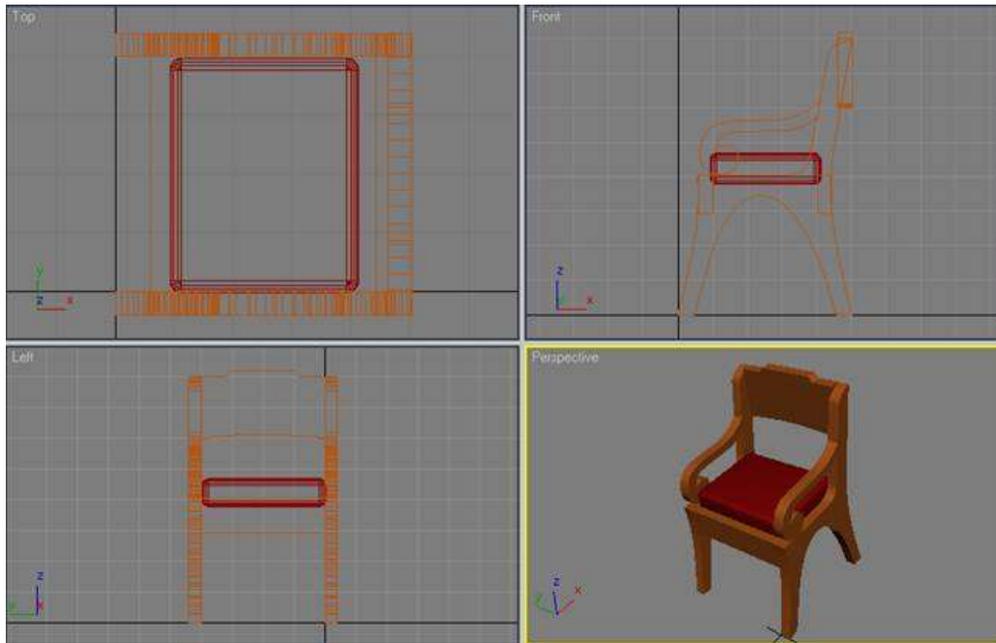
Для этого выполните следующие действия:



1. Займемся спинкой кресла. Разверните окно проекции **Left (Вид слева)** и нарисуйте сплайн-профиль спинки, подобный показанному на рисунке. Это можно сделать как в упражнении при рисовании профиля щита: сначала нарисовать одну половину сплайна спинки относительно вертикальной оси симметрии, затем построить ее зеркальную копию и слить крайние вершины копии сплайна с вершинами оригинала.



2. Примените к профилю модификатор **Extrude (Выдавливание)**. Установите в счетчике **Amount (Величина)** толщину тела экструзии равной **4 см**.



3. Назовите объект **Spinka**.

Создадим подушку спинки

Для этого выполните следующие действия:

1. С помощью инструмента **ChamferBox (Параллелепипед с фаской)** постройте примитив в окне проекции **Left(Вид слева)**, придав ему следующие размеры:

- **Length (Длина) = 13,5 см,**

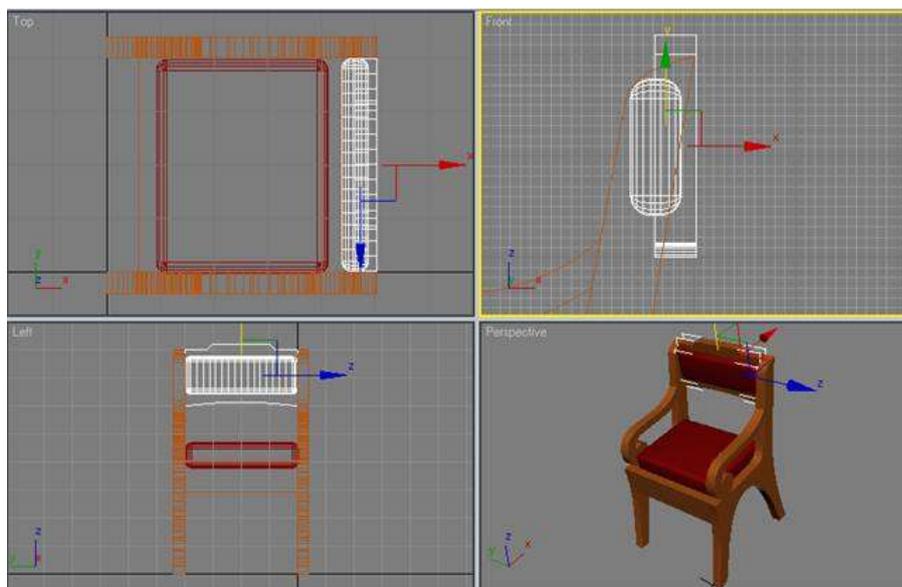
- **Width (Ширина) = 40 см,**

- **Height (Высота) = 5 см;**

- **Fillet (Фаска) = 2 см.** Параметр **FilletSegs (Сегментов по фаске)** задайте равным **4**, а **WidthSegs (Сегментов по ширине)** – равным **16**. Сегментация по ширине потребуется для того, чтобы на следующем шаге слегка изогнуть подушку кресла.

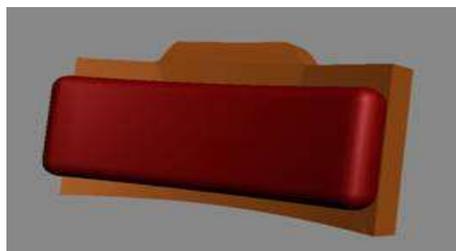
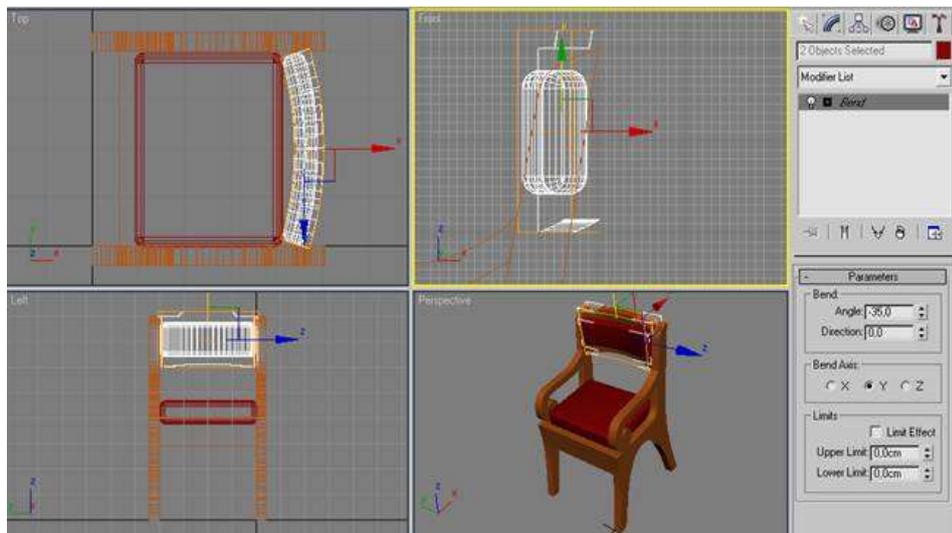
2. Назовите объект **Podushka** и назначьте ему тот же цвет, что и сиденью.

3. Поместите подушку в центре спинки, чтобы она выступала над ней примерно на половину своей толщины.

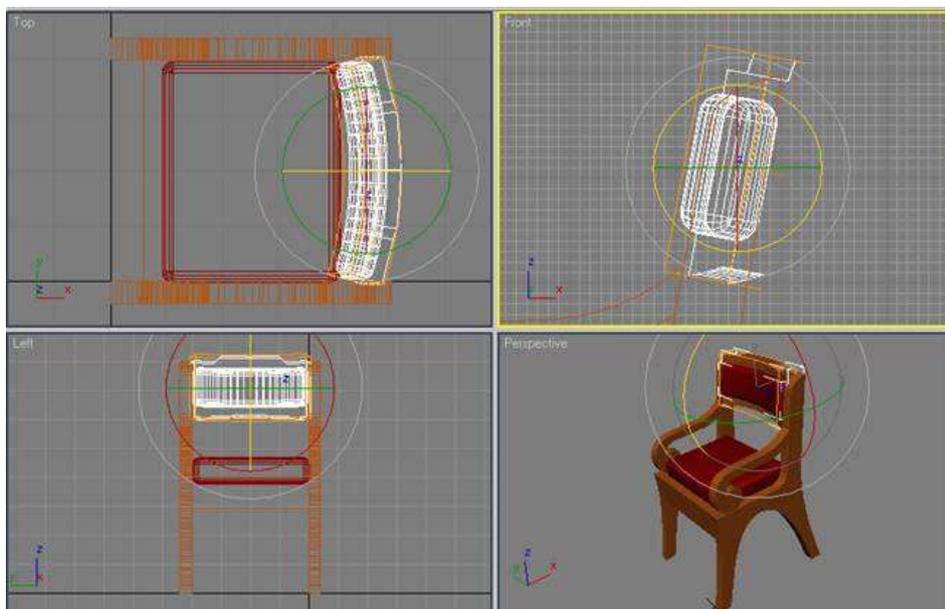


4. Придайте спинке кресла небольшой изгиб, используя для этого новый инструмент – модификатор изгиба. Выделите спинку вместе с подушкой, перейдите на командную панель **Modify (Изменить)**, раскройте список **ModifierList (Список модификаторов)** и щелкните на строке **Bend (Изгиб)** в разделе **OBJECT-SPACE MODIFIERS (Модификаторы пространства объекта)**.

5. Оба объекта будут помещены в габаритный контейнер модификатора в виде параллелепипеда коричневого цвета, а на командной панели появится свиток **Parameters (Параметры)** с элементами настройки изгиба. Переключатель **BendAxis (Ось изгиба)** установите в положение **Y**. Задайте в счетчике **Angle (Угол)** раздела **Bend (Изгиб)** величину угла изгиба равной -35° , наблюдая за изгибом выделенных объектов в окне проекции **Top (Вид сверху)**, как показано на рисунке.



6. Теперь поместите спинку вместе с подушкой на наружное место. Для этого выделите оба объекта в окне проекции **Front (Вид спереди)**, слегка поверните их примерно на -8° ... -10° .





Вопросы для закрепления знаний

1. Как можно скрыть/отобразить объект в сцене?
2. Напишите технологию создания сплайна, имеющего вертикальную ось симметрии.
3. Напишите технологию создания сплайна, точки которого имеют точные координаты.
4. Дайте определение следующих понятий:
 - Hide Selection
 - Unhide All
 - Mirror
 - Automatic Welding
 - End Point Auto-Welding
 - Modifier List
 - OBJECT-SPACE MODIFIERS
 - Bend

Глава 7. СОЗДАНИЕ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ ЛОФТИНГА.

7.1. Основы лоттинг-моделирования.

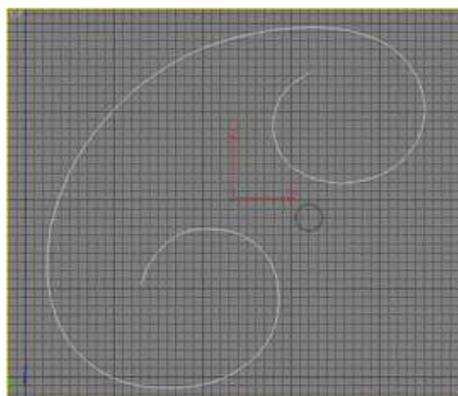
В 5 главе мы создали плафон для лампы. Продолжим работу над светильником, создав методом лофтинга кронштейн для лампы.



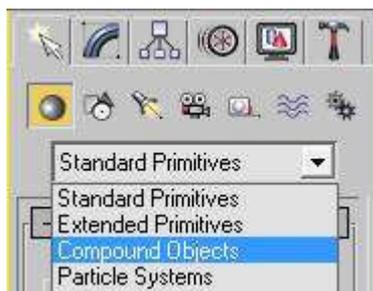
Рис.7.1. Кронштейн для лампы.

Для этого выполните следующие действия:

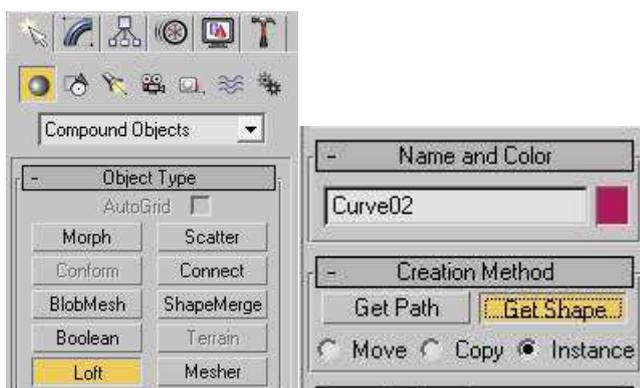
1. Разверните окно проекции **Left** во весь экран.



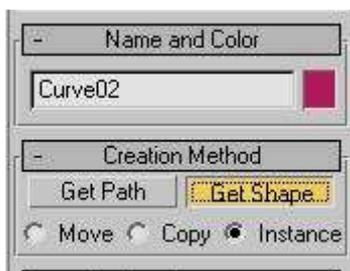
2. Выберите на командной панели **Create (Создать)** инструмент **PointCurve (Точечная кривая)** и нарисуйте кривую, которая будет играть роль *формы-пути* для тела лофтинга. При определении размеров кривой исходите из того, что она должна вписываться в воображаемый квадрат со стороной около 40 см.
3. Создайте стандартный сплайн **Circle (Круг)** с радиусом 1,5 см, представляющий собой *сечение* формируемого кронштейна.
4. Щелкните на кнопке **Geometry (Геометрия)** командной панели **Create (Создать)** и выберите в раскрывающемся списке разновидностей объектов вариант **CompoundObjects (Составные объекты)** В свитке **ObjectType (Тип объекта)** появятся девять кнопок, соответствующих типам основных объектов.



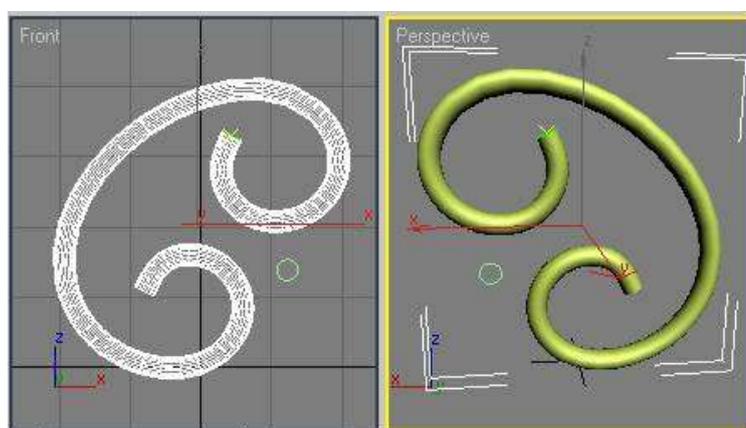
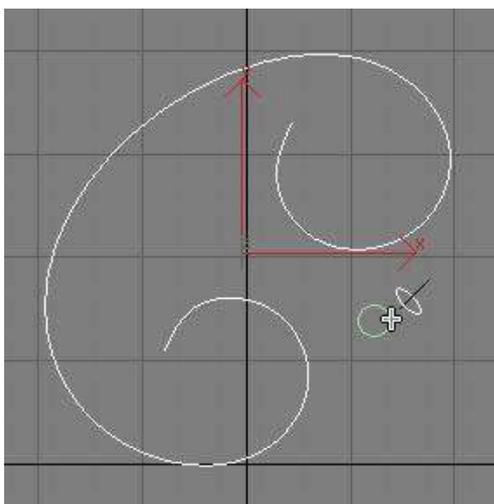
5. Выделите **форму-путь**. Кнопка **Loft (Лофтинговые)** станет доступной. Щелкните по ней. В нижней части панели появятся свитки параметров лофтинга.



8. В свитке **CreationMethod (Метод создания)** щелкните на кнопке **GetShape (Взять форму)**, чтобы выбрать **форму-сечение**. Кнопка **Get Shape (Взять форму)** активизировалась.

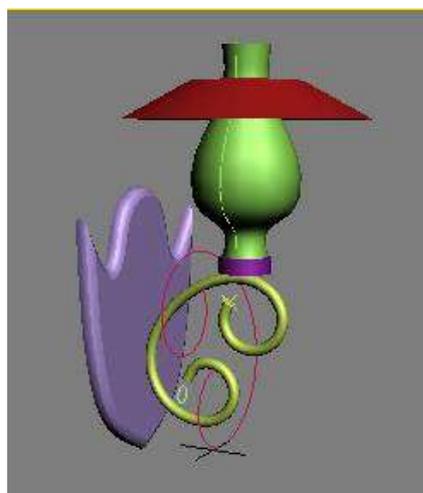


9. Перейдите в любое окно проекции и укажите курсором на форму, которая будет служить сечением. Щелкните кнопкой мыши. Кронштейн для лампы готов.



10. Сохраните сцену.

Самостоятельное задание:



1. Создайте два оставшихся элемента подставку для плафона ($R=5,5$ см; $H=3,5$ см), используя стандартный примитив **Cylinder** (Цилиндр) и

отражатель света используя стандартный примитив Tube (**Труба**): (нижнее основание $R1=23$ см, верхнее основание $R2=22,5$ см, $H=7$ см). Назовите эти объекты **Podstavka** и **Otrazatel**.

2. Примените к трубе модификатор **Taper (Заострение)**. Установите в счетчике **Amount (Величина)** – значение $(-0,55)$.

3. Разместите все детали светильника как показано на рисунке и отпозиционируйте их используя выравнивание по высоте центру друг относительно друга.

4. Объедините все детали светильника в группу.

7.2. Лофтинг моделирование сечения по заданному пути.

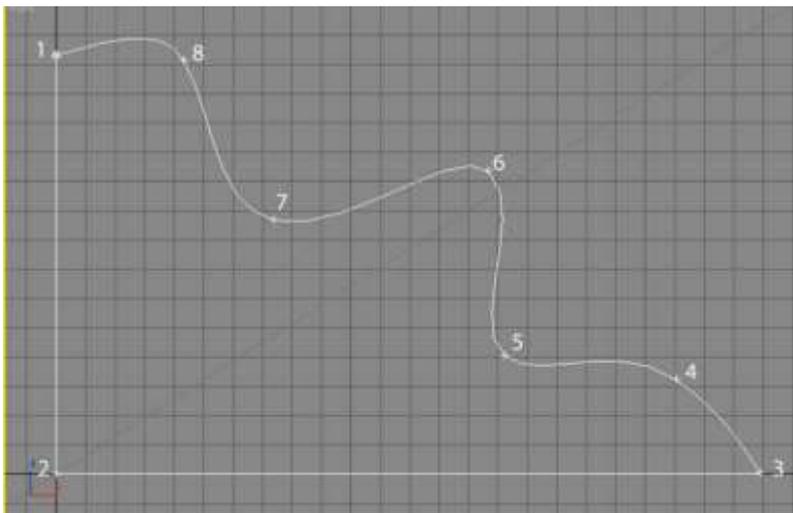
Создание багетной рамы для зеркала лофтинг моделированием.



1. Выберите в качестве единиц измерения сантиметры и установите масштаб сетки равным 1 см. Переместите начало координат сетки в окне проекции **Front** (вид спереди) в левый нижний угол окна и установите масштаб, при которой вертикальный размер видимой части сетки в окне проекции составит примерно 20 см.

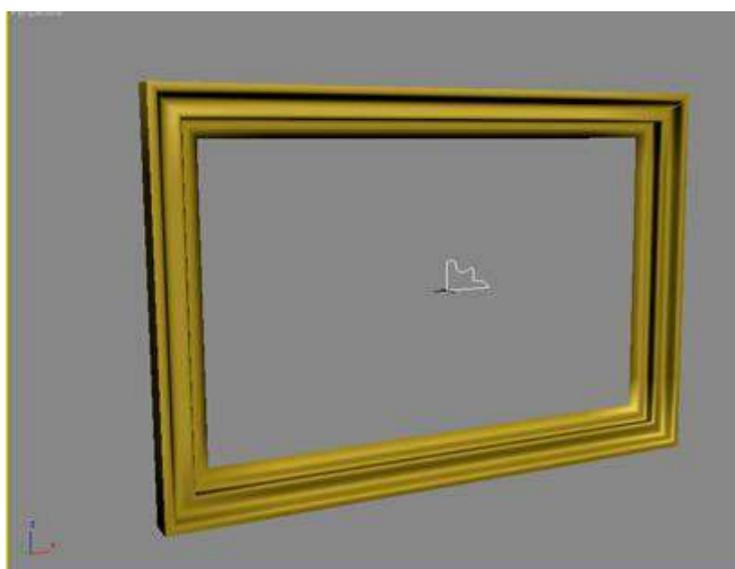
Нарисуйте замкнутый сплайн типа Line (Линия), который будет играть роль поперечного сечения рамы. Чтобы воспроизвести образец, разместите вершину 1 в точке $(0; 14,3; 0)$, вершину 2 – в начале координат, вершину 3 – в точке $(29,3; 0; 0)$. Остальные вершины разместите примерно

так, как показано на рисунке, и откорректируйте форму кривой. Назовите полученную форму **Profil**.

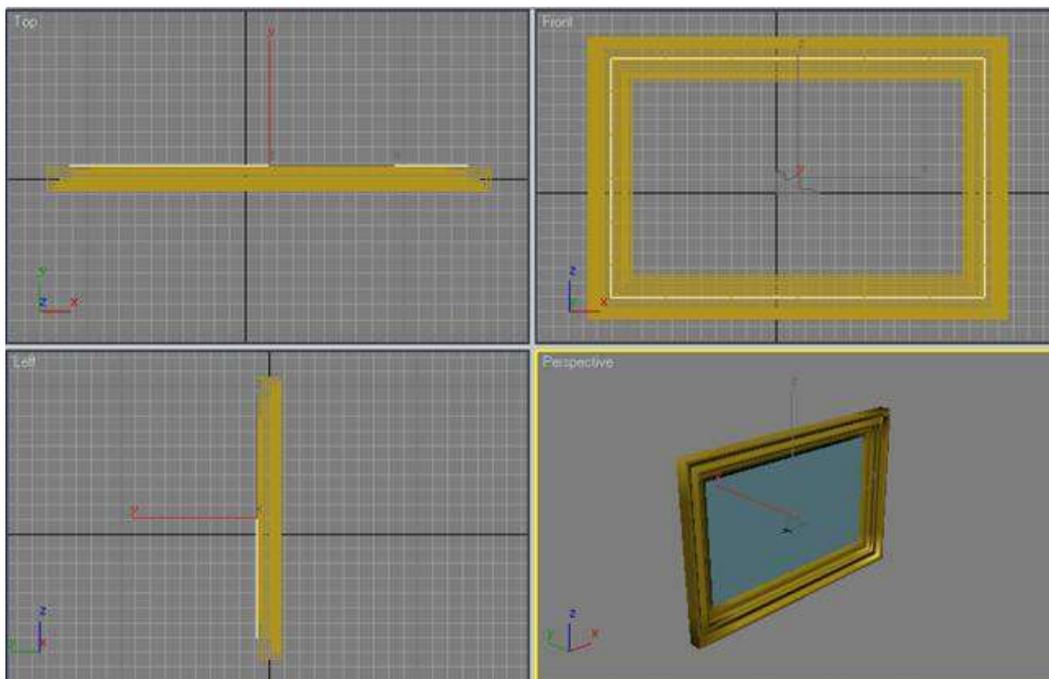


Теперь постройте путь, вдоль которого будут размещаться сечения, в виде обыкновенного прямоугольника. Постройте стандартный сплайн **Rectangle** (Прямоугольник) с центром в начале координат и размерами **Length** (Длина)=176 см и **Width** (Ширина)=266 см. Назовите его **Karkas**.

Остальную часть работы по созданию рамы для зеркала проделайте аналогично кронштейну для лампы. Назовите полученный объект **Rama** и назначьте ему подходящий золотистый цвет.



В заключение создайте в окне проекции **Front** объект, призванный изображать зеркальное стекло – с размерами 252×162×1 см и центром в начале координат. Назовите объект **Zerkalnoesteklo** и переместите его раму так, чтобы стекло прилегало к раме и располагалось по центру объекта (используйте инструмент выравнивания).

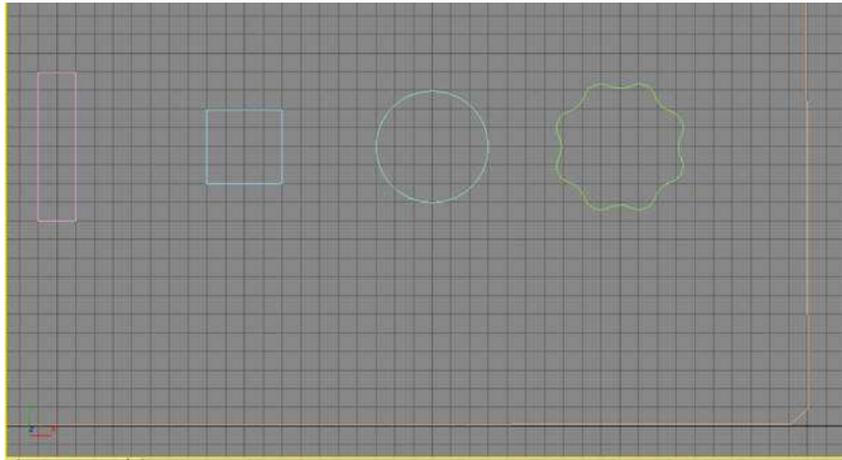


7.3. Лофтинг моделирование с использованием нескольких форм-сечений.

Создать кочергу. В данном задании Вы создадите кочергу для камина в кафе, используя метод лофтинга с использованием нескольких форм-сечений.

Для этого выполните следующие действия:

1. Запустите или перезагрузите **3dmax**, выберите в качестве единиц измерения сантиметры и установите шаг сетки равным **1 см**.



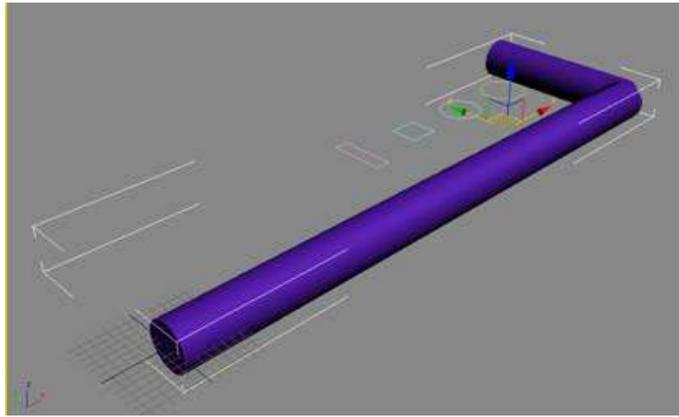
2. Создайте в окне проекции **Тор (Вид сверху)** четыре формы сечения:

- прямоугольник **2x4 см**,
- квадрат **4x4 см**,
- круг **R=3 см**
- 8-лучевая звезда с закругленными лучами наружный **R=4см**, внутренний **R=3 см** и **FilletRadius 1= 0,8 см**, **FilletRadius 2 = 0,5 см**.

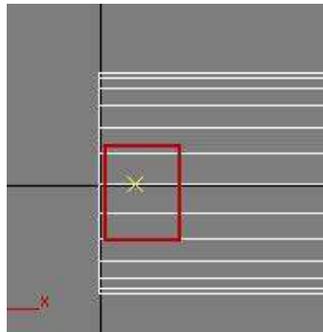
3. Постройте форму-путь **L=80 см** с загнутым концом **L=25 см**. Чтобы носок будущей кочерги загибался более естественно, в месте изгиба линии пути создайте пару вершин формирующих срезанный наискось угол. Выделите форму-путь.

4. Щелкните на кнопке **Loft (Лофтинговые)** в свитке **Object Type (Тип объекта)** командной панели **Create (Создать)**, а затем – на кнопке **GetShape (Взять форму)**. (**CompoundObjects (Составные объекты)**)

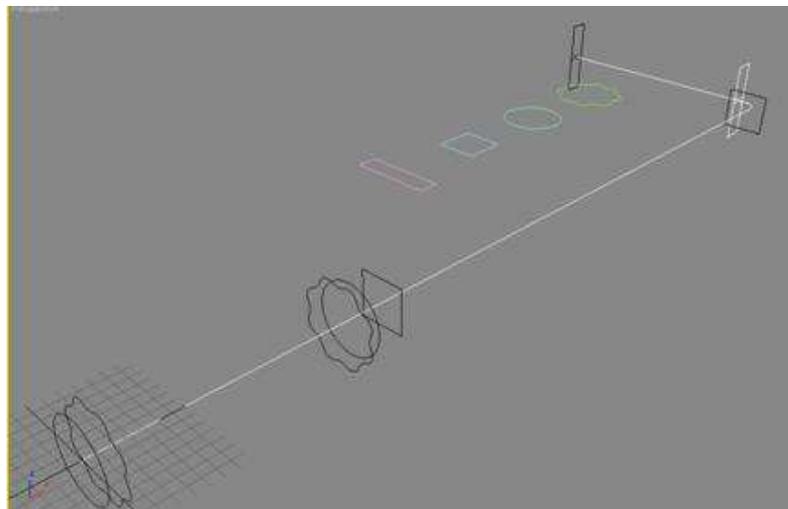
4. Перейдите в любое окно проекции и щелкните на форме-круге, которая будет служить первым сечением создаваемого тела. Сразу же будет сформировано тело лофтинга с постоянным сечением в форме круга по всей длине пути.



6. Установите в счетчике **Path** (Путь), Свитка **PathParameters** (Параметры пути) значение 1. Выбранное положение для размещения сечения помечается на линии пути маркером в виде крестика желтого цвета.



7. Переместите курсор в окно проекции и снова щелкните на **форме-звезде** (кнопка **GetShape** (Взять форму) должна быть в активном состоянии). Сечение в форме звезды будет установлено на расстоянии 1% от начала пути.

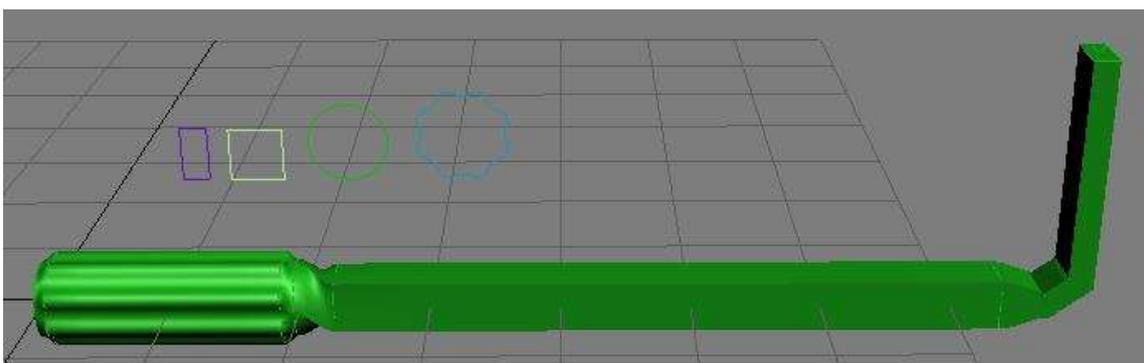


8. Чтобы иметь возможность видеть оболочку тела в окнах с каркасным режимом отображения, можно развернуть свиток **Skin Parameters (Параметры оболочки)** и установить флажок **Skin (Оболочка)** в разделе **Display (Отображение)** Командной панели **Modify**. Или наоборот отключить режим, если он включен путем снятия флажка.



9. Продолжите размещение следующих форм-сечений на форме-пути с соответствующим расстоянием от начала пути:

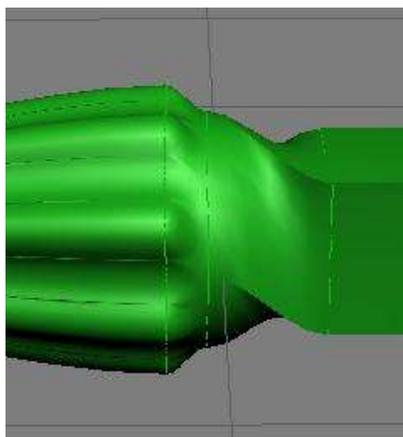
- Звезда – 19%;
- Круг – 20%;
- Квадрат на расстояниях в 23 % и 75 %;
- Прямоугольник – на расстояниях в 79% и 100%.



*Если вы случайно щелкните правой кнопкой мыши, так что свитки с параметрами тела-пофтинга исчезнут с командной панели **Create (Создать)**, перейдите на панель **Modify (Изменить)** и продолжите построение тела, снова щелкнув на кнопке **Get Shape (Взять форму)**.*

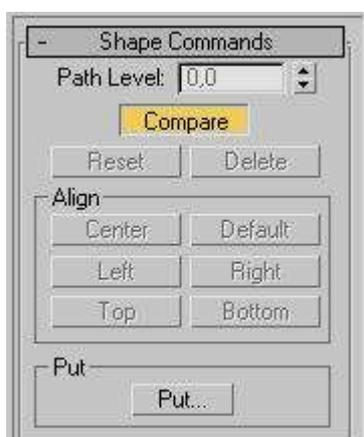
10. Создайте сплайн-звезду несколько меньшего диаметра, чем тот, который уже использован нами в качестве сечения при построении рукоятки

объекта **Kocherga**. Установите в счетчике **Path (Путь)** свитка **Path Parameters (Параметры пути)** расстояние от начала сплайна до точки размещения нового сечения. Пусть это будет 10 %, что соответствует середине рукоятки. Щелкните на кнопке **Get Shape (Взять форму)**, а затем — на сплайне нового сечения, которое тут же разместится в указанной точке пути.



11. Обратите внимание на то, как перекручена оболочка тела лофтинга в месте сопряжения рукоятки со стойкой кочерги. Причина этого перекручивания — в рассогласовании ориентации первых вершин сплайнов-сечений в форме звезды, круга и квадрата.

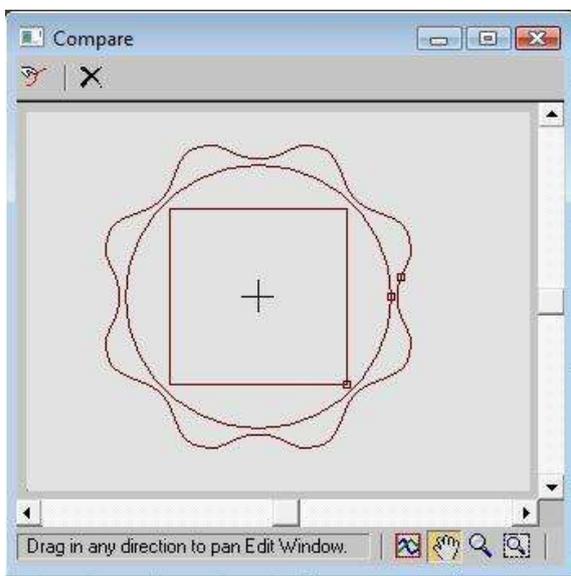
12. Для сравнения ориентации первых вершин сечений выделите на дереве подобъектов объекта **Loft (Объект лофтинга)** строку **Shape (Форма)** и щелкните на кнопке **Compare (Сравнить)** в свитке **Shape Commands (Действия с формами)**.



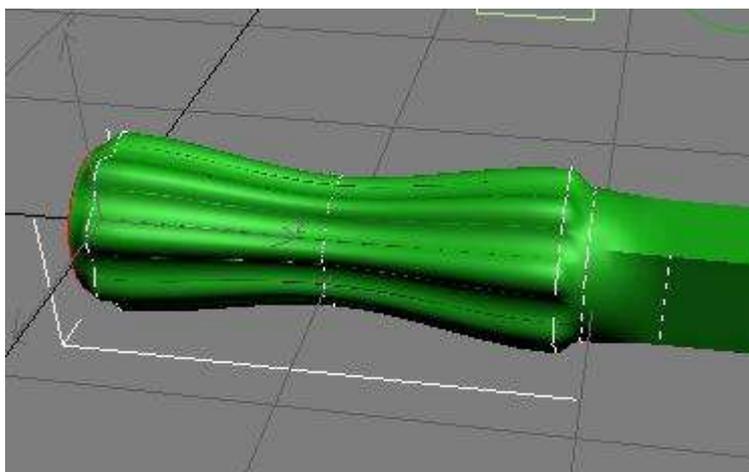
13. В появившемся окне диалога щелкните на кнопке **Pick Shape**



(Указать форму). Затем щелкните последовательно на сечениях в форме звезды, круга и квадрата. На появляющихся в окне Compare (Сравнение) сечениях первая вершина обозначена квадратиком. Как видно, ориентация первых вершин звезды и круга согласована, а у квадрата — отличается на 45° . Чтобы избежать перекручивания оболочки, следует повернуть сечения в форме звезды и круга, формирующие рукоятку, на 45° по часовой стрелке. Вместо них можно было бы повернуть только квадрат, но это приведет к образованию новой перекрутки в месте загиба носка кочерги.

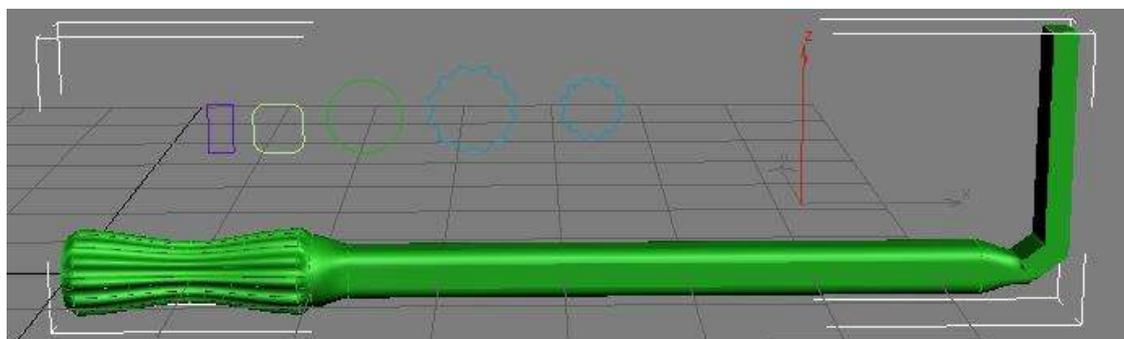


14. Чтобы повернуть сечения, перейдите в удобное окно проекции, например в окно **Left (Вид слева)**. Выберите инструмент **Select and Rotate (Выделить и повернуть)**, щелкните на круге и поверните его на 45° по часовой стрелке. То же самое сделайте с сечением-звездой, а затем с оставшимися сечениями, формирующими рукоятку кочерги. В результате перекручивание оболочки будет устранено. Если сечение выбрано на уровне подобъекта **Shape (Форма)**, то к нему можно применять помимо преобразования поворота и два других преобразования — перемещение или масштабирование. Попробуйте проделать это самостоятельно с любым из сечений нашей кочерги.

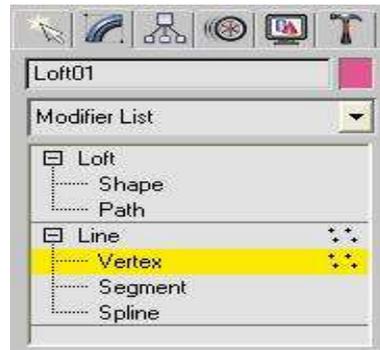


15. Попробуйте редактировать сечения и путь, выполнив следующие действия:

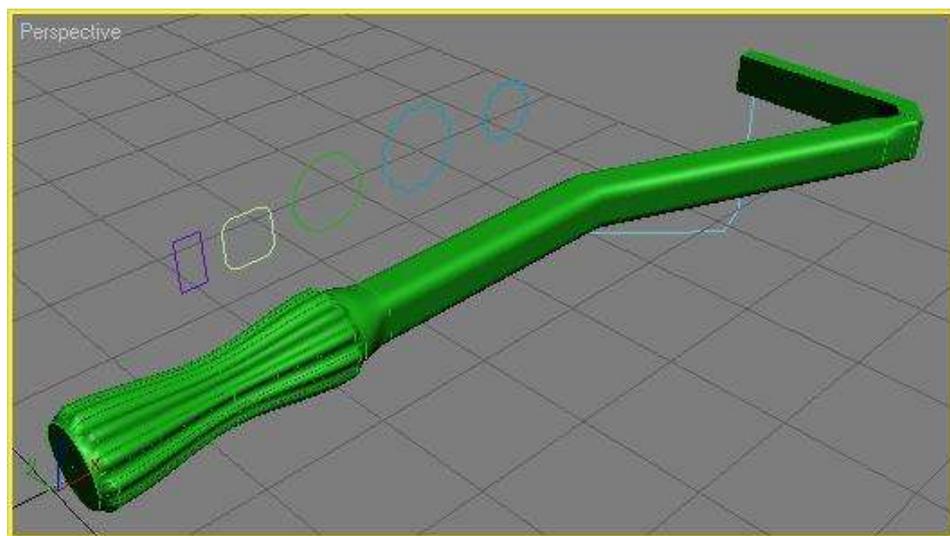
- Выделите оригинал сечения в форме звезды большего размера. В свитке параметров объекта **Star (Звезда)** на командной панели **Modify (Изменить)** измените число лучей звезды с 8, скажем, до 12. Затем выполните аналогичную настройку применительно к сечению-звезде меньшего размера. Выделите также сечение-квадрат и выполните закругление его углов. Наблюдайте за синхронным изменением формы тела лофтинга,



-
- Теперь выделите оригинал линии, образец которой играет роль пути лофтинга. Так как линия скрыта внутри оболочки тела лофтинга, выделите ее на панели модификации.



- Отредактируйте форму линии, для чего поместите на середине линии новую вершину, используя кнопку **Refine (Уточнить)**.
- Переместите крайние вершины линии, образующие носок кочерги, придав ей излом в точке вновь вставленной вершины. Это тут же скажется на форме тела лофтинга.



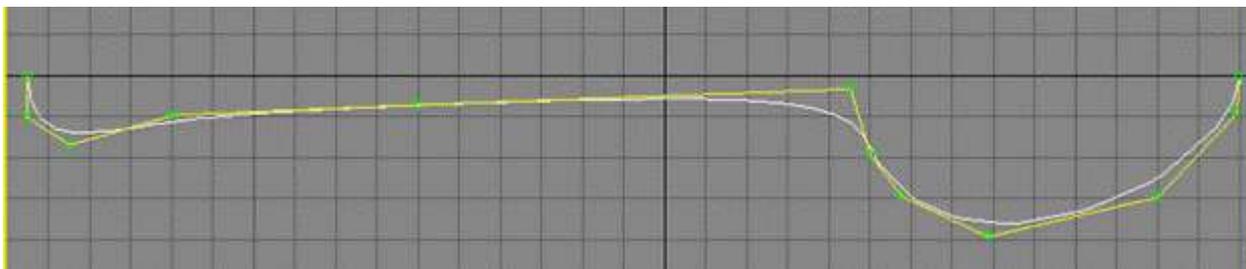
7.4. Настройка параметров пути лофтинг-моделирования.



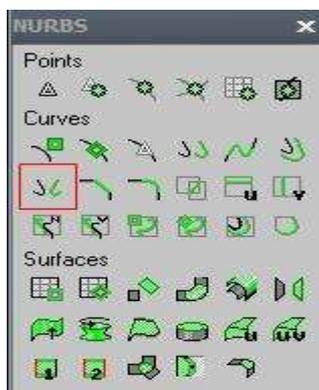
1. Запустите или перезагрузите **3dmax**, выберите в качестве единиц измерения сантиметры и установите шаг сетки равным **1 см**. Сохраните

пустую сцену в файле под именем **Lozhka.max**.

2. Нарисуйте в окне проекции **Top (Вид сверху)** зеркальную половину опорного контура проекции будущей ложки в виде **NURBS-кривой** типа **CVCurve (CV -кривая)**.

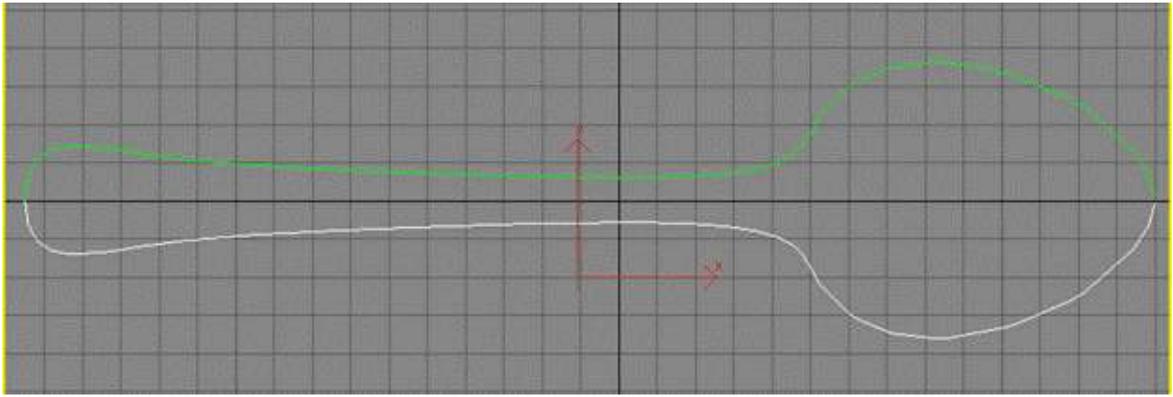


3. Создайте зеркальную копию кривой. Для этого перейдите на командную панель **Modify (Изменить)** и раскройте палитру инструментов для работы с **NURBS-объектами**, щелкнув на кнопке **NURBSCreationToolbox(Инструменты создания NURBS-объектов)** в свитке **General(Общие параметры)**. Выберите инструмент **CreateMirrorCurve(Создать зеркальную кривую)**.

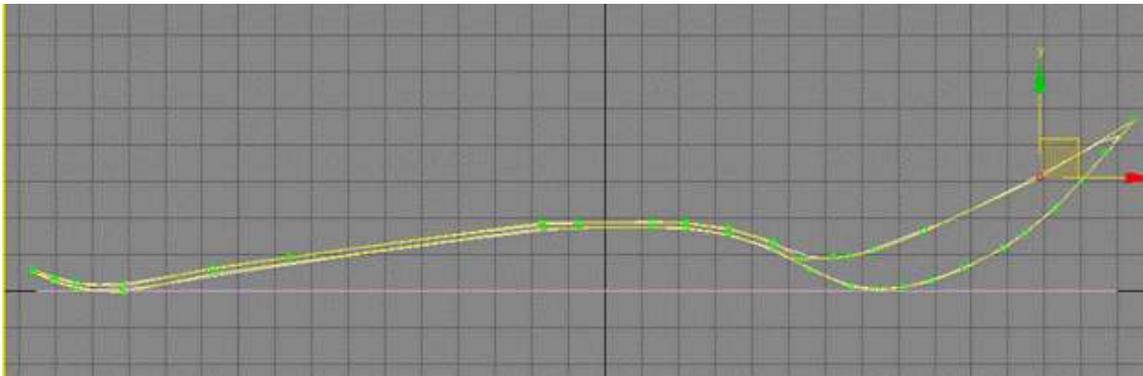


4. Установите курсор на линию контура и щелкните кнопкой мыши, создав зеркальную копию кривой.

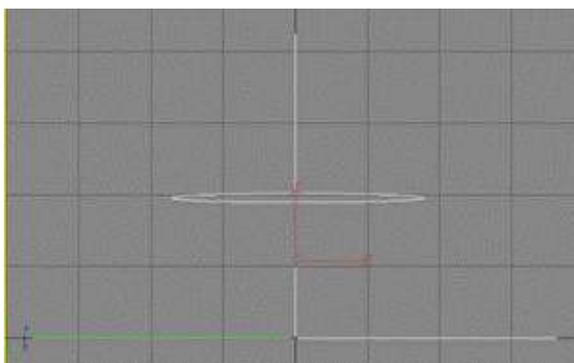
5. Установите переключатель **MirrorAxis (Ось отражения)** в положение **Y**. Настройте значение в счетчике **Offset (Смещение)** так, чтобы вершины исходной кривой и ее копии совпадали.



6. Перейдите в окно проекции **Front (Вид спереди)**, выбрав инструмент **CVCurve (CV -кривая)**, нарисуйте опорный контур проекции будущей ложки при взгляде на нее сбоку.



7. Горизонтальный размер контура должен быть таким же, как и предыдущего, подготовленного в окне проекции **Top (Вид сверху)**.
8. Активизируйте окно проекции **Left (Вид слева)**. Выделите обе линии контуров и щелкните на кнопке **ZoomExtentsSelected (Выделенные объекты целиком)**, чтобы установить в окне нужный масштаб.
9. Выберите инструмент **Ellipse (Эллипс)** и постройте в центре окна сильно вытянутый эллипс с горизонтальной осью размером **3-3,5 см**. Сохраните объект.



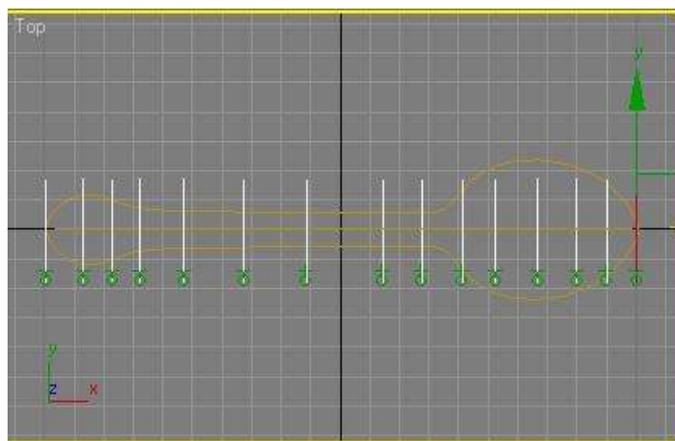
11. Щелкните на выделенном эллипсе правой кнопкой мыши и выберите в появившемся четвертном меню цепочку команд **Convert To>Convert to NURBS(Превратить в >Превратить в NURBS-поверхность)**. Эллипс будет преобразован в **NURBS-поверхность**, представленную одним сечением.

12. Активизируйте окно проекции **Top (Вид сверху)**. Ориентируясь по линии контура проекции, переместите эллипс на левый край контура. Щелкните на квадратике со знаком «плюс» слева от надписи **NURBS Surface(NURBS-поверхность)** в окне стека модификаторов командной панели **Modify (Изменить)** и выберите в раскрывшемся дереве подобъектов строку **Curve(Кривая)**. Это нужно для того, чтобы все создаваемые сечения оказались подобъектами одной **NURBS-поверхности**.

13. Нажав и удерживая клавишу **Shift**, щелкните на эллипсе и слегка переместите его вправо, установив курсор на ось **X** контейнера преобразования.

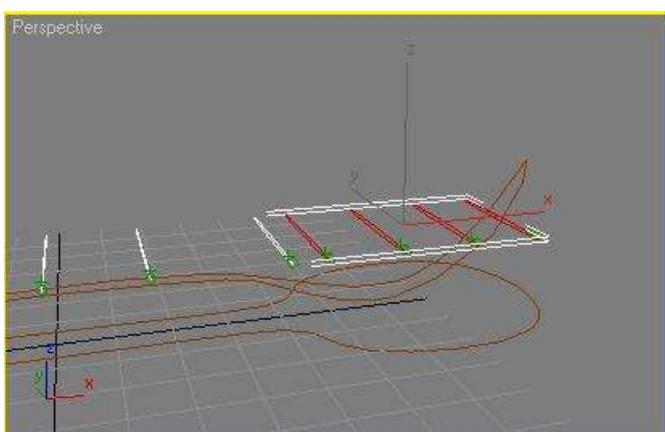
14. В появившемся окне диалога **Sub-Object Clone Option (Параметры дублирования подобъектов)** щелкните на кнопке **OK**, оставив переключатель в положении **Independent Copy (Независимая копия)**.

15. Создайте таким образом 14 сечений, располагая их более часто в тех местах, где форма опорного контура резко меняется.



Придайте изгиб контурам сечений, по которым будет строиться вогнутая часть «резервуара» ложки. Для этого воспользуйтесь модификатором изгиба.

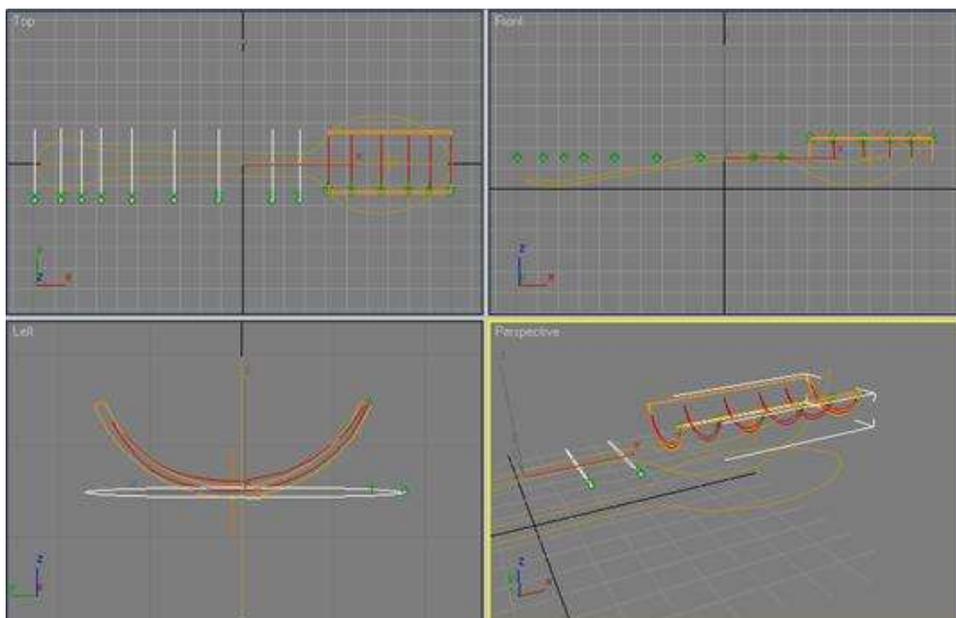
16. Выделите сечения на уровне подобъекта **Curve(Кривая)**.



17. Раскройте список **Modifier List (Список модификаторов)** командной панели **Modify (Изменить)** и щелкните на строке **Bend (Изгиб)**.

18. В свитке **Parameters (Параметры)** с элементами настройки изгиба установите переключатель **BendAxis (Ось изгиба)** в положение **X**.

19. Укажите в счетчике **Angle (Угол)** раздела **Bend (Изгиб)** величину **-135°**, а в счетчике **Direction (Направление)** задайте **90**, чтобы изгиб происходил в вертикальной плоскости. В итоге Вы должны получить результат как на рисунке.

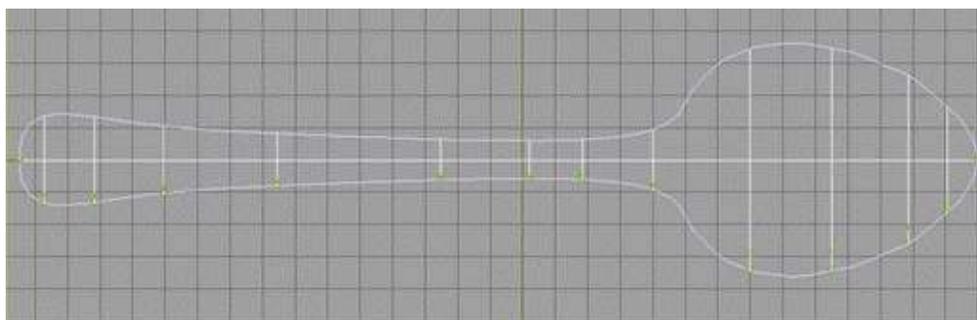


20. Щелкните на строке **Bend (Изгиб)** в окне стека модификаторов правой кнопкой мыши и выберите в появившемся контекстном меню команду **Collapse All (Свернуть все)**.

21. В появившемся окне щелкните на кнопке **Yes (Да)**.

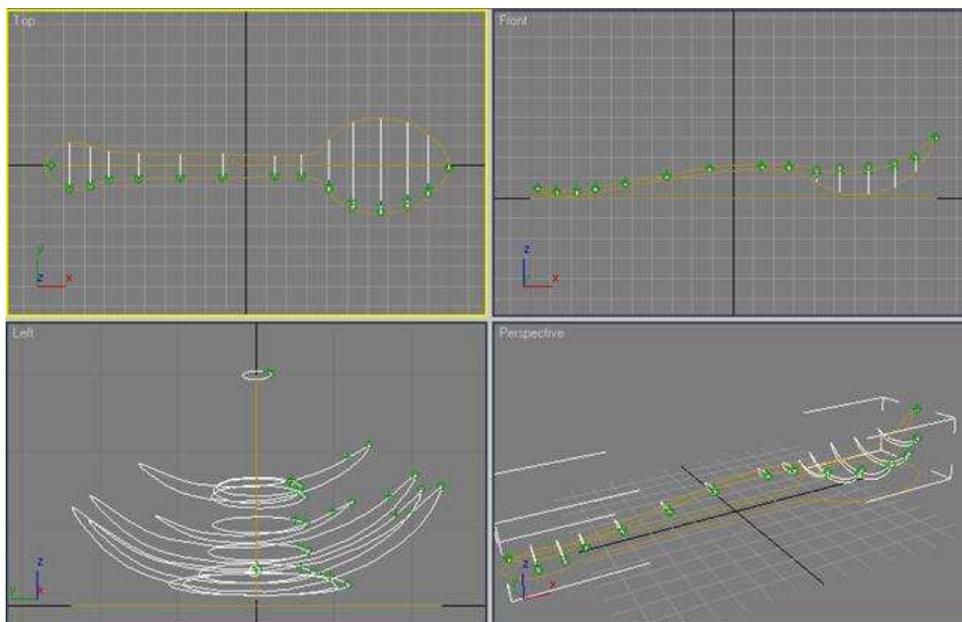
22. Выполним масштабирование сечений, подгоняя их размер по видимой линии опорного контура проекции ложки. Для этого снова выберите строку **Curve(Кривая)** в развернутом ранее дереве подобъектов объекта **NURBS Surface (NURBS-поверхность)**.

23. Выберите инструмент **Select and Uniform Scale (Выделить и равномерно масштабировать)**. Поочередно выделяйте сечения одно за другим в окне проекции **Top (Вид сверху)** и изменяйте их масштаб только вдоль оси **Y**, ориентируясь на линию контура (установите курсор на ось **Y**, следя за тем, чтобы она приобрела желтую окраску). Сечение на правом краю черпака будущей ложки нужно стянуть практически в точку. Выделив сечение, щелкните на кнопке инструмента **Select and Uniform Scale (Выделить и равномерно масштабировать)** правой кнопкой мыши. Введите в поле счетчика **Offset Screen (Приращения: экранные)** значение **1**, чтобы уменьшить размер сечения до **1 %** от текущей величины.



24. Переместите сечения в нужные положения по вертикали. Для этого перейдите в окно проекции **Front (Вид спереди)** и, ограничивая перемещение осью **Y**, передвиньте сечения по вертикали, разместив их в пределах контура сечения ложки.

25. Чередую работу с инструментами **Select and Move (Выделить и переместить)** и **Select and UniformScale (Выделить и равномерно масштабировать)** в окнах проекций **Top (Вид сверху)** и **Front (Вид спереди)**, выполните подгонку размеров сечений по опорным контурам проекций ложки, рис.



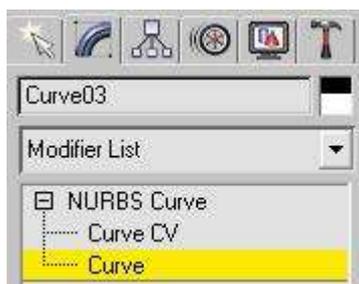
26. Раскройте палитру инструментов для работы с **NURBS Creation Toolbox (Инструменты создания NURBS-объектов)** в свитке **General (Общие параметры)** командной панели **Modify (Изменить)**.

27. Выберите инструмент **Seate ULoft Surface (Создать**

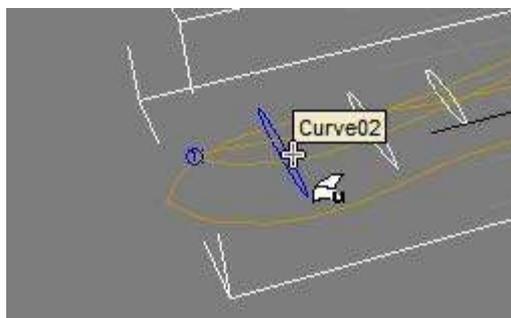
поверхность методом U-лофтинга).



28. Убедитесь, что Вы находитесь на уровне подьобъектов **Curve**.

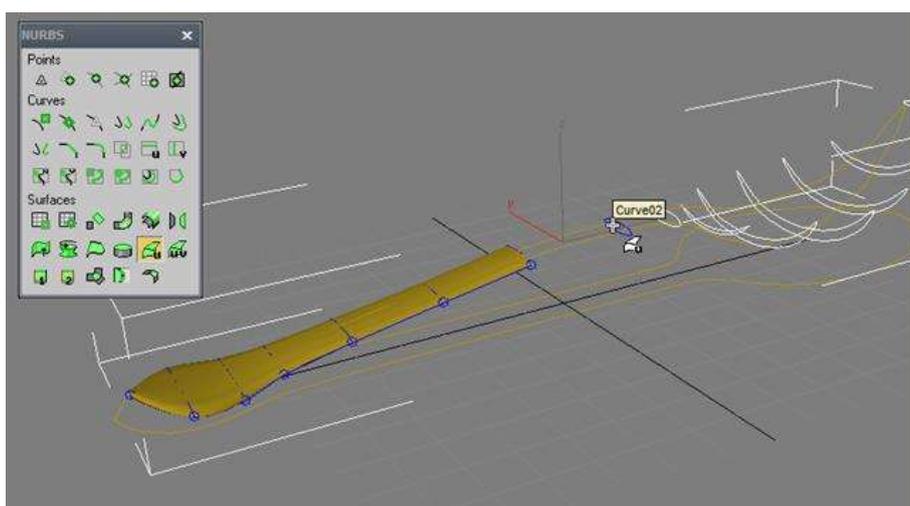
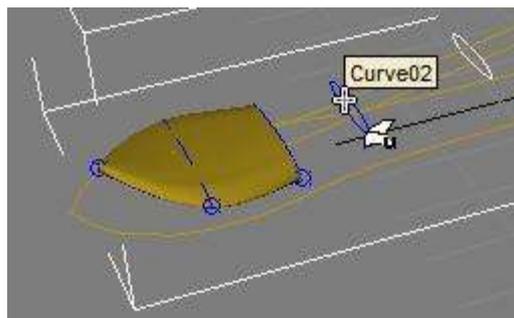


29. Установите курсор на первое слева сечение и, когда курсор примет вид крестика, щелкните кнопкой мыши.

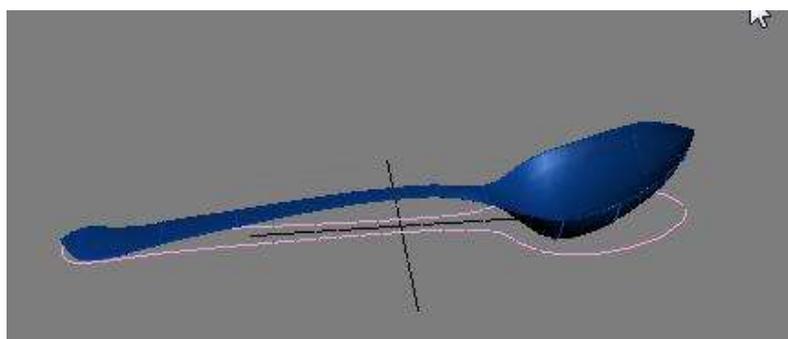


30. Перемещайте курсор от сечения к сечению, при этом за курсором будет тянуться резиновая линия, сечения будут окрашиваться в синий цвет, а после щелчка мышью по сечению, будет создаваться

лофтинговая форма.



31. Выделяйте отдельные кривые сечений и перемещайте или масштабируйте их, добиваясь нужного результата.



32. Закончив корректировку модели, удалите кривые опорных контуров.

7.5. Деформации объектов, созданных методом лофтинга

Трёхмерный объект, сформированный методом лофтинга в его стандартном варианте, имеет одинаковое поперечное сечение во всех точках линии пути. Однако истинная сила данного метода заключается в возможности деформации оболочки за счет изменения сечений, располагающихся в различных точках пути, в любой момент после того, как оболочка объекта полностью сформирована. Деформация может заключаться в изменении масштаба сечений, в их повороте вокруг линии пути или наклоне по отношению к этой линии.

Рассмотрим способы деформации лофт-модели на примере моделирования вилки.



Для этого выполните следующие действия:

1. Запустите или перезагрузите **3dmax**, выберите в качестве единиц измерения сантиметры и установите шаг сетки равным **1** см.
2. Установите в окне проекции **Top (Вид сверху)** масштаб, при котором вертикальный размер видимой части сетки в окне проекции составляет примерно 5 см. Сохраните созданную пустую сцену под именем **Vilka.max**.
3. Нарисуйте в окне проекции **Top (Вид сверху)** стандартный сплайн **Rectangle(Прямоугольник)** с размерами **Length (Длина) = 4** см, **Width (Ширина) = 0,8** см, скруглив углы радиусом **0,3** см. Это будет сечение тела лофтинга.
4. Активизируйте окно проекции **Front (Вид спереди)**, разверните окно

проекции во весь экран, установите такой масштаб, чтобы размер горизонтальной части сетки составлял примерно 40 см, и нарисуйте кривую-путь. Первую (крайнюю слева) вершину поместите в точку (-15,5; 0; 0), последнюю — в точку (15; 0; 0), а остальные разместите так, чтобы воспроизвести форму кривой, показанной на рисунке.



Рис.7.3. Кривая, которая будет играть роль пути для тела лофтинга

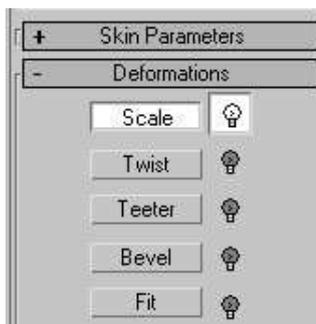
5. Щелкните на кнопке **Geometry (Геометрия)** командной панели **Creat (Создать)**, выберите в раскрывающемся списке разновидностей объектов вариант **Compound Object (Составные объекты)** и щелкните на кнопке **Loft (Лофтинговые)** в свитке **Object Type (Тип объекта)**.
6. Убедившись, что форма-путь все еще выделена, щелкните на кнопке **Get Shape (Взять форму)** в свитке **Creation Method (Метод создания)**.
7. Перейдите в любое окно проекции и щелкните на прямоугольнике со скругленными углами. Будет сформировано базовое тело лофтинга, рис.



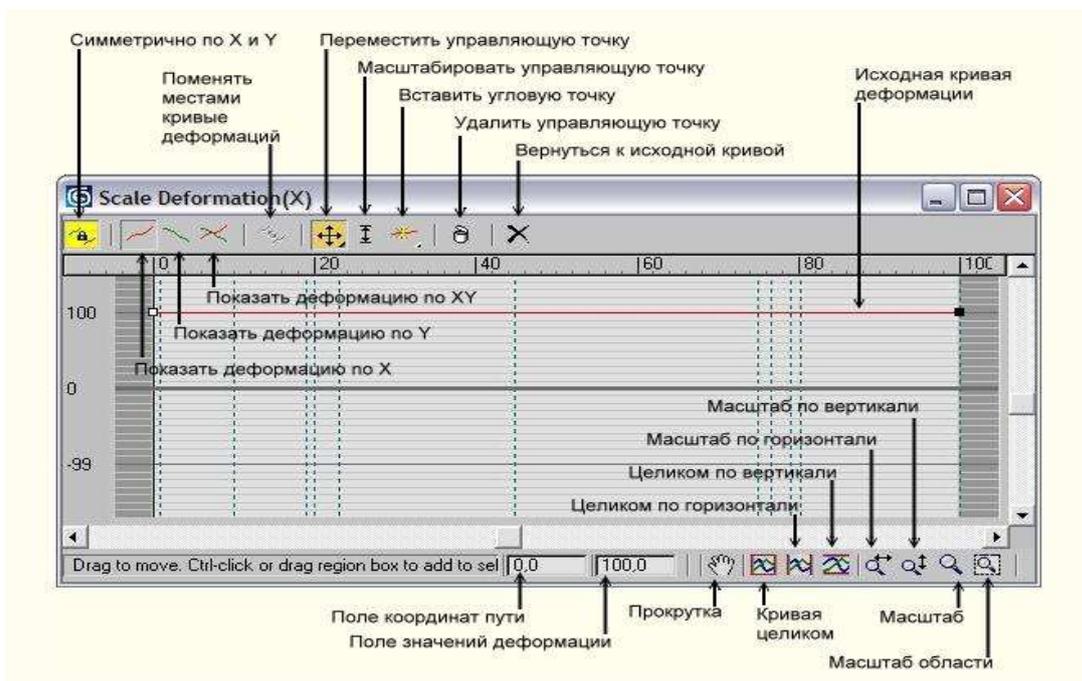
Рис.7.4. Сформированное базовое тело лофтинга, требующее деформации масштаб.

8. Чтобы придать полученному объекту сходство с вилкой, примените к нему деформацию масштаба. Для этого выделите объект. Перейдите на

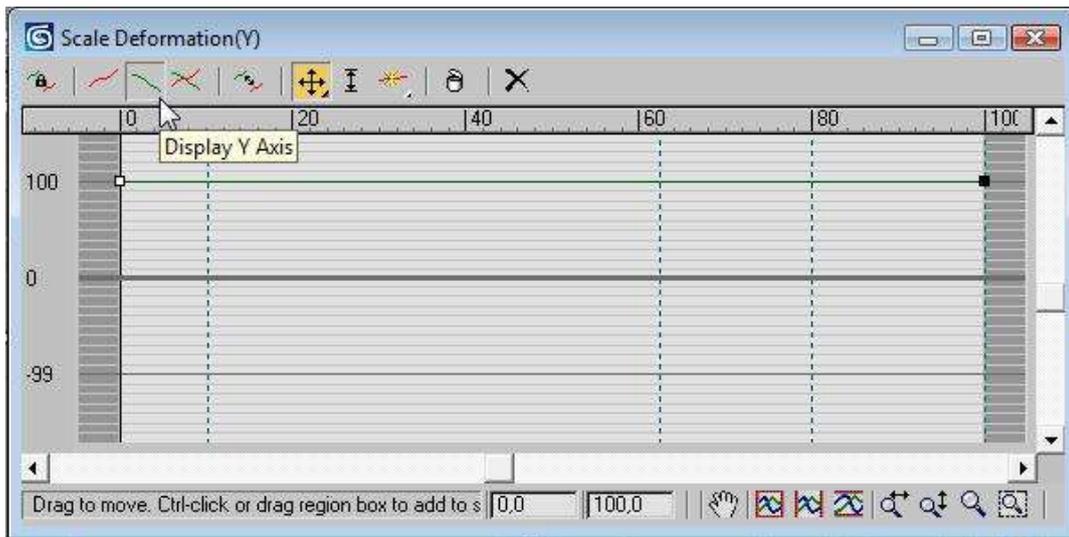
панель **Modify (Изменить)**, разверните свиток **Deformations (Деформации)** и щелкните на кнопке **Scale (Масштаб)**



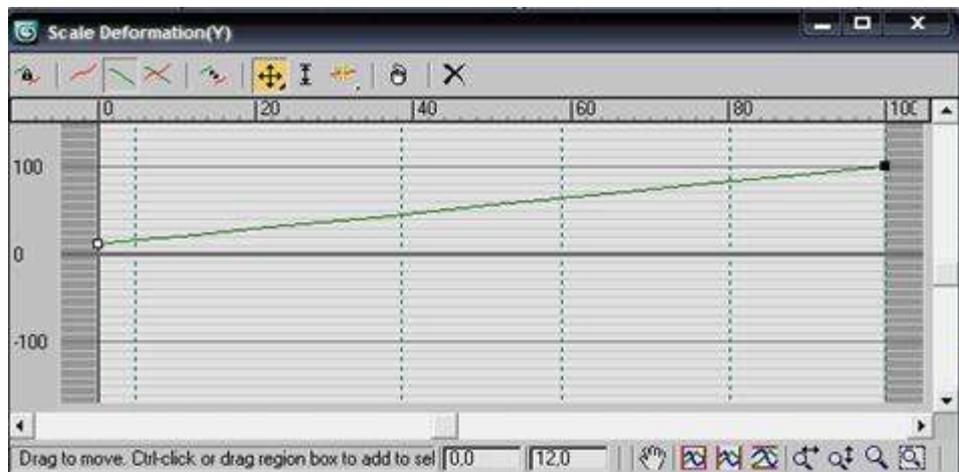
9. В появившемся диалоговом окне **Scale Deformations (Деформация масштаба)** щелкните на кнопке **Make Symmetrical (Симметрично по X и Y)**, чтобы выключить этот режим и сделать возможным использование различных кривых деформации в продольных сечениях объекта по осям **X** и **Y** локальных координат сечений, ориентированным перпендикулярно линии пути.



10. Щелкните в окне диаграммы деформации на кнопке **Display Y Axis (Показать деформацию по Y)**. Появится линия диаграммы зеленого цвета.



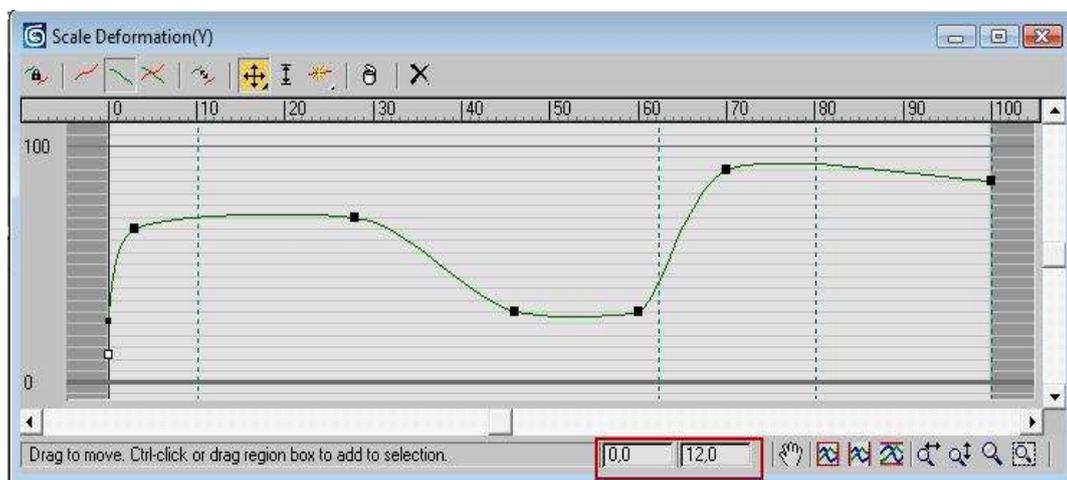
10. Так как кнопка **Move Control (Переместить управляющую точку)** выбрана по умолчанию, щелкните на левом маркере диаграммы деформации и переместите его в точку (0; 12), следя за координатами маркера в полях отсчета в середине нижней части окна диалога, или щелкните на маркере, введите новые значения его координат непосредственно в поля отсчета и нажмите клавишу **Enter**.



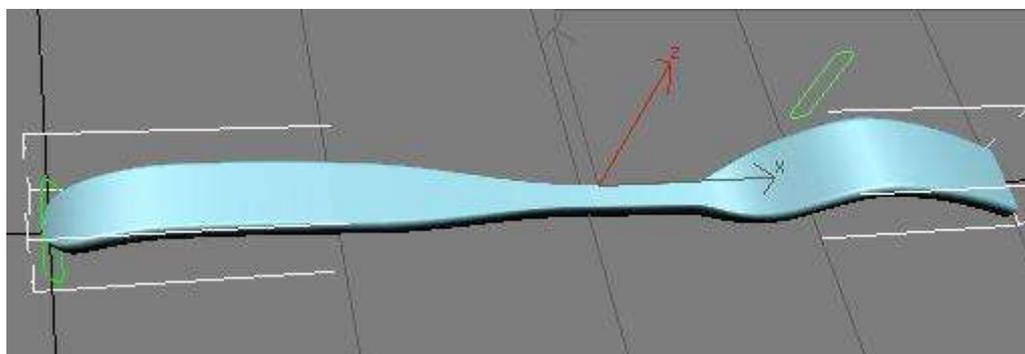
12. Щелкните на кнопке **Insert Corner Point (Вставить угловую точку)**  и выберите на панели инструмента кнопку **Insert Bezier Point (Вставить точку Безье)**. 

13. Щелкните на кривой деформации, поместив на ней новую вершину, и введите в поля отсчета координаты этой вершины (3; 65).

14. Продолжайте щелкать на кривой и установите следующие координаты новых управляющих точек: (28; 70), (46; 30), (60; 30), (70; 90).
Последней управляющей точке задайте координаты (100; 85).



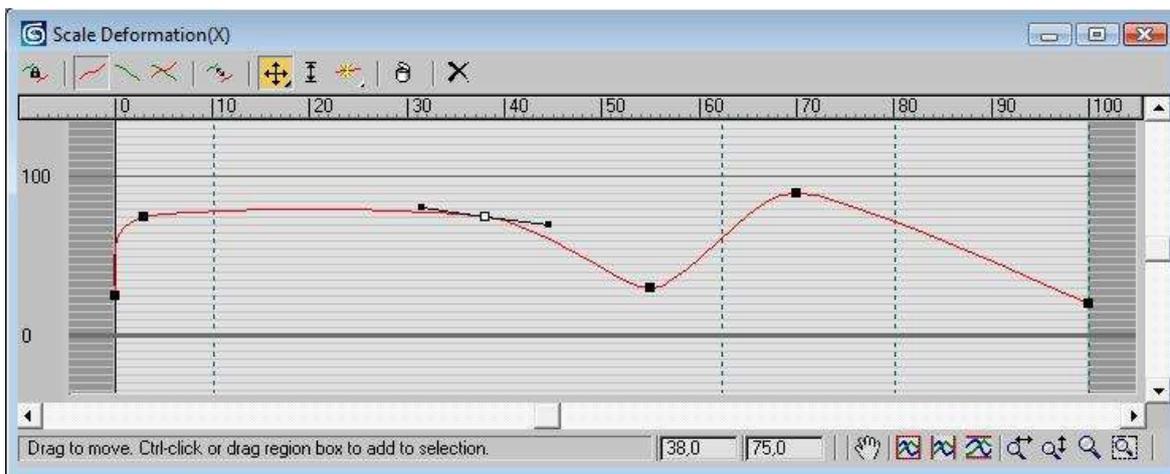
15. Настройте положения маркеров касательных векторов управляющих точек, чтобы придать кривой деформации соответствующий вид.



16. Настройте деформацию по оси **X**, или толщине тела. Щелкните в окне диаграммы деформации на кнопке **Display X Axis** (Показать деформацию по X). Появится линия диаграммы красного цвета.

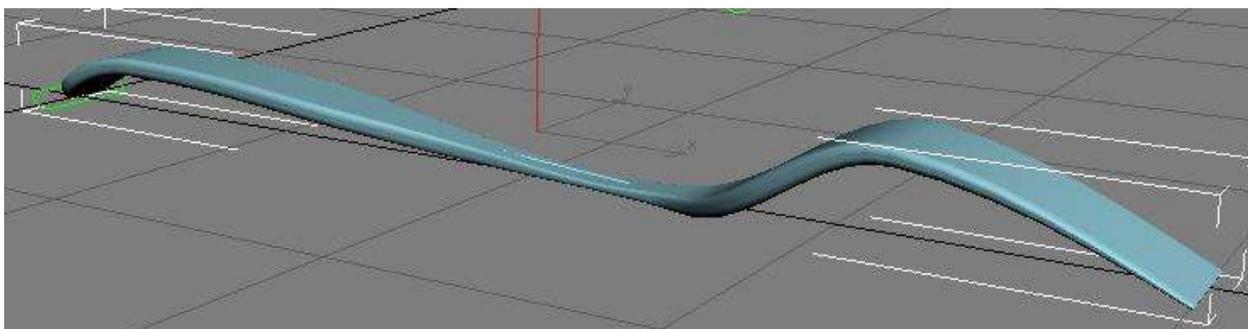
17. Переместите маркер первой управляющей точки в положение (0; 25). Далее выберите кнопку **Insert Bezier Point** (Вставить точку Бэзье)  и добавьте на линию диаграммы четыре новые вершины Бэзье, задав для них

следующие координаты: (3; 75), (38; 75), (55; 30) и (70; 90). Последний маркер переместите в точку (100; 20).

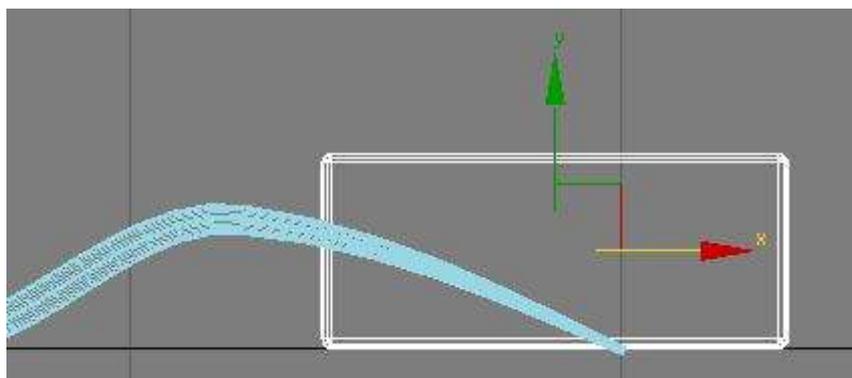


18. Закончив настройку деформации, закройте окно диалога **Scale Deformations** (Деформация масштаба). Окончательный вид деформированной вилки, не имеющей зубьев, показан на рис.

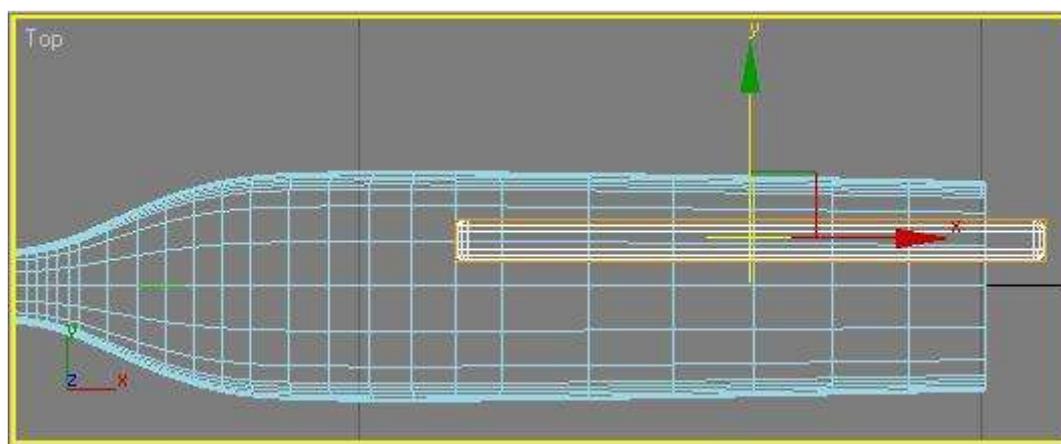
19. Сохраните сцену.



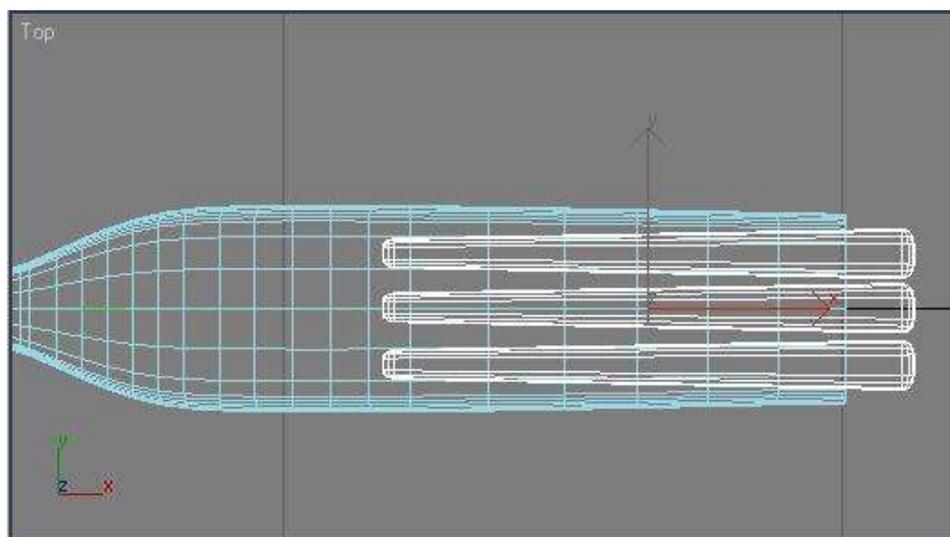
20. Активизируйте окно проекции **Front (Вид спереди)**, увеличьте изображение, как показано на рисунке, и создайте усовершенствованный примитив **Chamfer Box** (Параллелепипед с фаской) со следующими размерами: **Length (Длина) = 4,0 см**, **Width (Ширина) - 9,5 см**, **Height (Высота) = 0,7 см**, **Fillet (Фаска) = 0,2 см**. Этот параллелепипед и два его образца мы вычтем из заготовки, образовав промежутки между зубьями вилки.



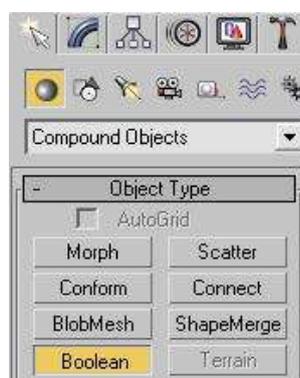
21. Чтобы зубья имели клиновидную форму, сузьте параллелепипед на одном из концов, применив к нему модификатор **Taper (Заострение)**. Параллелепипед будет заключен в габаритный контейнер модификатора оранжевого цвета. Обратите внимание, что центральная точка модификатора, обозначенная коричневым крестом, находится не в его геометрическом центре, так как совмещена с опорной точкой параллелепипеда, расположенной в середине его основания. Это отчетливо видно в окне проекции **Тор (Вид сверху)**. При таком расположении центра заострение на виде сверху не будет симметричным. Чтобы переместить центр модификатора, щелкните на квадратике со значком «плюс» слева от надписи **Taper (Заострение)** в окне стека модификаторов и выберите в раскрывшемся дереве подобъектов строку **Center (Центр)**. Крест, обозначающий центральную точку, окрасится в желтый цвет. Щелкните на нем в окне проекции **Тор (Вид сверху)**, выбрав инструмент **Select and Move (Выделить и переместить)**, и перетащите в середину параллелепипеда, как показано на рисунке.



22. Настройте параметры заострения в свитке **Parameters** (**Параметры**). Установите в счетчике **Amount** (**Величина**) значение 0,55. Переключатель **Primary** (**Первичная ось**) раздела **Taper Axis** (**Ось заострения**) установите в положение **X**, а переключатель **Effect** (**Ось эффекта**) — в положение **Z**. Создайте два образца заостренного параллелепипеда и разместите их на конце заготовки вилки, как показано на рисунке.



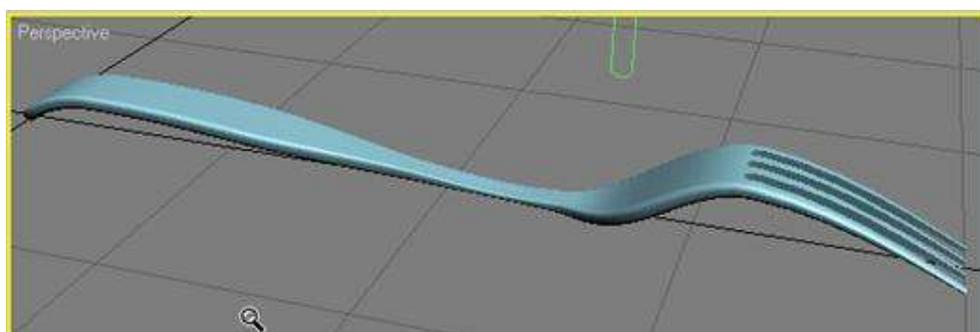
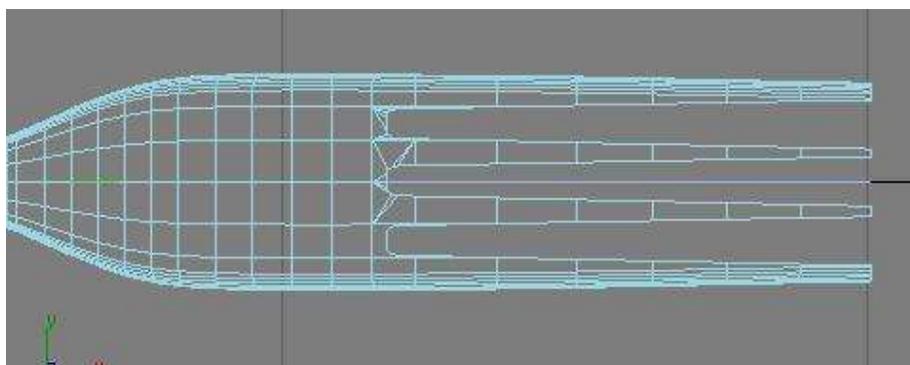
22. Переходите к булевскому вычитанию. Выделите объект **Vilka** и выберите на командной панели кнопку **Boolean** (**Булевские**).



24. Щелкните на кнопке **Pick Operand B** (**Указать операнд B**) в свитке **Pick Boolean** (**Задать операнд**) и выделите первый из трех параллелепипедов, предназначенных для формирования промежутков между

зубьями вилки. Проследите, чтобы переключатель **Operation (Операция)** был установлен в положение **Subtraction (A-B) (Исключение (A-B))**. Параллелепипед исчезнет, оставив после себя щель между двумя зубьями вилки, как показано на рисунке. Щелкните правой кнопкой мыши, завершая операцию булевого вычитания.

25. Снова щелкните на кнопке **Pick Operand B (Указать операнд B)** и выделите следующий параллелепипед. Он также исчезнет, сформировав щель между следующей парой зубьев. Повторите описанные действия применительно к третьему параллелепипеду.



Вопросы для закрепления знаний

1. Опишите технологию создания лофтингового объекта, имеющего одинаковую форму сечения по длине.
2. Опишите технологию создания лофтингового объекта, имеющего разные формы сечения по длине.
3. Опишите технологию устранения перекручивания в лофтинговых объектах.

4. Опишите технологию создания объекта лофтингом NURBS-поверхности с использованием опорных контуров-проекций.
5. Для чего предназначено диалоговое окно Scale Deformations?
6. Напишите технологию вырезания формы из одного объекта с помощью второго объекта.
7. Дайте определение следующих понятий:
 1. Compound Objects
 2. Loft
 3. Get Shape
 4. форма-путь
 5. форма-сечение
 6. Taper
 7. Path Parameters
 8. Compare
 9. Bend
 10. Ceate U Loft Surface
 11. Scale Deformations
 12. Make Symmetrikal
 13. Display Y Axis
 14. Insert Corner Point
 15. Insert Bezier Point
 16. Boolean
 17. Pick Operand B
 18. Subtraction (A-B)

Глава 8. РЕДАКТОР МАТЕРИАЛОВ. СПОСОБЫ СОЗДАНИЯ МАТЕРИАЛОВ.

8.1. Интерфейс окна Редактора материалов.

Материалы в трехмерном редакторе **3D Studio MAX** определяются текстурой, цветом и другими свойствами поверхности (рельеф, зеркальность, глянецовость) объектов в программе. Материалы могут быть созданы пользователем или загружены в готовом виде из библиотеки. Для создания и изменения материалов в **3D Studio MAX** используется редактор материалов. Он имеет достаточное количество настроек для формирования вполне реалистичных материалов и карт текстур. Все материалы хранятся в файлах с расширением ***.mat** в папке **matlibs**, содержащейся в корневом каталоге **3D Studio MAX**. В таком же формате сохраняются созданные пользователем библиотеки.

Чтобы запустить редактор материалов **3D Studio MAX** (рис. 8.1), необходимо открыть программу и в главном меню выбрать команду **Rendering > Material Editor (Визуализация > Редактор материалов)** или при запущенной программе нажать на клавиатуре **M**.

Открыть редактор материалов можно также, нажав кнопку **Material Editor (Редактор материалов)**, расположенную в основной панели инструментов программы **3D Studio MAX**. 

Material Editor (Редактор материалов) представляет собой окно, изображенное на рис. 8.1.

В верхней части редактора материалов расположено меню, из которого можно управлять изменением параметров и настроек материалов. Ниже находятся образцы материалов. Это ячейки, в которых располагаются объекты сферической формы, покрытые текстурами. Если щелкнуть левой кнопкой мыши на любом образце, то эта ячейка станет активной и материал, находящийся в ней, можно будет изменять и назначать объектам сцены. При модификации материала все изменения отображаются в ячейке образца этого материала и есть возможность контролировать вид изменяемого образца.

Панели инструментов редактора материалов содержат кнопки, функции которых также могут быть доступны из меню редактора. Некоторые

из кнопок панели инструментов могут изменить только способ отображения материала, а не сам материал. Остановимся на содержимом панелей инструментов редактора материалов.

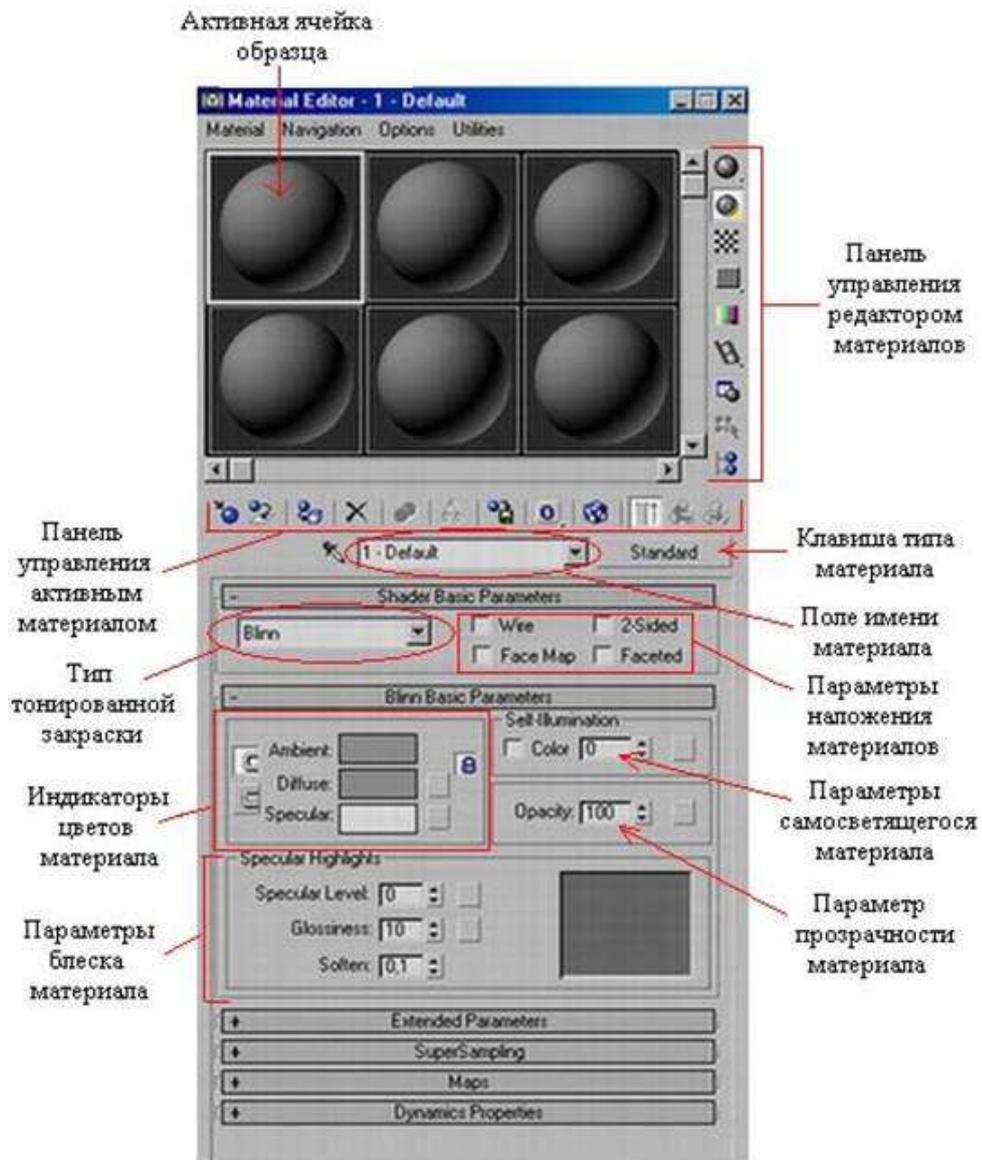


рис. 8.1. Окно Material Editor (Редактор материалов).



Sample Type (Тип образца) — объект, на который наложен материал в редакторе. Может быть цилиндрическим, кубическим и сферическим (по

умолчанию). Нужен для более наглядного отображения материала, который будет наложен на объекты сцены.



Backlight (Задняя подсветка) создает эффект подсветки снизу образца в редакторе материалов.



Background (Фон). При нажатой кнопке за образцом в ячейке редактора отображается фон из разноцветных клеток. Применяется, когда необходимо визуально оценить степень прозрачности или отражения материала в редакторе.



Sample UV Tiling (Плитка образцов в UV) обеспечивает изменение мозаичности карт в ячейке образца. Можно изменить кратность плитки карты на 2 x 2, 3 x 3 и 4 x 4. Этот параметр воздействует только на карты текстур.



Video Color Check (Проверка цветности). Этой кнопкой включается режим проверки цветов на наличие несоответствующих форматов NTSC и PAL. Если такие цвета найдены, они корректируются либо отображаются яркими оттенками.



Make Preview (Предварительный просмотр) предоставляет возможность создать и предварительно просмотреть анимацию объекта активного образца редактора материалов. Является альтернативой предварительного просмотра анимации с помощью главного меню программы.



Options (Параметры) открывает окно диалога **Material Editor Options (Параметры редактора материалов)**, содержащее основные настройки редактора материалов. Например в этом окне можно задать количество ячеек в редакторе, загрузить собственный фон и определить цвет подсветки и образцов в ячейках редактора материалов.



Material/Map Navigator (Навигатор материалов и карт). Нажатие этой кнопки открывает панель навигации по уровням и картам материала.



Go to parent (Перейти к родительскому материалу).

Воспользовавшись этой кнопкой, можно перейти на уровень выше по дереву материала. Может применяться только к материалам с несколькими уровнями редактирования.

Show End Result (Показать конечный результат). Нажатие кнопки

 позволяет показать материал вместе с использованными картами текстур и примененными уровнями редактирования.

Show Map in Viewport (Показать карту в видовом окне) в активном

 видовом окне проекции показывает, как будет выглядеть текстура или материал на объекте в сцене.

Material Effect Channel (Каналы эффектов материала) — позволяет

 назначить материалу один из 15 каналов эффектов, которые применяются к сцене после визуализации в качестве фильтров. Канал 0 означает, что эффекты не применяются.

Put to Library (Поместить в библиотеку). Эта кнопка предназначена

 для помещения материала в открытую библиотеку. Диалоговое окно, которое открывается при нажатии этой кнопки, позволяет также дать название материалу при помещении его в библиотеку.

Make Material Copy (Сделать копию материала) позволяет

 скопировать материал, назначенный объекту в сцене. При этом копия материала остается в активной ячейке и становится свободной. Подобные изменения в редакторе не приводят к изменениям материалов в сцене.

Reset Map/Mtl to Default Settings (Сбросить параметры материала на

 установленные по умолчанию) возвращает все значения параметров материала к исходным. Все цвета материала меняются на серый.

Assign Material to Selection (Назначить материал выделению).

 Нажатием этой кнопки выделенному объекту сцены назначается материал активной ячейки редактора материалов. При этом у ячейки назначенного материала уголки закрасятся белым цветом.

 **Get Material (Получить материал)** открывает окно **Material/Map**

Browser (Просмотр материалов и карт). С его помощью можно загрузить материал из библиотеки, записать туда готовый материал, производить операции с библиотеками материалов.

Pick Material from Object (Взять материал с объекта). Если нажать эту кнопку, а затем щелкнуть левой кнопкой мыши, наведя курсор на объект сцены в одном из окон проекций, то в выделенной ячейке материалов отобразится материал объекта сцены.



Кроме того, на панели инструментов редактора материалов расположено поле с названием материала и кнопка с названием его типа.

Ниже панелей инструментов находятся следующие свитки.

- **Shader Basic Parameters (Основные параметры затенения).** В этом свитке находятся инструменты, определяющие основной алгоритм затенения материала (**Anisotropic, Blinn, Metall, Multi-Layer, Oren-Nayar-Blinn, Phong, Strauss, Translucent Shader**) (рис. 2), а также несколько флажков, определяющих виды отображения материала в редакторе и в сцене.

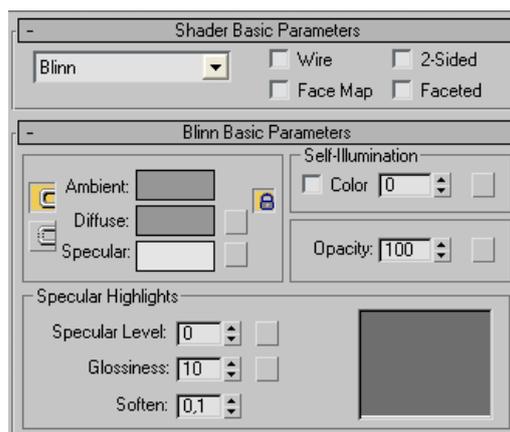


Рис. 8.2. Свиток алгоритма тонирования.

- **Blinn Basic Parameters (Основные параметры по Блинну).** Здесь расположены параметры выбранного алгоритма затенения (по

умолчанию выбрано затенение по Блинну). При выборе другого алгоритма затенения в этом свитке отобразятся его параметры настройки.

- **Extended Parameters (Дополнительные параметры).** Этот свиток содержит одинаковые параметры для всех типов затенения (рис. 3). В их числе **Advanced Transparency (Дополнительная прозрачность), Reflection Dimming (Потускнение отражения), Wire (Каркас).**

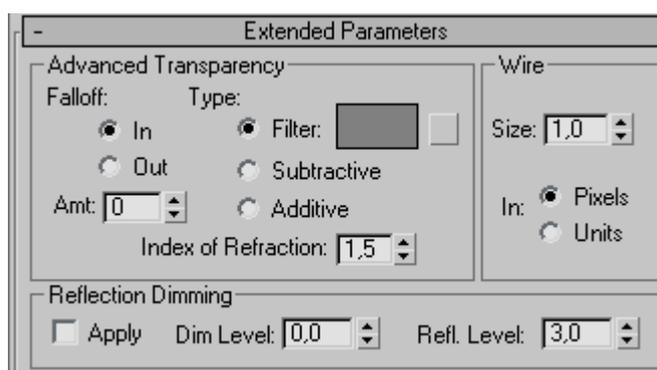


Рис. 8.3. Дополнительные параметры редактора материалов

- **Super Sampling (Суперобразец).** В этом свитке расположены параметры нескольких типов сглаживания (рис. 4). При использовании какого-либо из дополнительных видов сглаживания определяются цвета точек вокруг пикселей на гранях объектов. Это делается, чтобы назначить каждому пикселу изображения свой цвет для сглаживания переходов между контрастными цветами.

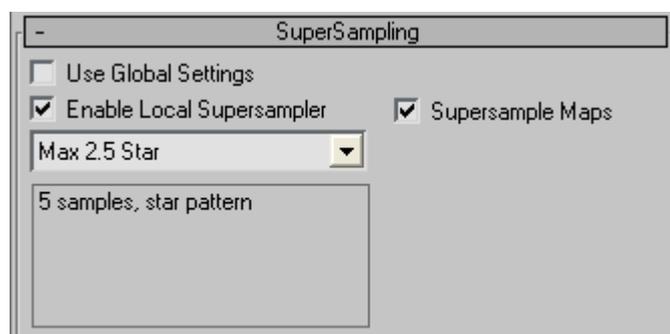


Рис. 8.4. Дополнительные типы сглаживания.

- **Maps (Карты)** позволяет определить основные и дополнительные свойства текстуры материала путем модификации карт поверхности объекта (рис. 5). Всего в программе можно работать с 12 основными картами, среди которых: **Diffuse Color (Цвет диффузии)** определяет основной цвет материала, **Bump (Рельеф)** определяет рельефную фактуру материала, **Reflection (Отражение)** определяет степень имитации материалом отражения и зеркальной поверхности.

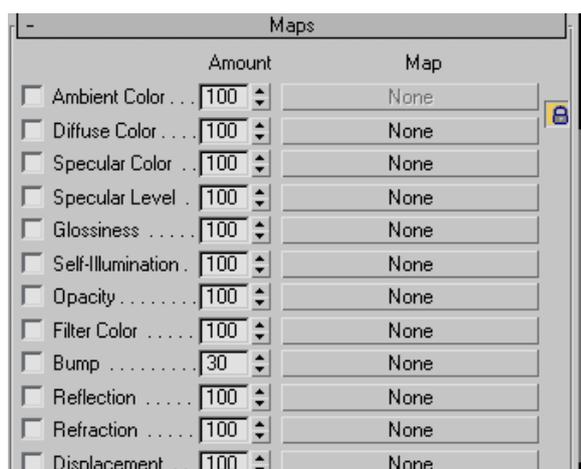


Рис. 8.5. Карты текстур в редакторе материалов.

- **Dynamics Properties (Динамические свойства)** содержит динамические свойства, которые применяются при моделировании динамических объектов и определяют их поведение при взаимодействии. Свиток содержит три параметра (рис. 6): **Bounce Coefficient (Коэффициент отскока)** определяет силу отскока при столкновении, **Static Friction (Статическое трение)** — силы, которую необходимо приложить для движения объекта по упругой поверхности, **Sliding Friction (Трение скольжения)** — определяет значение силы, прилагаемой к объекту, движущемуся по упругой поверхности.

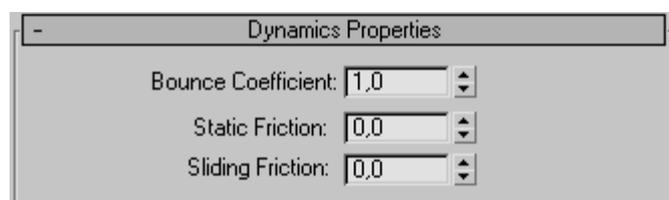


Рис. 8.6. Параметры динамических свойств материалов.

8.2. Создание материалов и их свойства

В программе существует **15 материалов** и **35 карт**, доступных по умолчанию в окне просмотра материалов и карт (рис.7) при условии, что переключатель **Browse From (Обзор из)** находится в положении **New (Новый)**. Для того чтобы поместить любой из материалов в редактор, достаточно выбрать его в окне просмотра, затем, щелкнув на нем левой кнопкой мыши и не отпуская ее, перетащить материал в свободную ячейку редактора материалов. В свитках редактора материалов отобразятся свойства этого материала и появится возможность его модификации.

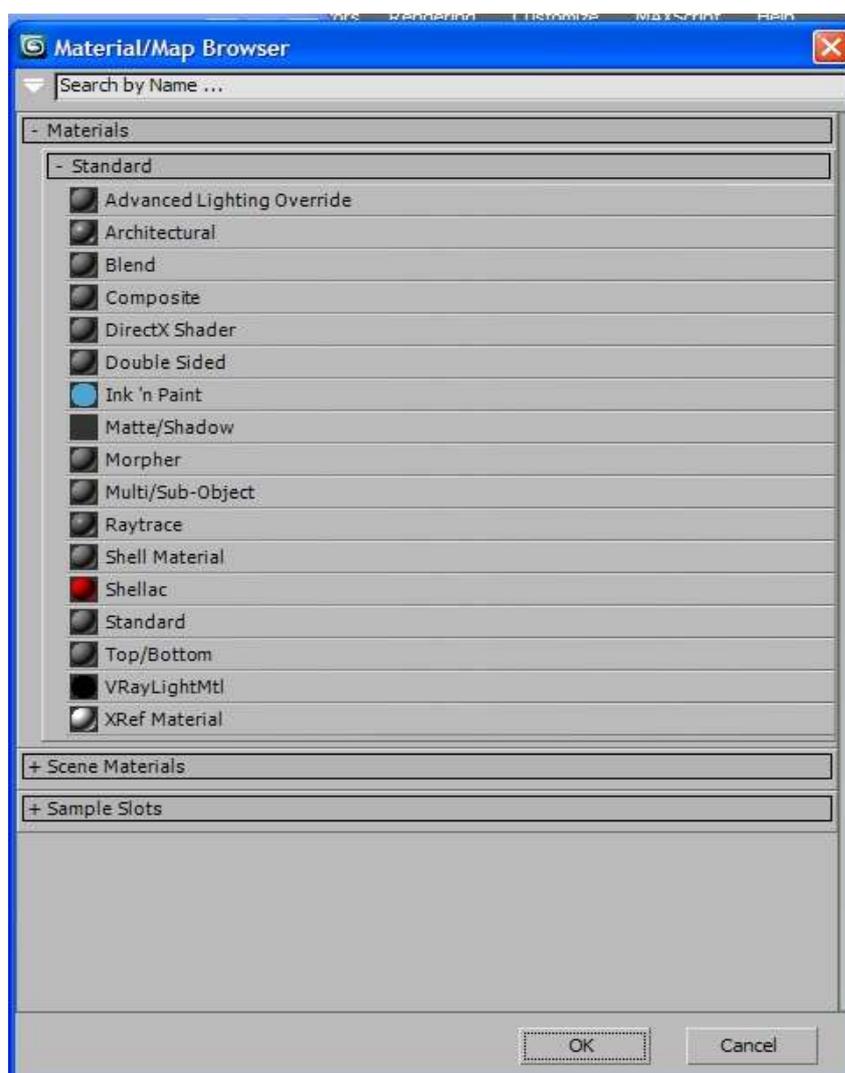


Рис. 8.7. Окно материалов.

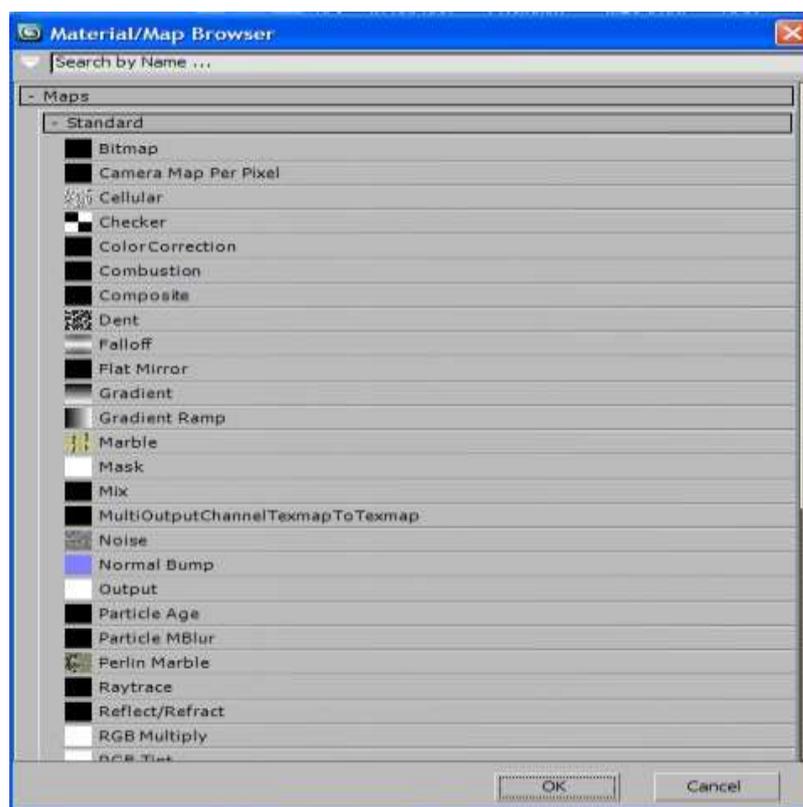


Рис. 8.8. Окно карт.

Остановимся на свойствах некоторых из материалов.

- **Architectural (Архитектурный)**. Материал появился в программе, начиная с шестой версии. Может имитировать отражение, полученное методом трассировки лучей, оптимизирован для работы с визуализатором **Mental Ray**. Имеет достаточное количество свойств и настроек (рис. 8.1), а также несколько шаблонов для имитации того или иного архитектурного материала. При использовании дает неплохое визуальное сходство с материалами из реальной жизни и может имитировать штукатурку, зеркало, стекло, керамическую плитку, ткань и т. д.

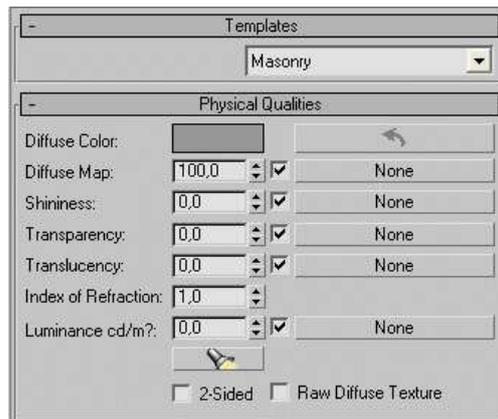


Рис. 8.9. Параметры материала Architectural (Архитектурный).

- **Blend (Смесь).** Этот тип позволяет «смешивать» на поверхности объекта два материала. Степень смешивания определяется параметром **Mix Amount** (Степень смешивания), а кривая **Mix Curve** (Кривая смешивания) определяет переход между границами двух материалов (рис. 8.10).

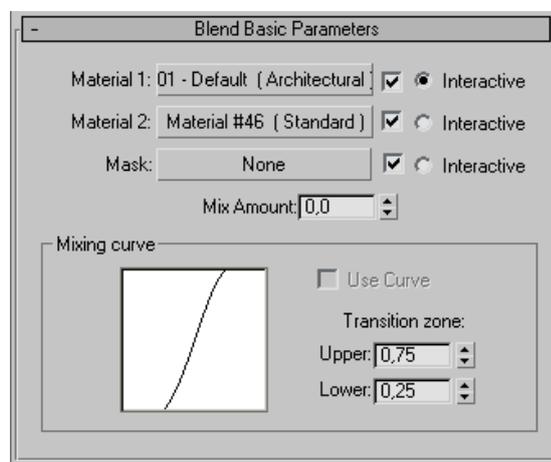


Рис. 8.10. Параметры материала Blend (Смесь).

- **Composite (Смешанный).** При использовании этого материала появляется возможность смешивать в одном материале до десяти дополнительных (рис. 8.10). Это реализуется путем смешивания, вычитания или добавления непрозрачности к базовому материалу.

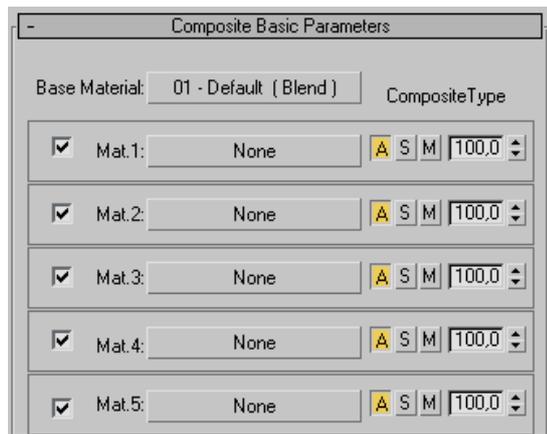


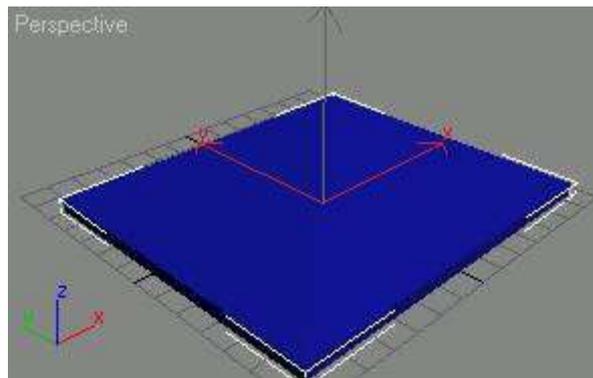
Рис. 8.11. Параметры материала Composite(Смешанный).

В редакторе трехмерной графики есть также материалы типа **Double Sided (Двухсторонний)** для наложения на объекты с двухсторонней текстурой, и **Multi/Sub-Object (Многокомпонентный)** - материал, состоящий из нескольких подчиненных, каждый из которых имеет свой идентификатор.

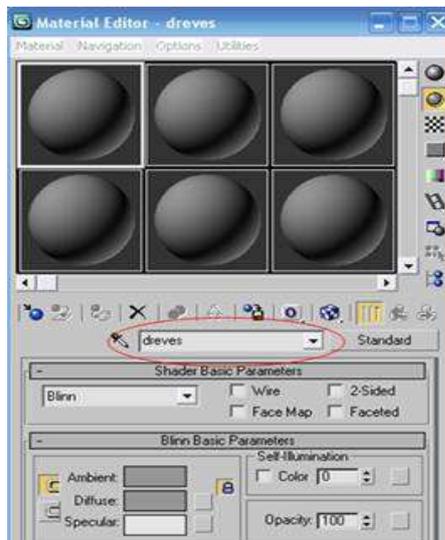
8.3. Примеры создания материалов на основе текстур.

1. Создание текстуры древесины.

1. Создайте объект типа **Вох** размерами 50x50x2 см.

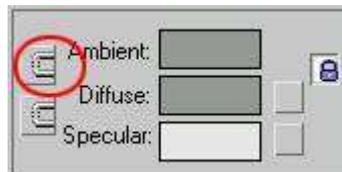


2. Откройте редактор материалов, выполнив последовательность команд: **Rendering ~Material Editor** или нажав кнопку  **Material Editor (Редактор материалов)** на Главной панели инструментов.
3. Активизируйте свободную ячейку. В текстовое поле введите имя материала **derevo** вместо предложенного 1 – Default.



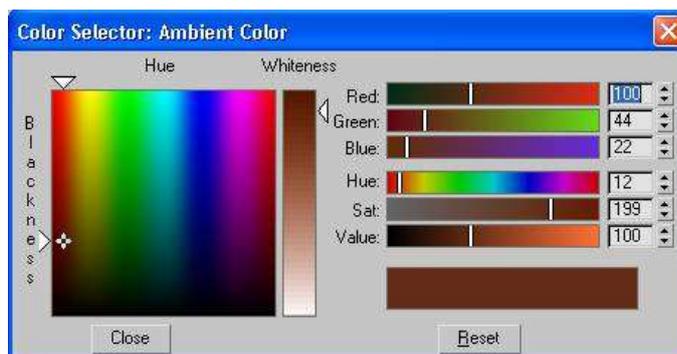
4. В свитке **Shader Basic Parameters (Базовые параметры)** убедитесь, что указан метод тонированной раскраски по Blinn (по Блинну).

5. В свитке **Blinn Basic Parameters (Базовые параметры раскраски по Блинну)** отожмите знак замочка.



6. В свитке **Blinn Basic Parameters (Базовые параметры раскраски по Блинну)** укажите цвета:

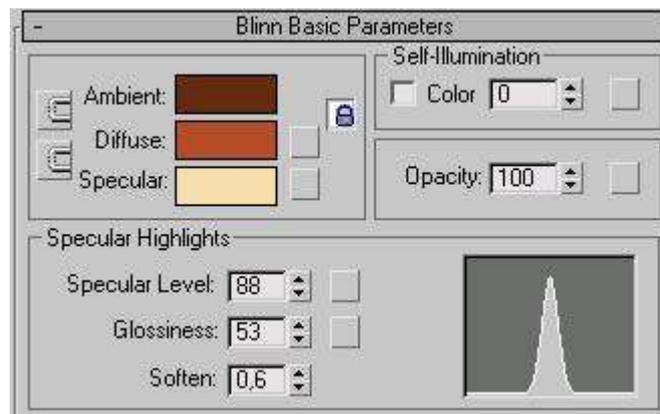
- Ambient (Подсветка): (100; 44; 22) – коричневый. Для того, чтобы задать цвет, надо щелкнуть один раз левой кнопкой мыши на сером прямоугольнике рядом со словом Ambient и в появившемся окне задать числовые значения цвета в полях Red, Green, Blue



- Diffuse (Диффузный): (178; 79; 40) – красновато-коричневый;
- Specular (Зеркальный): (241; 222; 171) – светло-бежевый.

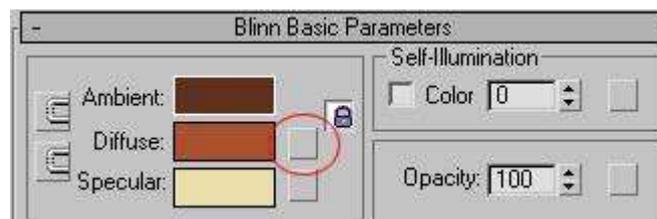
Чтобы древесина выглядела хорошо полированной, зададим яркий, четкий блик с несколько размытыми краями:

- SpecularLevel (Сила блеска): 88;
- Glossiness (Глянцевитость): 53;
- Soften (Размыть): 0,6.

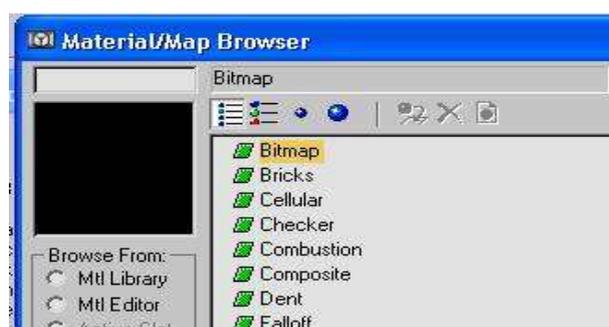


8. Примените качество текстуры диффузногорассеивания текстуру дерева. Для этого:

- Рядом с цветовым прямоугольником Diffuse щелкните по пустому серому квадрату



- В появившемся диалоговом окне Material/Map Browser дважды щелкните по слову Bitmap



- В открывшейся файловой системе компьютера найдите файл **текстуры**, выделите его и нажмите кнопку **Открыть**.

9. В свитке **Coordinates** (*Координаты*) в списке **Mapping** (*Картография*) выберите **Planar from Object XYZ** (*Плоскость от координат объекта*).

10. Присвойте материал объекту. Присвоить материал можно двумя способами:

I способ – перетащить образец материала из окна редактора материалов на созданный параллелепипед в окне 3dsmax.

II способ – выделить образец материала, выделить объект, к которому надо применить материал, и нажать кнопку  **Assign Material to Selection** (**Назначить материал для выделения**) в редакторе материалов.

11. Визуализируйте материал, нажав **F9**. Результат на рис. 8.13.

12. Сохраните файл.



Рис. 8.13. Готовый материал на основе текстуры дерева.

Создание текстуры керамической плитки

1. Создайте объект типа **Box**.

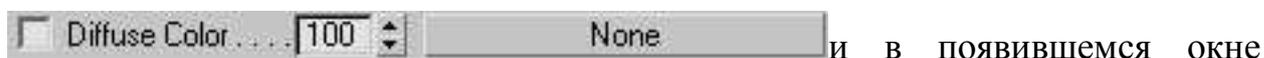
2. Откройте редактор материалов, выполнив последовательность команд:

Rendering ~Material Editor или нажав кнопку **Material Editor** (*Редактор материалов*) на Главной панели инструментов.

3. В текстовое поле введите имя материала **плитка** вместо предложенного 7 – Default.

4. В свитке **Shader Basic Parameters** (**Базовые параметры**) убедитесь, что указан метод тонированной раскраски по Blinn (по Блинну).

5. Раскройте свиток **Maps** и загрузите в **Diffuse Color** карту **Tiles**. Для этого щелкните на прямоугольнике **None**



и в появившемся окне **Material/Map Browser** (*Просмотр материалов и карт текстур*) выберите карту **Tiles** (рис. 8.14).

6. В свитке **Standard Controls**, в списке **Preset Type** выберите заготовку **Custom Tiles**.

7. Настройте рисунок плитки в свитке **Advanced Controls**:

В группе **Tiles Setup**:

Horiz.Count: 8,

Vert.Count: 8,

Color Variance: 0,

Fade Variance: 0;

В группе **Stacking Layout**: Line Shift: 0,5.



Рис. 8.14. Карта **Tiles**.

8. Возвратитесь на один уровень вверх, нажав кнопку  **Go to Parent**.

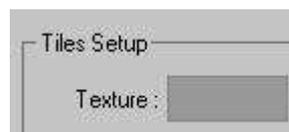
9. В свитке **Maps** скопируйте карту **Tiles** из **Diffuse Color** в **Bump**. Для этого нажмите клавишу Ctrl и перетащите карту **Map#10 (Tiles)** из **Diffuse Color** в **Bump**. В появившемся окне укажите метод **Copy**. В счетчике **Amount (Доля вклада) Bump** установите значение 20.

Теперь цвет плитки сделаем белым, а швы - черным для того, чтобы швы между плиткой вдавились:

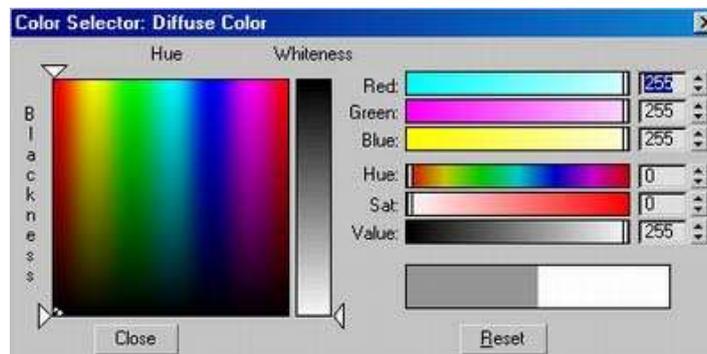
10. Щелкните ЛКМ на карте **Tiles** напротив **Bump**.

11. Используйте  (появляется в любой свободной области свитков) для просмотра всего окна редактора материалов.

12. В группе **Tiles Setup** щелкните по прямоугольнику цвета **Texture**.



13. В появившемся окне введите значения цветов.



14. Закройте диалоговое окно.

15. В группе **Grout Setup** таким же способом задайте цвет **Texture: (0,0,0)**.

16. Щелкните на кнопке  **Go Forward to Sibling** (*Перейти к следующему компоненту*), тем самым вы вернетесь к редактированию карты **Tiles**, которая была загружена в **Diffuse Color** для того, чтобы изменить цвет швов на белый и выбрать рисунок для плитки:

- В группе **Grout Setup** задайте цвет **Texture: (255,255,255)**;

- В группе **Tiles Setup** в **Texture** загрузите карту **Noise**.

Результат на рис. 8.15.



Рис. 8.15.

17. Настройте параметры карты шума **Noise** в свитке **Noise Parameters**:

- NoiseType: Fractal;
- Size: 10;
- Color #1: (0,117,156);
- Color #2: (255,255,255) (рис. 8.16).



Рис. 8.16.

18. Возвратитесь на два уровня вверх.

19. В свитке **Maps** в параметре **Reflection** установите **Amount** (*Доля вклада*) 10% и загрузите карту **Raytrace**.

20. Назначьте созданный материал плитки полу методом перетаскивания. Для этого:

- Щелкните по ячейке материала;
- Удерживая ЛКМ, перетащите мышь на объект в окне

проекции **Perspective**

Визуализируйте материал, нажав **F9**. (рис. 8.17).

21. Сохраните файл.

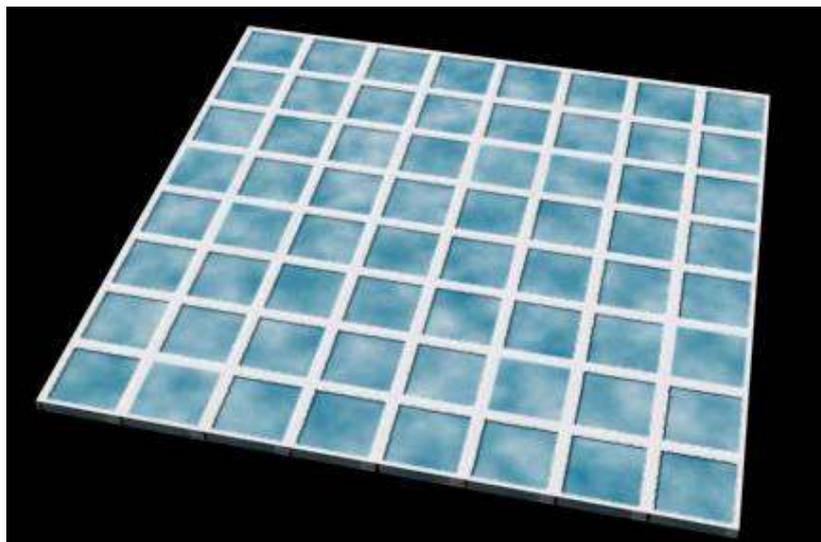


Рис. 8.17. Материал плитки.

Создание материала стекла.

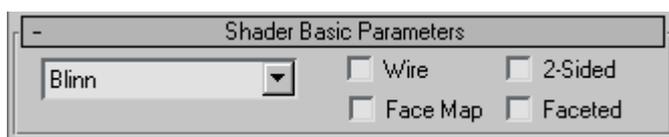
I способ

1. Создайте объекты типа **Box**.
2. Откройте редактор материалов, выполнив последовательность команд:

Rendering ~Material Editor или нажав кнопку **Material Editor** (*Редактор материалов*) на Главной панели инструментов.

3. Активизируйте свободную ячейку. В текстовое поле введите имя материала **steklo** вместо предложенного 8 – Default.

4. В свитке **Shader Basic Parameters** (*Базовые параметры*) убедитесь, что указан метод тонированной раскраски по Blinn (по Блинну).



5. В свитке **Blinn Basic Parameters** задайте параметры:



- Ambient (Подсветка) и Diffuse (Диффузный): (201; 229; 255);
- Specular (Зеркальный): (255; 255; 255);
- Specular Level (Сила блеска): 100;
- Glossiness (Глянцевитость): 40;
- Opacity (Непрозрачность): 50.

6. Выделите объекты, для которых предназначен материал.

7. Примените материал к объекту, щелкнув по кнопке **Assign Material to Selection** (*Назначить материал для выделения*).

8. Визуализируйте материал, нажав **F9**. Возможный результат на рис. 8.18.

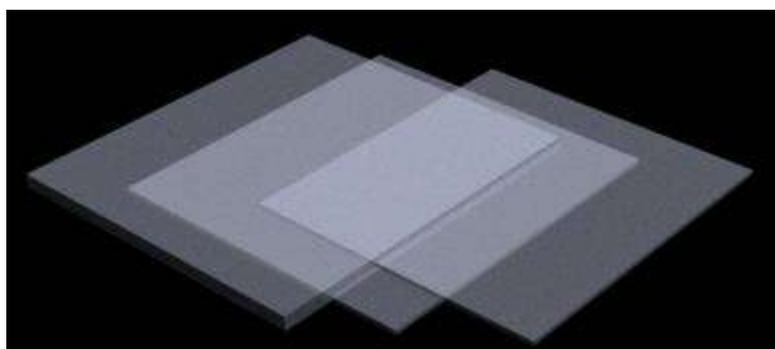


Рис. 8.18. Материал стекла.

8.4. Материал Blend

Очень часто возникает необходимость совместить на поверхности объекта сразу два материала. Чаще всего это некоторый рисунок или надпись на поверхности, а может быть этикетка или наклейка. На рисунке 2 приведен пример применения такого материала. Стекло прозрачное, узор непрозрачный. Причем материал Blend «честно» выполняет свое дело, это видно по тени, там, где прозрачный материал — свет проходит, а там где узор — формируется тень.

Как и подразумевает название, материал Blend позволяет смешивать два отдельных материала (**Material 1** и **Material 2**) с применением маски (**Mask**).

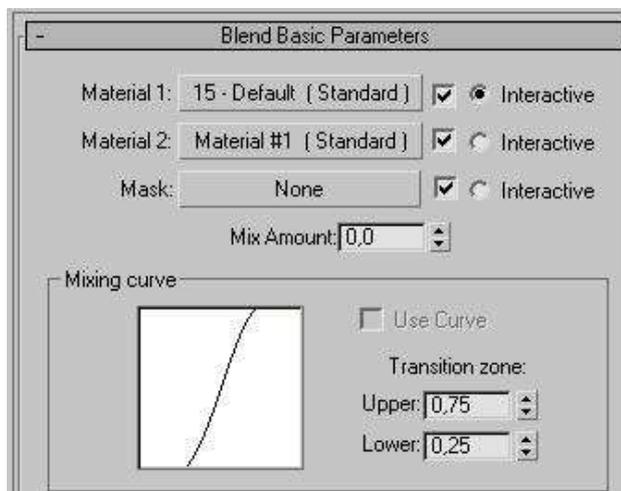


Рис. 8.19. Свиток **Blend Basic Parameters** (Базовые параметры материала **Blend**)

В качестве маски используется черно-белый рисунок, созданный в любом графическом редакторе, главное, чтобы размер картинки был не менее 640x480 пикселей (иначе будут заметны зазубрины при финальном рендеринге).

Технология создания составного материала типа **Blend**.

Создадим материал «Стекло с узором».

1. Выделите свободный слот в редакторе материалов.
2. Щелкните по кнопке **Standard** (Стандартный) рядом с названием материала. Эта кнопка отражает тип используемого материала.
3. В появившемся окне **Material/Map Browser** дважды щелкните по пункту **Blend**. Свиток управления в редакторе материалов изменит свой вид.

4. Зайдите на уровень **Material 1** и задайте цвет, которым будет нарисован узор на стекле. По дереву материала перейдите на уровень материала **Blend**.

5. Щелчком по кнопке рядом с надписями **Material 2**, вы попадете на уровень второго материала. Сделайте его полупрозрачным, это будет стекло. По дереву материала перейдите на уровень материала **Blend**.

6. Щелкнув по кнопке **Mask (Маска)**, вы вновь попадете в окно **Material/Map Browser**, где нужно выбрать текстуру, которая будет использоваться в качестве маски смешивания. Выберите черно-белое изображение **узора**.

7. Назначьте полученный материал на стекло, визуализируйте сцену

8. По умолчанию карта с узором растянется на всю площадь объекта. Если вы хотите, чтобы рисунок повторялся, то нужно подобрать подходящие параметры в окне редактора материалов для маски в поле **Tiling**.

Создание материала для зеркала

1. Активизируйте очередную свободную ячейку Редактора материалов и назовите новый материал **Zerkalnoe steklo**.

2. Выберите в раскрывающемся списке свитка **Shader Basic Parameters (Базовые параметры раскраски)** вариант раскраски **Metal (Металл)**. В свитке **Metal Basic Parameters (Базовые параметры металлической раскраски)** настройте следующие значения основных цветов материала:

- **Ambient** (Подсветка) — (252; 252; 252), почти белый;
- **Diffuse** (Диффузный) — (255; 255; 255), чисто-белый.
- Создайте очень яркий, точечный зеркальный блик, имитирующий блеск хорошо отполированного стекла: **Specular Level** (Сила блеска) - 100; **Glossiness** (Глянцевитость) = 95. Величины всех остальных параметров

материала, включая стопроцентную непрозрачность, оставьте равными их исходным значениям.

3. Разверните **свиток Maps** (Карты текстур) и щелкните на длинной кнопке с надписью **None** (Отсутствует) справа от параметра **Reflection** (Зеркальное отражение).

4. Выберите трассируемую карту текстуры, для чего в окне просмотра материалов и карт текстур дважды щелкните на строке **Raytrace** (Трассируемая).

5. В свитке **Raytracer Parameters** (Параметры трассировщика) установите переключатель **Trace Mode** (Режим трассировки), который по умолчанию находится в положении **Auto Detect** (Автоопределение), в положение **Reflection** (Отражение).

7. Все остальные параметры оставьте в исходных состояниях.

8.5. Создание материала на основе двухмерных (2D maps) текстурных карт.

Двумерные карты текстур (2D maps) — это изображения, получаемые путем оцифровки (сканирования) фотографий реальных объектов (растровая карта) или генерируемые расчетным методом (процедурные карты). Они используются для имитации характерных рисунков природных или искусственных материалов, а также в качестве карт окружающей среды, воспроизводящих фон сцены.

К данному типу относятся такие карты текстур, как:

- **Bitmap (Растровая)** — цифровое изображение реального материала, представляющее собой матрицу точек и сохраненное в одном из форматов точечной графики, поддерживаемых max 7.5, например в формате *.bmp, *.jpg или *.tif;

• **Tiles (Плитки)** — процедурная карта, имитирующая изображение плиток, уложенных в ряды одним из восьми способов.

• **Checker (Шахматное поле)** — процедурная карта, генерирующая узор в виде шахматных клеток двух заданных цветов.

• **Gradient (Градиентная) и Gradient Ramp (Улучшенный градиент)** — процедурные карты, позволяющие формировать картину плавного перехода между заданными цветами.

• **Swirl (Завитки)** – процедурная карта, генерирующая спиральный узор из двух цветов. Каждый цвет может быть заменен картами текстур.

8.6. Создание материала на основе растровой (bitmap) текстурной карты.

Стекло для бокала.

1. Активизируйте свободную ячейку в редакторе материалов.
2. В текстовое поле введите имя материала **steklo**.
3. В свитке **Shader Basic Parameters (Основные параметры тонирования)** укажите метод тонированной раскраски **Metal (Металл)**.
4. Активизируйте опцию **2-Sided (Двусторонний)**.
5. В свитке **Metal Basic Parameters (Базовые параметры металлической раскраски)** укажите параметры:
 - **Ambient (Подсветка):** (0; 0; 0) – черный;
 - **Diffuse (Диффузный):** (135; 135; 135) – серый.
6. Чтобы сделать материал почти прозрачным, установите:
 - **Opacity (Непрозрачность): 50.**
7. Чтобы создать очень яркий сосредоточенный зеркальный блик, имитирующий блеск стекла, укажите:
 - **Specular Level (Сила блеска): 200;**
 - **Glossiness (Глянцевитость): 60.**

8. В свитке **Extended Parameters (Дополнительные параметры)** в группе **Advanced Transparency (Свойства прозрачности)** установите переключатель **Falloff (Спад)** в положение **In (Внутрь)**, задав тем самым характер изменения прозрачности материала, свойственный пустотелым тонкостенным прозрачным объектам. Задайте степень изменения непрозрачности от середины к краям **Amt (Степень): 20**.

9. В свитке **Maps (Карты текстур)** активизируйте опцию **Reflection (Зеркальное отражение)**. Для этой опции установите

- **Amount (Доля вклада) 50%**.

10. Активизируйте опцию **Refraction (Преломление)** в свитке **Maps**, позволяющую применять карту текстуры для имитации преломления световых лучей. Для этой опции установите

- **Amount (Доля вклада) 50%**,

• загрузите карту **Raytrace (Трассируемая)** для воспроизведения реального наблюдения окружающих предметов сквозь поверхность прозрачного материала.

• 11. Активизируйте опцию **Opacity (Непрозрачность)** в свитке **Maps**. Установите

- **Amount (Доля вклада) 100%**,

- в качестве карты текстуры примените **Falloff (Спад)**.

12. Для опции **Diffuse Color (Цвет диффузного рассеивания)** в свитке **Maps** установите

- **Amount (Доля вклада) 50%**,

• загрузите карту **Noise (Шум)**. В свитке **Noise Parameters (Параметры шума)** установите **Size (Размер) 10**.

13. Активизируйте опцию **Bump (Рельефность)** в свитке **Maps**, которая позволяет применить карту текстуры для придания поверхности объекта видимости трехмерных неровностей; геометрия поверхности не меняется, но впечатление неровностей возникает за счет имитации бликов и теней. Для этой опции установите

- **Amount (Доля вклада) 100%,**
- **в качестве карты загрузите Noise (Шум).**

14. Визуализируйте сцену, нажав F9.

Вопросы для закрепления знаний.

1. Какой инструмент предназначен для создания и редактирования материалов в 3ds Max?
2. Какими способами можно запустить редактор материалов?
3. Расскажите технологию создания материалов в программе 3dsmax.
4. Расскажите технологию создания составного материала Blend с использованием узора.
5. Какая утилита используется для переноса материалов сцены с одного компьютера на другой? Для чего необходимо пользоваться данной утилитой?
6. Дайте определение следующих понятий:
 - Material Editor;
 - Go to parent ;
 - Put to Library;
 - Assign Material to Selection;
 - Get Material;
 - Maps;
 - Diffuse Color;
 - Bump;
 - Reflection;
 - Shader Basic Parameters;
 - Specular;
 - Specular Level;
 - Marble;

- Tiles;
- Noise;
- Raytrace;
- Opacity;
- Blend;
- ResourceCollector.

7. Приведите примеры текстурных карт. Охарактеризуйте каждую.

8. Опишите технологию создания многокомпонентного материала.

9. Дайте определение следующих понятий:

- Mix Curve;
- Material/Map Browser;
- Multi/Sub-Object;
- Set Number;
- ID-1, ID-2;
- UVW Map;
- Mesh Select;
- Select Invert;
- Gizmo;
- Fit.

Глава 9. МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРЁХМЕРНЫХ СЦЕН.

Настройка единиц измерения.

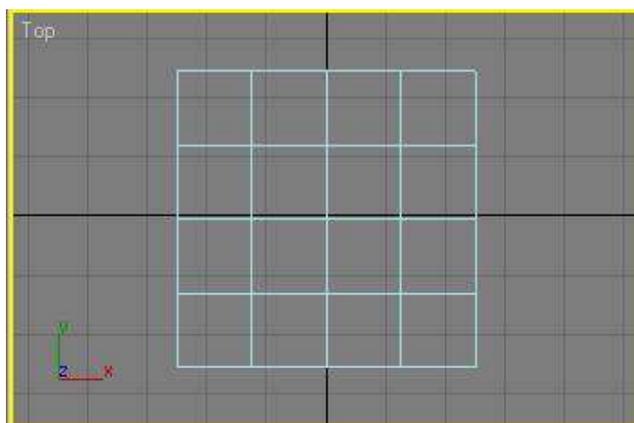
1. Настройте единицы измерения. Для этого выберите в главном меню команду **Customize > Units Setup** (Настройка > Единицы измерения) в положение **Metric** (Метрические) и выберите в раскрывающемся списке единицы измерения **Centimeters** (Сантиметры).

2. Настройте сетку координат. Выберите команду **Grid and Settings** (Настройка сетки и привязок) меню **Customize** (Настройка) и щелкните на

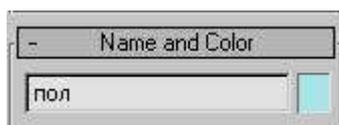
корешке вкладки **Home Grid (Исходная сетка)** окно диалога **Grid and Snap Settings (Настройка сетки и привязок)**. Установите в счетчике **Grid Spacing (Шаг сетки)** величину шага между вспомогательными линиями координатной сетки равной **1 см**. В счетчике **Major every Nth Grid Line (Главные линии через N линий сетки)** оставьте число **10**.

Создание пола, стен и крыши.

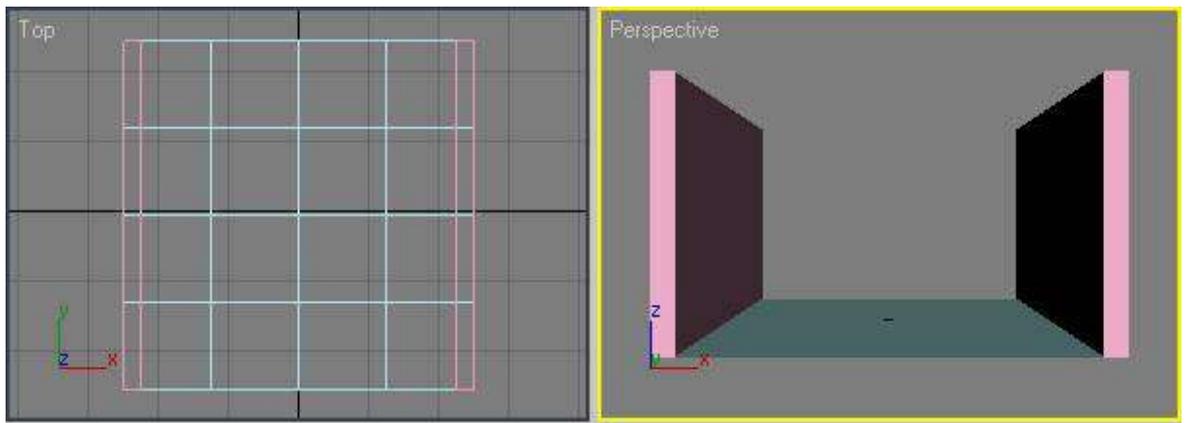
3. Активизируйте окно проекции **Top (Вид сверху)**. На панели **Create (Создать)** в списке разновидностей объектов выберите примитив **Plane (Плоскость)**.
4. В окне **Top**, удерживая ЛКМ, растяните прямоугольник с параметрами объекта **Length (длина) – 500 см** и **Width (Ширина) – 500 см**.



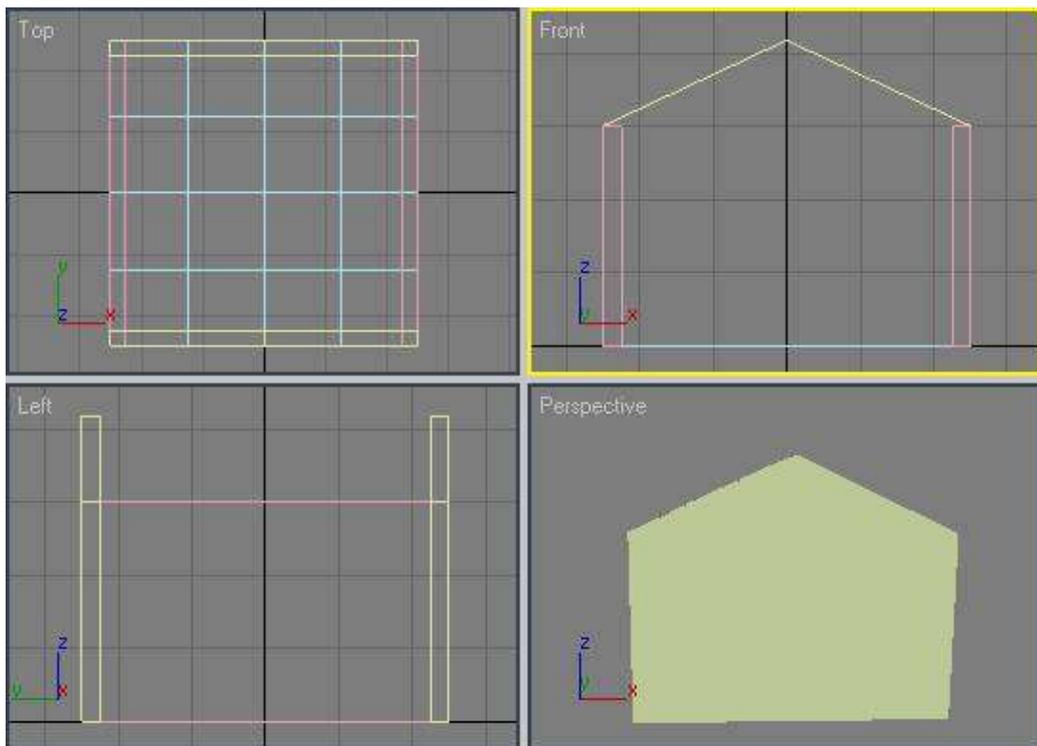
5. В свитке **Name and Color (Имя и цвет)** введите имя объекта **пол**, щелкнув в поле текстового ввода и выберите коричневый цвет пола, щелкнув по квадратику цвета.



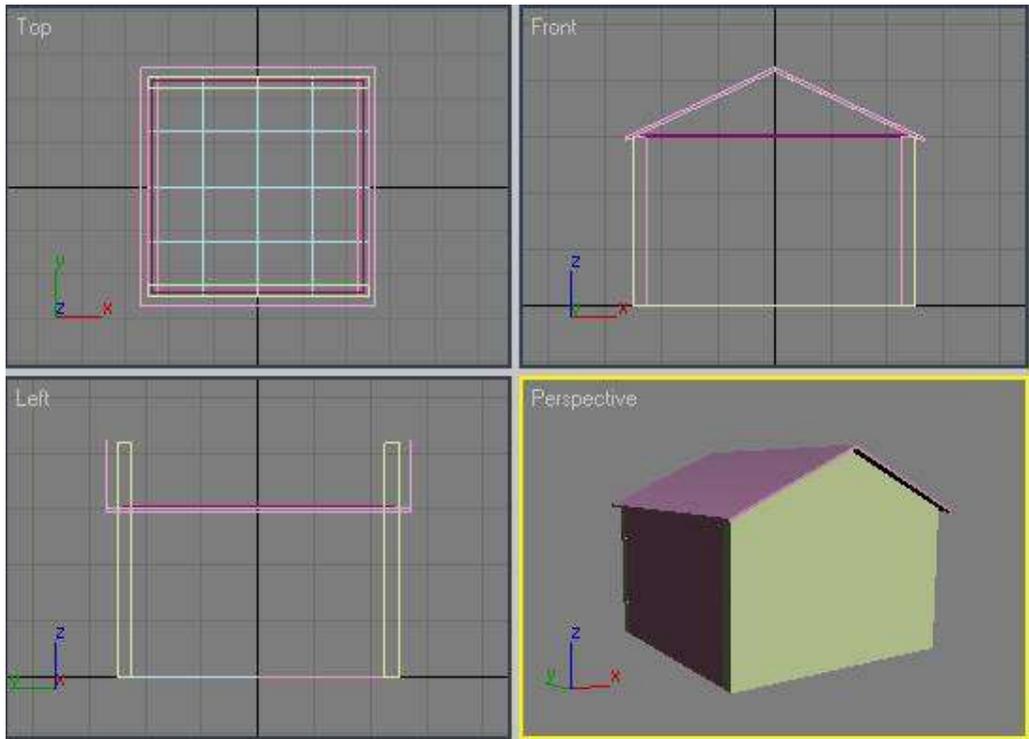
5. Создайте стены из стандартного примитива типа **Box** с размерами **Length (Длина) 25 см**, **Width (Ширина) 500 см** и **Height (Высота): 300см** и расположите их, так как показано на рисунке.



7. Создайте оставшиеся две стены самостоятельно так как показано на рисунке, с учетом того что толщина стен должна быть одинакова. Для создания стен используйте **Rectangle (Прямоугольник)** из категории объектов **Splines (Сплайны)** и возможности его модифицирования на уровне **Vertex (Вершин)**.



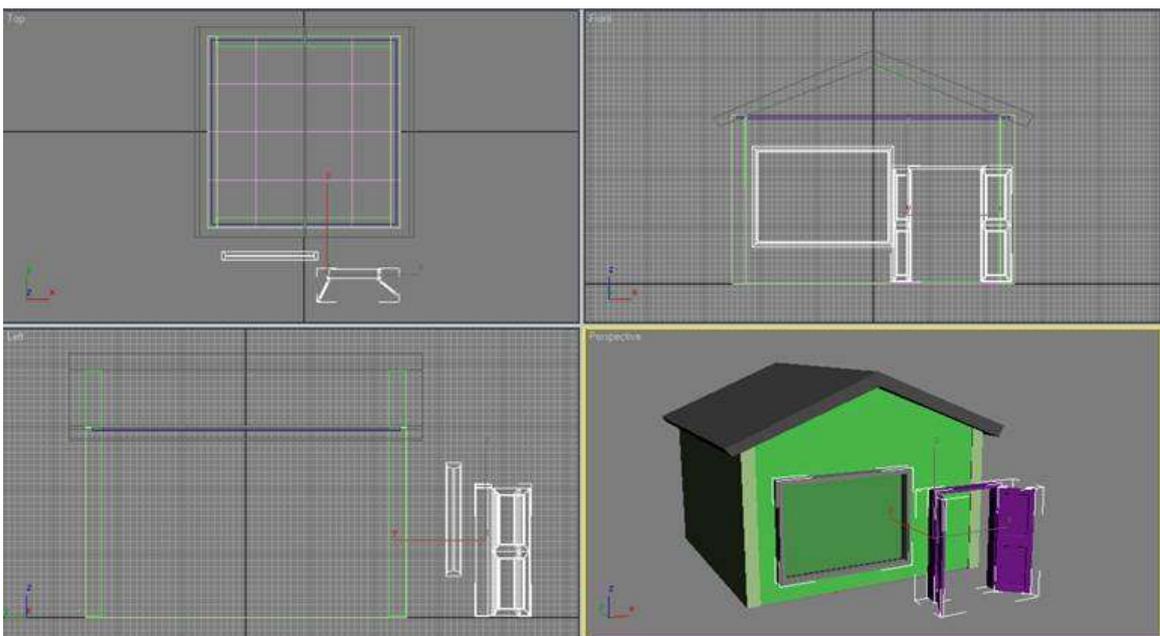
8. Самостоятельно создайте **крышу и потолок** так как показано на рисунке с учетом того что толщина потолка должна составлять 5 см.



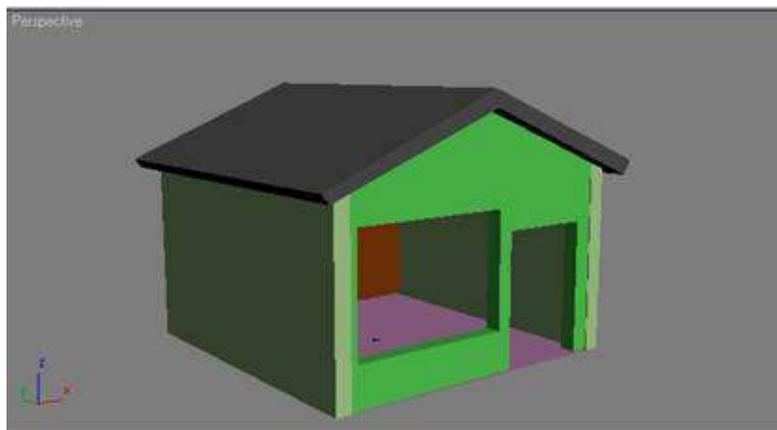
9. Сохраните файл.

10. Чтобы скомпоновать сцену из различных файлов, можно использовать команды **Merge** (Присоединить) Для начала снабдим здание кафе окном. Выбрав команду **File**→ **Merge** (Файл→ Присоединить), выделите в окне диалога **Merge File** (Присоединение файла) файл для окон.

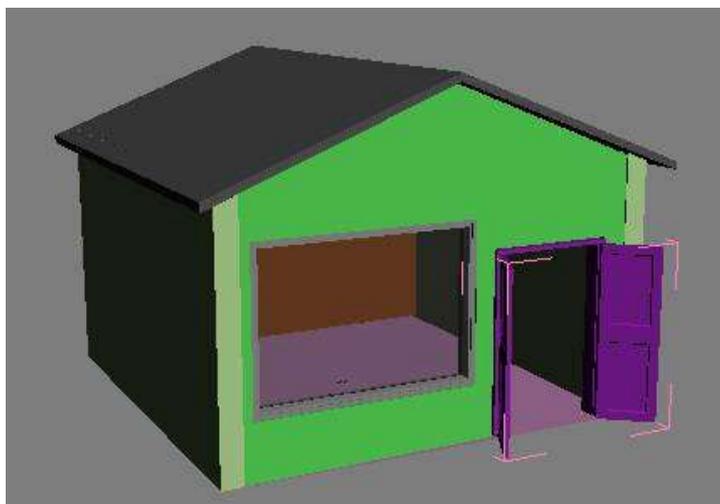
11. Аналогично присоедините двери.



12. Используя операции **булевого вырезания**, изученные при создании зубцов на вилке, создайте проемы для двери и окна.



13. Переместите окно и двери так, чтобы они точно встали в соответствующие проемы в стене здания.

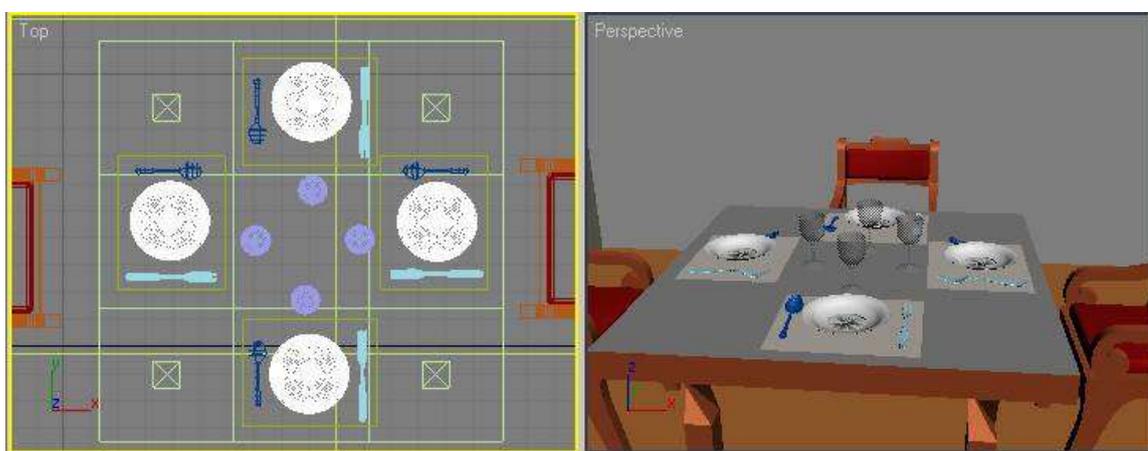


Компоновка сцены интерьера.

1. При компоновке сцены, возможно, понадобится скрыть объекты, чтобы они не мешали «попасть» внутрь помещения, например, скрыть стены. Для скрытия объекта необходимо выделить его, щелкнуть по выделенному объекту ПКМ и из контекстного меню выбрать команду **Hide Selection (Скрыть выделенное)**. Для отображения объекта снова, необходимо щелкнуть ПКМ в окне проекции и выбрать команду **UnhideAll (Отобразить все)**.

2. Присоедините стул. Переместите стол на нужное место. Для этого, ограничивая преобразование осью Y, переместите стол вверх в окне проекции **Front** (Вид спереди), так чтобы его ножки только касались объекта **Pol**. Здесь важно обеспечить высокую точность, так как если ножки будут висеть в воздухе, тень сразу же выдаст эту ошибку. При необходимости укрупните область изображения в месте касания пола ножкой стула.

3. Разместите ранее созданные части интерьера, так как показано на рисунке. Если Вам мешают окружающие объекты, временно скройте их, как было рассказано в п. 1.



Вопросы для закрепления знаний.

1. С помощью какой команды можно присоединить объект к сцене?
2. Как можно скрыть/отобразить объекты в сцене?
3. Какие команды и инструменты Вы использовали для сбора сцены?

Глава 10. ИМИТАЦИЯ ЭФФЕКТОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ И НАСТРОЙКА ЭКСПОЗИЦИИ.

Под имитацией эффектов внешней среды в Max понимается воспроизведение на этапе визуализации сцены различных явлений, свойственных природной среде, такие как дымка, туман или горение открытого огня, а также использовать реальные изображения природных пейзажей или архитектурных ландшафтов в качестве фона сцены.

Использование таких эффектов позволяет привнести в изображение сцены реальное ощущение пространства, погодных условий и создать необходимую атмосферу, повышающую визуальное правдоподобие изображения.

10.1. Выбор и настройка параметров текстуры фона сцены.

Проецирование карт текстур на воображаемый фон сцены позволяет использовать различные изображения для реалистичной имитации внешней среды, в которой размещаются объекты. Например, проецируя отсканированную фотографию на фон сцены, можно визуализировать трехмерные объекты на фоне городского пейзажа, лесной опушки или создать анимацию на фоне реального неба.

Выбор текстуры фона.

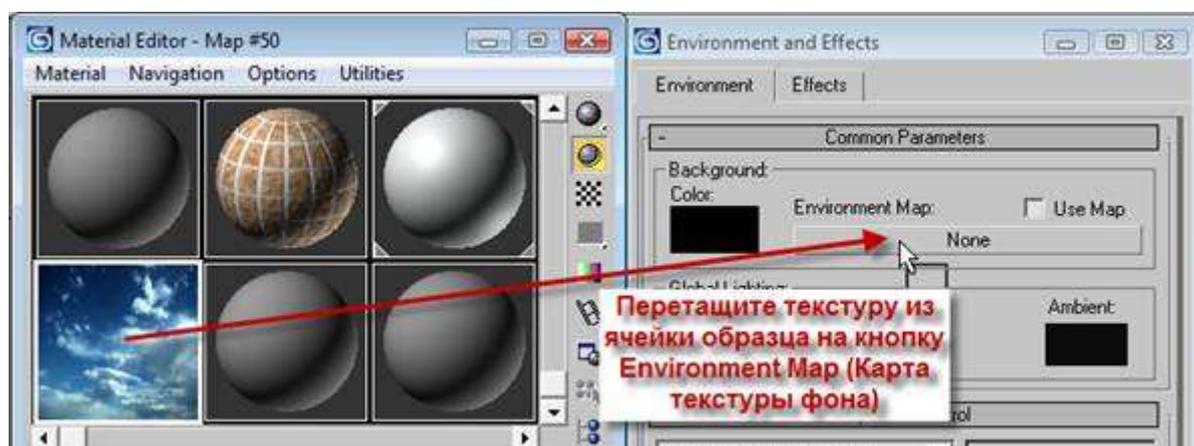
Для имитации фона сцены можно применять любые типы карт текстур, имеющиеся в пак: **Bitmap (Растровая карта)**, **Gradient (Градиентная)**, **Mask (Маска)** и т. п. Выбор типа карты текстуры фона и настройку ее параметров можно произвести двумя способами.

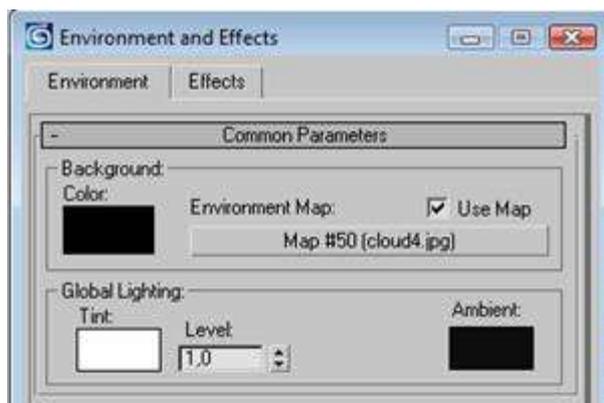
Первый способ начинается с использования Редактора материалов.

1. Раскройте и расположите рядом без перекрытия окна диалога **Rendering – Environment (Внешняя среда)** и **Material Editor (Редактор материалов)**, активизируйте свободную ячейку образца материала и щелкните на кнопке **Get Material (Получить материал)** . В появившемся окне диалога **Material/Map Browser (Просмотр материалов и карт текстур)** найдите **Bitmap**, дважды щелкните по нему и выберите изображение неба из папки **dop_material/lib/sky**. В результате карта будет загружена в ячейку образца непосредственно, а не как составная часть какого-то материала. При этом она не будет нанесена на образцовый объект-сферу, а просто займет всю ячейку, как показано на рисунке.



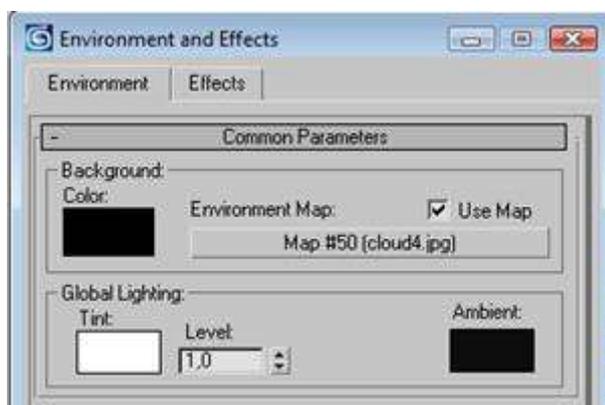
2. Перетащите ее из ячейки образца на вкладку **Environment** (Внешняя среда) окна диалога **Environment and Effects** (Внешняя среда и эффекты) и положите поверх кнопки **Environment Map** (Карта текстуры фона). Как только кнопка мыши будет отпущена, появится окно диалога **Instance (Copy) Map** (Образец (копия) карты), в котором следует оставить переключатель **Method** (Метод) в положении **Copy** (Копия) и щелкнуть на кнопке **OK**. На кнопке **Environment Map** (Карта текстуры фона) появится надпись, указывающая номер использованной карты в текущей сцене **Map #...** (Карта №...) и в скобках — тип карты текстуры или имя файла, если использована текстура типа **Bitmap** (Растровая карта). Кроме того, автоматически устанавливается флажок **Use Map** (Использовать карту текстуры), включающий режим использования выбранной текстуры в качестве фона сцены.





10.2. Настройка параметров текстуры фона.

3. Для проецирования текстур на фон сцены необходимо проследить за тем, чтобы переключатель варианта использования проекционных координат, расположенный в верхней части свитка **Coordinates (Координаты)** Редактора материалов, был установлен в положение **Environ (Фоновые)**. Затем нужно выбрать один из четырех типов фоновых проекционных координат в раскрывающемся списке **Mapping (Проекция)**:



- **Spherical Environment (Сферическая внешней среды)** — обеспечивает нанесение карты растровой текстуры фона на внутреннюю поверхность воображаемой сферы большого радиуса, охватывающей всю сцену;

- **Cylindrical Environment (Цилиндрическая внешней среды)** — обеспечивает проецирование карты текстуры фона на внутреннюю боковую поверхность воображаемого цилиндра больших размеров, охватывающего сцену;

•**Shrink Wrap Environment (Обтягивающая внешней среды)** — обеспечивает проецирование карты текстуры фона на внутреннюю поверхность воображаемой сферы большого радиуса, охватывающей всю сцену. При этом в отличие от сферического проецирования все четыре угла текстурной карты стягиваются к одному из полюсов сферы;

•**Screen (Экранная)** — позволяет использовать растровую текстуру в качестве обычного плоского фона, привязанного к окну проекции. В этом случае при смене типа проекции в окне вид фона не меняется, то есть с какого бы ракурса вы ни взглянули на сцену, перед глазами всегда будет один и тот же фон. Это явно не соответствует реальности. В связи с этим данная система координат удобна только для визуализации кадров, снятых неподвижно укрепленной камерой.

Показ текстуры фона внешней среды в окнах проекций.

4. Визуализация трехмерной сцены на фоне, имитируемом картой текстуры, не требует, чтобы этот фон был виден в окнах проекций. Однако безусловно удобнее отлаживать сцену, если фон наблюдается в окнах проекций, давая возможность наилучшим образом «вписать» в него сцену.

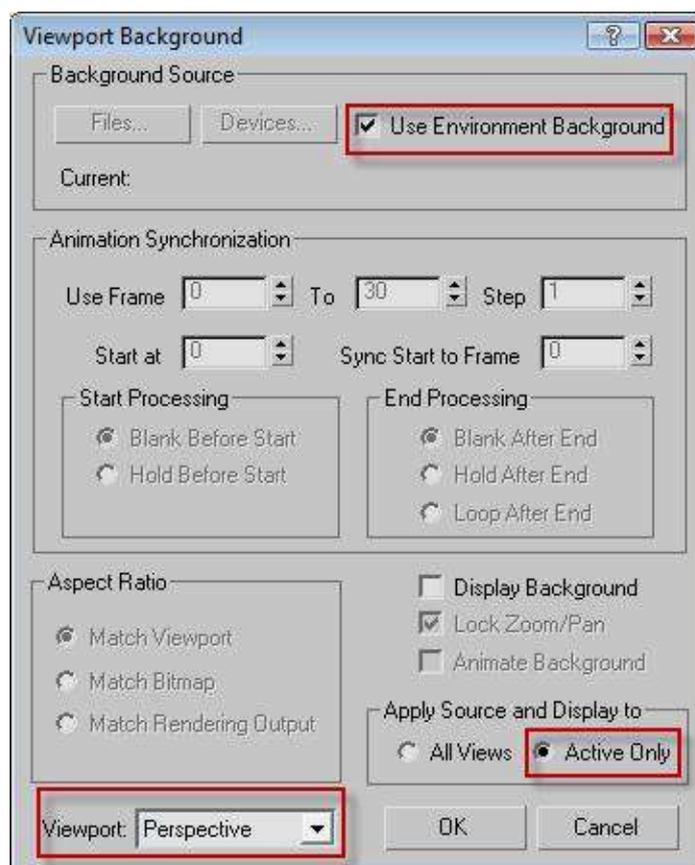
Чтобы растровая текстура, выбранная в качестве фона сцены, была видна в окнах проекций, выполните команду меню **Views** → **Viewport Background (Проекция → Фон окна проекции)** или нажмите комбинацию клавиш **Alt+b**, вызвав появление окна диалога **Viewport Background (Фон окна проекции)**, показанного.

5. С помощью этого окна диалога можно выбрать произвольный файл, который будет наблюдаться в виде фона в окнах проекций *max*, однако не будет виден в качестве фона на визуализированных изображениях сцены. Чтобы в окнах проекций отображалась именно та текстура, которая выбрана на роль текстурной карты внешней среды в окне диалога **Environment and Effects (Внешняя среда и эффекты)** выполните следующие действия:

- установите флажок Use Environment Background (Использовать фон внешней среды) в разделе Background Source (Источник фона) в верхней части окна;
- в правом нижнем углу окна диалога Viewport Background (Фон окна проекции) установите флажок Display Background (Показывать фон) — это обеспечит отображение фона в окнах проекций;
- установите переключатель Apply Source and Display to (Применить и показывать выбранный фон) в положение Active Only (Только в активном окне).



б. Чтобы временно выключить и повторно включить изображение фона после его размещения в окне проекции, щелкните правой кнопкой мыши на имени окна проекции, вызвав контекстное меню, и выберите команду **Show Background (Показывать фон)**.



10.3. Согласование перспективы фонового изображения и сцены.

Для того чтобы сцена, размещенная на фоне растровой текстуры, хорошо «вписывалась» в изображение фона и выглядела естественно, необходимо выполнить согласование перспективы, то есть добиться, чтобы перспективные проекции сцены и изображения фона соответствовали друг другу.

Согласование перспективы состоит в совмещении линии горизонта текстуры фона в экранной системе координат и линии горизонта съемочной камеры, чтобы привести в соответствие перспективные проекции сцены и изображения фона. Это необходимо в тех случаях, когда в качестве фона используется фотография или другое изображение пейзажа с видимой линией горизонта.

7. Подберите фон с явной линией горизонта. Для согласования перспективы с помощью линии горизонта выполните следующие действия:

- Выделите объект **Camera01 (Камера01)** и установите для этой камеры флажок **Show Horizon (Показать горизонт)** в свитке параметров камеры на командной панели.

- Щелкните на кнопке **Orbit Camera (Облет камерой)** или на кнопке **Pan Camera (Панорамирование камерой)**, которые располагаются среди кнопок управления окнами проекций. Щелкните в окне камеры и перетаскивайте курсор, пока линия горизонта камеры не совпадет с линией горизонта фона. Линия горизонта нарисована тонкой черной линией.



10.4. Выбор эффектов внешней среды.

Мах позволяет в ходе визуализации имитировать четыре типа природных явлений, называемых иногда атмосферными эффектами:

- однородный туман (**Fog**) — использование этого эффекта позволяет имитировать обычный однородный туман типа дымки или смога, который постепенно скрывает объекты по мере их удаления от наблюдателя, или создавать слой тумана, располагающегося на заданной высоте над основанием сцены.

- объемный туман (**Volume Fog**) — распределение такого тумана не является однородным в пределах трехмерного пространства сцены, что делает его изображение более реалистичным, чем эффект однородной дымки;

•объемное освещение (**Volume Light**) — это пучок световых лучей, которые распространяются как бы в туманной атмосфере, благодаря чему светится вся область пространства, занимаемого лучами;

•горение (**Fire Effect**) — может применяться для имитации языков пламени, клубов дыма или вспышек взрывов. Поскольку для воспроизведения данного эффекта не требуется никаких геометрических моделей, то расход оперативной памяти оказывается минимальным, а визуализация происходит намного быстрее, чем, скажем, при использовании систем частиц. С помощью данного эффекта нам предстоит смоделировать огонь в камине, способный придать еще больший уют нашему кафе.

Для выбора типов природных явлений, подлежащих имитации в составе текущей сцены, а также управления порядком их визуализации служит свиток **Atmosphere (Атмосфера)** окна диалога **Environment and Effects (Внешняя среда и эффекты)**.

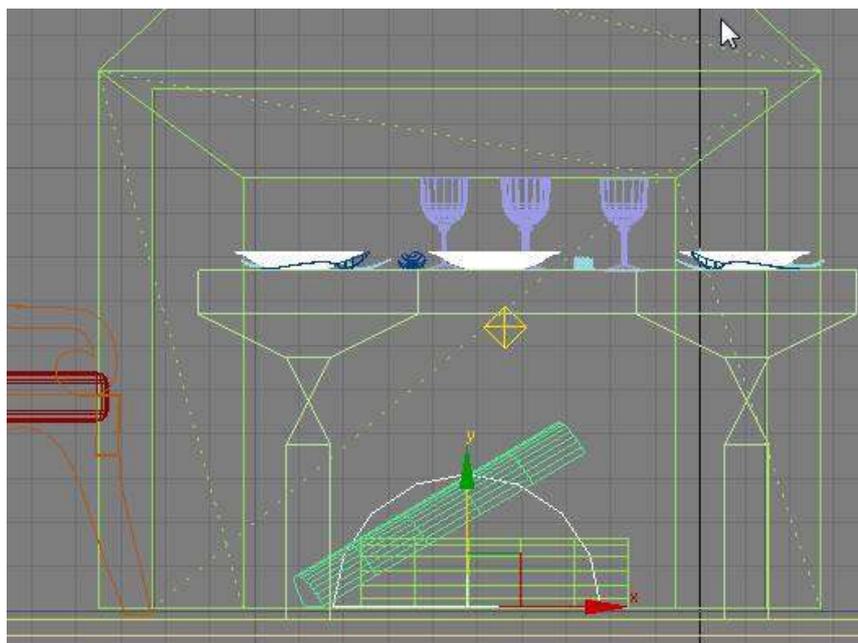
Эффект горения.

8. Чтобы освоить эффект горения на практике, выполните следующие действия:

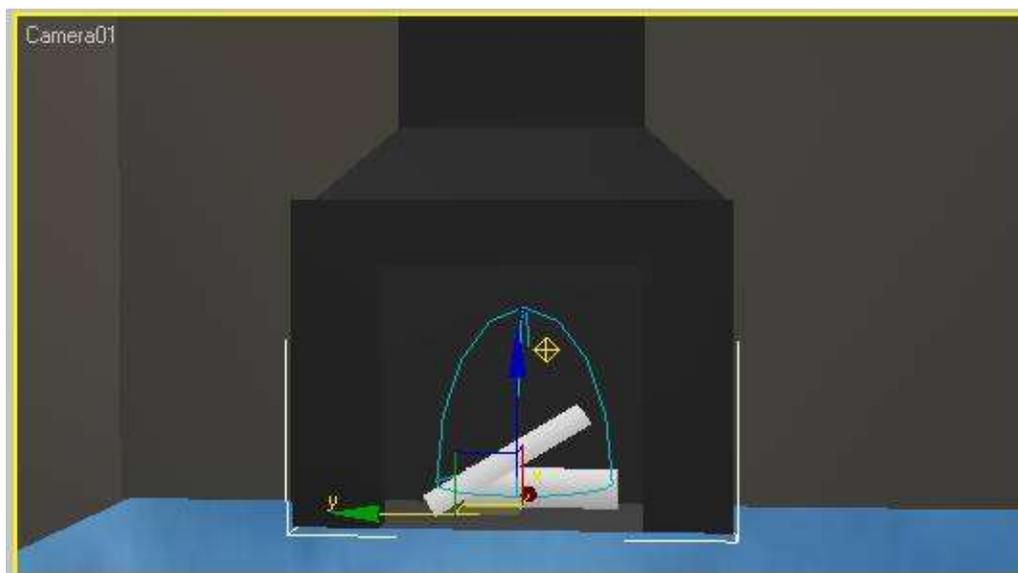
- Активизируйте окно проекции **Top (Вид сверху)** и создайте контейнер атмосферного эффекта в форме полусферы непосредственно над поленьями, лежащими в топке камина. Для этого щелкните на кнопке **Helpers (Вспомогательные объекты)** командной панели **Create (Создать)**, выберите в раскрывающемся списке разновидностей объектов вариант **Atmospheric Apparatus (Атмосферная оснастка)** и щелкните на кнопке **SphereGizmo (Сферический контейнер)** в свитке **Object Type (Тип объекта)**.



- Переместите курсор в окно вида сверху, щелкните над поленьями примерно так как показано на рисунке и перетащите курсор, как вы делаете это при создании обычного примитива-сферы. Пусть радиус сферического контейнера будет около 30 см. Установите флажок Hemisphere (Полусфера), так как нас интересует только верхняя половина контейнера — ведь пламя должно гореть над дровами, а не под ними.

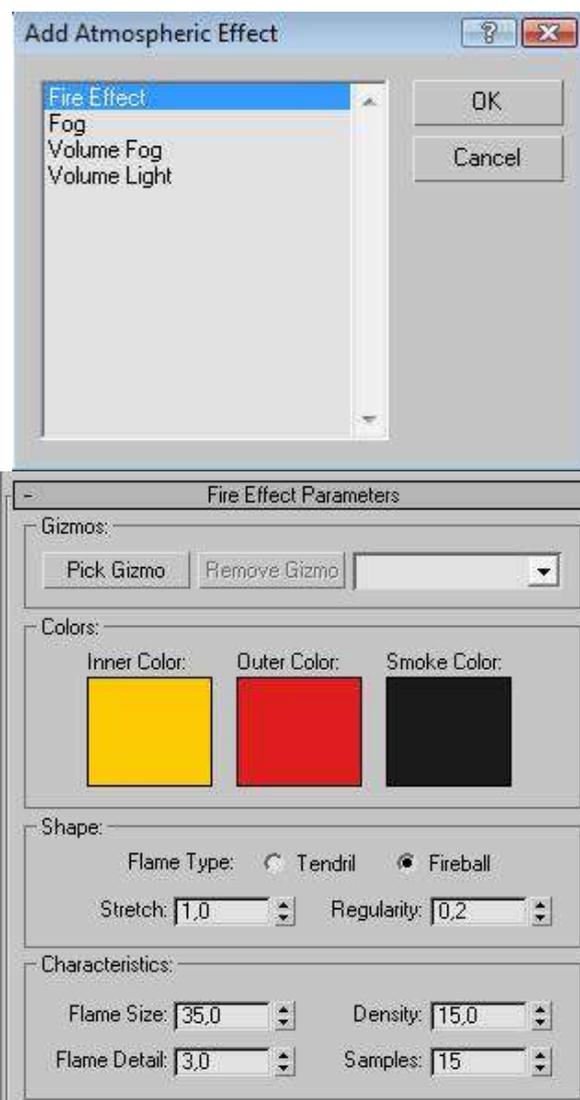


- Переключитесь на окно вида спереди и приподнимите контейнер, имеющий имя **SphereGizmo01**, вверх, поместив его над поленьями примерно на высоте 50-55 см. Чтобы пламя огня было вытянуто вверх, примените к габаритному контейнеру операцию неравномерного масштабирования, растянув его по вертикали процентов на 200. На рисунке показано, как должен выглядеть этот контейнер атмосферного эффекта в топке камина.

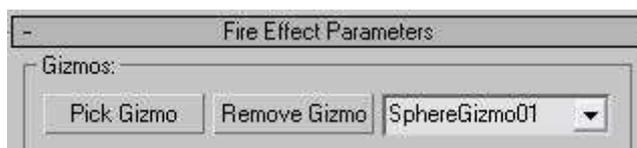


- Примените к этому контейнеру эффект горения. Раскройте окно диалога **Environment and Effects (Внешняя среда и эффекты)**, выполнив команду основного меню **Rendering → Environment (Визуализация → Внешняя среда)**.

- Щелкните на кнопке **Add (Добавить)** свитка **Atmosphere (Атмосфера)** окна диалога **Environment (Внешняя среда)** и выберите строку **Fire Effect (Горение)** в окне диалога **Add Atmospheric Effect (Добавление атмосферного эффекта)**. Имя эффекта будет добавлено в список **Effects (Эффекты)**, а в нижней части окна диалога **Environment and Effects (Внешняя среда и эффекты)** появится свиток **Fire Effect Parameters (Параметры эффекта горения)**.



•Щелкните на кнопке **Pick Gizmo (Указать контейнер)** в верхней части свитка, в разделе **Gizmos (Габаритные контейнеры)**, чтобы включить режим выбора габаритного контейнера. Кнопка подсветится желтым светом. После этого щелкните на габаритном контейнере в любом из окон проекций. Имя контейнера **SphereGizmo01** появится в раскрывающемся списке в правой части раздела **Gizmos (Габаритные контейнеры)**.



•Эффект горения создан. Однако если вы попытаетесь сейчас выполнить пробную визуализацию сцены, то будете разочарованы. При исходных значениях параметров пламя будет выглядеть как розоватое облачко, которое даже трудно рассмотреть на фоне текстур материалов камня и поленьев.



•Настройте параметры горения, чтобы заставить поленья запылать ярким огнем. Во-первых, установите переключатель **Flame Type (Тип пламени)** в разделе **Shape (Форма)** свитка параметров эффекта горения в положение **Tendrils (Язык)**. При этом будут генерироваться языки пламени, заостряющиеся на концах и с яркими прожилками в сердцевине. Пламя такого типа чаще всего применяется при моделировании открытого огня. (Исходное положение переключателя, **Fire Ball (Огненный шар)**, соответствует случаю моделирования округлых областей огня, похожих на огненные шары. Данный тип пламени чаще применяется при имитации взрывов).

•Несколько уменьшите исходное значение параметра **Stretch (Растяжение)**, который задает длину отдельных языков пламени в пределах габаритного контейнера эффекта горения. Выбор величины параметра зависит от интенсивности имитируемого процесса. Слабый огонь должен иметь малые значения параметра **Stretch (Растяжение)**, а ярко полыхающий — большие. Для нашего камина величина **0,7** будет в самый раз.

•Увеличьте значение параметра **Regularity (Регулярность)**, определяющего, в какой степени область горения будет заполнять габаритный контейнер. Уменьшая величину параметра, можно заставить

пламя отодвигаться от краев контейнера внутрь, делая тем самым форму контейнера менее заметной. Открытый огонь, как правило, должен моделироваться при малых значениях параметра **Regularity (Регулярность)**, а закрытый, такой как огонь в камине или очаге, — при больших. Установите для этого параметра значение **0,7**.

9. Настройте характеристики пламени, используя следующие параметры из раздела **Characteristics (Характеристики)**:

• **Flame Size (Размер пламени)** — задает характерный размер отдельных вихрей пламени (участков примерно однородной окраски) в пределах габаритного контейнера. Этот параметр не влияет на общий размер области эффекта, определяемый габаритным контейнером. Чтобы пламя было более выразительным, установите этот параметр равным **10**;

• **Flame Detail (Детализация пламени)** — определяет, будут ли в пределах области горения видны участки цвета того размера, который задан параметром **Flame Size (Размер пламени)**, или они будут усреднены и заменены участками однородной окраски большего размера. Если параметр детализации мал, переходы от одного оттенка пламени к другому будут сглажены, и детальность изображения огня мала. Более высокие значения ведут к получению четко очерченных областей цвета и повышению детальности изображения огня. Как правило, при значении, большем четырех, уже достигается предельная детальность, так что установим в счетчике **Flame Detail (Детализация пламени)** значение **5**;

• **Density (Плотность)** — задает степень непрозрачности и общую яркость пламени. Так как наш проект достаточно освещен, то, чтобы отчетливо увидеть пламя, нужно установить довольно большое значение плотности, скажем, **60**.

10. Выключите источник света, который установлен внутри камина (список источников света можно получить командой **Tools –LightLister**).

11. Все остальные параметры можно оставить равными их исходным значениям. В завершение можете еще поэкспериментировать с базовыми

оттенками цветов, на основе которых формируются языки пламени. Образцы этих оттенков имеются в разделе **Colors (Цвета)** свитка параметров:

- Образец **Inner Color (Внутренний цвет)** задает цвет внутренней, «наиболее горячей» части пламени;

- Образец **Outer Color (Наружный цвет)** — цвет наружной, «более холодной» части пламени.

- Образец **Smoke Color (Цвет дыма)** задает цвет дыма, который моделируется только при имитации вспышки взрыва. В итоге после визуализации у вас должна получиться картина, подобная показанной на рисунке. Истинную красоту эффекта горения можно оценить только при анимации пламени, но это – уже предмет рассмотрения следующей главы.



10.5. Создание 3D-панорам.

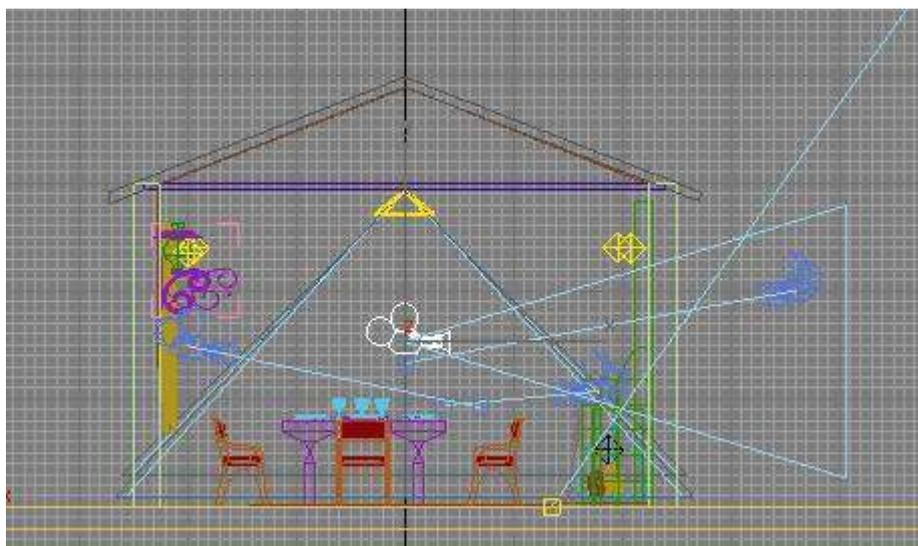
3ds max позволяет при визуализации сцен строить сферические панорамы. Сферическая панорама – это изображение, представляющее собой развернутую на плоскость проекцию трехмерной сцены на внутреннюю поверхность воображаемой сферы, охватывающей эту сцену. Развертка визуализации строится путем визуализации шести отдельных плоских проекций сцены из точки расположения камеры: вида вперед, влево, вправо, назад, вверх и вниз, с последующей автоматической сшивкой этих проекций.



Построение сферической панорамы

Для построения сферической панорамы выполните следующие действия:

1. Поместите в центр сцены свободную камеру, из точки расположения которой будет строиться круговой обзор сцены. Камеру следует располагать так, чтобы у нее «за спиной» были какие-то объекты, иначе вид будет пустым.



2. Выполните команду меню **Rendering→PanoramaExporter** (**Визуализация→Экспорт панорам**).

3. В автоматически активизировавшейся командной панели **Utilites** (**Утилиты**) в свитке **PanoramaExporter** (**Экспорт панорам**) щелкните на

кнопке **Render (Визуализировать)**. В появившемся окне **RenderSetupDialog (Настройка визуализации)** в раскрывающемся списке **Viewport (Проекция)** имя камеры **Camera 05 (Камера 05)**. Установите в разделе **OutputSize (Размер кадра)** величину размера визуализируемого изображения сферической панорамы. Необходимо выбрать достаточно большой размер, не менее 1024×512 (для чистовой визуализации рекомендуется разрешение 2048×1024), иначе изображение сферической панорамы будет размытым. Каждая отдельная плоская проекция визуализируется в виде кадра квадратной формы, ширина и высота которого принимается в 2 раза меньше меньшего из двух измерений (высота) панорамы.

4. Щелкните на кнопке **Files (Файлы)** и задайте имя и папку для сохранения файла круговой панорамы. Если файл не будет указан, необходимо будет выполнить экспорт панорамы из окна **PanoramaExporterView (Просмотр и экспорт панорамы)**. Формат файла можно выбрать **jpg**.

5. Установите флажок **RenderFrameWindow (Окно визуализированного кадра)**, чтобы результаты визуализации всех шести плоских проекций, из которых «сшивается» панорама по мере их построения выводились в окно просмотра визуализированных кадров. Установка флажка **DisplayViewer (Показать окно просмотра)** обеспечит по завершении синтеза сферической панорамы автоматическое открытие интерактивного окна **PanoramaExporter (Просмотр и экспорт панорамы)**.

6. Для запуска визуализации сферической панорамы щелкните на кнопке **Render (Визуализировать)**. Произойдет последовательное построение шести плоских проекций сцены из точки расположения камеры: вида вперед, вправо, влево, назад, вниз, и вверх.



а)



б)



в)



г)



д)

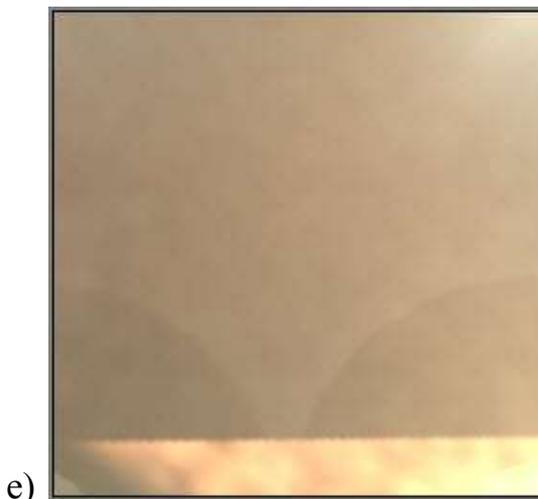


Рисунок 9.1. – Плоские проекции сцены а – вид впереди, б – вид вправо, в – вид влево, г – вид назад, е – вид вниз.

Итоговая панорама.

Просмотр и экспорт круговых панорам

7. Если был установлен флажок **DisplayViewer**(Показать окно просмотра), то по завершении визуализации последней плоскости проекции будет автоматически открыто окно **PanoramaExporterView**(Просмотр и экспорт панорамы). Если флажок не был установлен, то для просмотра панорамы вызовите это окно, щелкнув на кнопке **Viewer**(Просмотр). Затем используйте команду **File→Open (Файл→Открыть)** меню окна для открытия файла панорамы.



Для реализации интерактивных возможностей окна **PanoramaExporterView**(Просмотр и экспорт панорамы) используйте следующие приемы:

- щелкните левой кнопкой мыши и удерживайте кнопку нажатой для вращения воображаемой камеры, с помощью которой производится просмотр панорамы. Направление вращения зависит от того в какой части

окна производится щелчок: щелкните в левой части окна для поворота камеры вправо;

- щелкните правой кнопкой мыши и перетаскивайте указатель для вращения панорамы вокруг неподвижной камеры;
- щелкните средней кнопкой мыши или колесиком мыши и перетаскивайте указатель вниз, чтобы отъехать камерой от центра сцены и получить общий план подобный показанному на рисунке слева, или перетаскивайте указатель вверх, чтобы наехать камерой на рассматриваемый объект и укрупнить план сцены (справа).

Для экспорта файла панорамы используйте команду **File→Export (Файл→Экспорт)** меню окна экспорта панорамы.



Появляющееся подменю содержит три команды:

• **ExportSphere (Экспорт Сферической)**, **ExportCylinder (Экспорт цилиндрической)** – вызывают типовое окно выбора файла, в котором будут сохранены сферическая или цилиндрическая панорамы. цилиндрическая панорама представляет собой плоскую развертку проекции сцены на внутреннюю поверхность цилиндра, охватывающего сцену. Экспортированные файлы панорам могут затем использоваться, например в качестве карт текстуры внешней среды;

•**ExportQuickTimeVR**(Экспорт QuickTimeVR) – позволяет выполнить экспорт построенной сферической панорамы в формате **QuickTimeVR**. Экспортированный файл типа MOV можно просмотреть с помощью приложения QuickTime версий 5 и выше, реализуя при этом те же интерактивные возможности прокрутки изображения и наездов камеры, что и при использовании встроенного панорамного визуализатора Max.

8. Создайте сферическую и цилиндрическую панорамы, а также панораму в формате QuickTimeVR, научитесь использовать интерактивные возможности окна Panorama Exporter View.

Вопросы для закрепления знаний.

1. Опишите технологию добавления фона в файл max.
2. Что необходимо сделать, чтобы фон отображался не только при визуализации, но и в окне проекции окна программы 3Dmax?
3. Как совместить линию горизонта камеры и линию горизонта фона?
4. Какие типы природных явлений (атмосферные эффекты) позволяет имитировать базовая конфигурация 3Dmax?
5. Назовите основные параметры эффекта огня.
6. Назовите основные параметры эффекта сияющих ореолов.
7. Какие виды 3D-панорам позволяет создавать 3Dmax?
8. Напишите обобщенную последовательность создания 3D панорамы.

ГЛОССАРИЙ

ActiveShade — плавающее диалоговое окно, подобное VBF. Однако обновления в нем происходят в диалоговом режиме, отражая изменения в освещении сцены и материалах без визуализации. Эти изменения распространяются как на всю сцену, так и на отдельные выделенные объекты.

Ambient color (окружающий цвет) — цвет объекта в его затененной части либо в том месте, где один объект находится в тени другого объекта.

Ambient light (окружающий свет) — свет общего характера, который освещает всю сцену. Он обладает равномерной яркостью и равномерным рассеянием. У него нет видимого источника и определенного направления.

Angleofincidence (уголпадения). Чем больше поверхность отклонена в сторону от источника света, тем меньше света на нее попадает и тем более темной она оказывается. Угол наклона поверхности к направлению распространения света, называется углом падения.

Animation constraint (ограничение анимации). Ограничения являются новой формой контроллера анимации в 3DS MAX, которая позволяет нескольким взвешенным объектам или параметрам видеоизменять анимацию.

Animation controller (контроллер анимации). Контроллеры представляют собой подключаемые модули, которые выполняют все задачи анимации в 3DS MAX. По умолчанию у всех объектов имеются контроллеры в той или иной форме.

Attenuation (ослабление). В реальном мире сила света уменьшается с расстоянием. В частности, объекты, удаленные от источника света, становятся темнее, а объекты, находящиеся вблизи источника света, — светлее.

Border (граница) — новый уровень подобъектов в пределах объекта многоугольного каркаса. В частности, ребра образуют замкнутую внутреннюю границу.

Bump maps (карты рельефности) — карты, в которых благодаря разным значениям яркости точек растра создается визуализированная иллюзия возвышенных и углубленных участков объекта без формирования новой геометрической формы.

Codec (кодэк) — сокращенное название компрессора-декомпрессора данных, в котором применяется алгоритм сжатия и распаковки цифровых видеоданных. Аналогичным образом называется программное обеспечение, реализующее указанный алгоритм.

Command panel (панель команд) — шесть панелей пользовательского интерфейса, предназначенных для доступа к большинству инструментов моделирования в 3DS MAX.

Constraints (Ограничения) — новая форма контроллера, которая допускает множественное влияние на анимацию.

Controllers (Контроллеры) - расчет всей анимации осуществляется контроллером, который назначается для объекта или параметра.

Depth of Field (глубина резкости) — этот эффект делает более нечеткими объекты, удаленные от объектива камеры, по сравнению с находящимися вблизи нее объектами.

Diffuse color (рассеянный цвет) — цвет, который объект отражает при нормальном освещении, когда он освещен прямым солнечным светом или искусственным источником света.

Direct light (прямой свет) — направленные источники света излучают прямые лучи света внутри цилиндра подобно тому, как солнце освещает поверхность земли.

Dithering (смешение цветов) — способ сглаживания краев двух окрашенных разным цветом участков благодаря смешению их точек растра, приводящему к сглаживанию этих краев.

Dummy object (пустой объект) — фиктивный вспомогательный объект в виде каркасного куба с точкой опоры, находящейся в его геометрическом центре. У него имеется наименование, однако отсутствуют параметры. Его нельзя видоизменять и визуализировать. Единственным его настоящим свойством является точка опоры, которая используется в качестве центра для выполнения преобразований. Каркас служит в качестве системы отсчета для эффектов преобразования.

Edge (ребро) — ребро трехмерной грани или лоскута служит границей треугольной грани, которая соединяет две вершины.

Element (элемент) — совокупность граней на уровне подобъектов, которая считается единым графическим примитивом.

Face Normals (нормали граней) — векторы, которые определяют направление, в котором обращена поверхность грани. Если нормаль грани указывает в направлении наблюдателя, то соответствующие грани видны как при отображении, так и в визуализированном изображении. Нормали граней могут быть перевернуты или замещены двухсторонними материалами.

Face (грань) — ровная треугольная плоскость, которая служит в качестве стандартного блока поверхностей каркаса.

Fields (поля) — способ передачи информации по кадрам в видеосигнале. Это так называемая полевая чересстрочная развертка. Для отображения видеосигнала на телевизионных мониторах осуществляется развертка обеих частей каждого кадра, называемых полями. Одно поле содержит нечетные строки развертки, а другое — четные. Поля чередуются через каждую строку развертки, в результате чего образуется чересстрочное изображение.

Forward Kinematics (прямая кинематика) — движение системы костей сверху вниз. При этом движение руки отнюдь не приводит к движению плеча, тогда как движение плеча вызывает движение руки.

Glossiness (глянцевость) — позволяет настроить размер зеркальных подсветок, рассеиваемых поверхностью.

GUI (Graphic User Interface) — графический пользовательский интерфейс, который пользователь видит перед собой на экране.

Hierarchical link (иерархическая связь) — для создания и разрыва связей между находящимися на сцене объектами используются кнопки **Select and Link** и **Unlink**, расположенные в левой части панели инструментов. Связи

образуются в виде соотношения "родительский-порожденный объект", причем родительский объект управляет порожденным объектом.

Home grids (координатные сетки) — сетка и рабочая плоскость, которая определяет используемые по умолчанию плоскости в 3DS MAX 4

HSDS (Hierarchical Sub Division Surface — поверхность иерархического подразделения) — новый способ подразделения поверхностей для получения нескольких уровней более локализованной детализации.

IFL File (список файлов изображений) — файл в коде ASCII, в котором перечислены файлы растровых изображений, используемых в качестве отдельных визуализированных кадров.

Inverse Kinematics (Инверсная кинематика) — движение системы костей в обратном направлении от порожденного объекта к родительскому. В этом случае движение руки вызывает движение плеча.

Keyboard shortcuts (клавиатурные эквиваленты команд) — комбинации клавиш, при нажатии которых вызываются различные команды или режимы 3DS MAX. Они могут быть изменены пользователем.

Keyframe (ключевой кадр) — ключевыми кадрами обозначается начало и конец каждого преобразования объекта или элемента на сцене. Значения ключевых кадров называются ключами.

Manipulator (манипулятор) — предварительно заданный или настраиваемый параметр, используемый для непосредственного манипулирования объектами в видовых окнах.

Maps (карты) — изображения, назначаемые для материалов в виде определенных рисунков. В 3DS MAX имеется несколько типов карт. К ним относятся стандартные растровые изображения (формата .bmp, .jpg или .tga), процедурные карты (в частности, Checker или Marble), а также такие системы обработки изображений, как объединители и системы маскирования.

Material libraries (библиотеки материалов) — файлы на жестком диске, используемые для хранения определений карт и материалов. Доступ к ним осуществляется из любого файла 3DS MAX.

Materials (материалы) — данные, которые назначаются для поверхности или граней объекта, что придает ему определенный вид после визуализации. Материалы оказывают влияние на окраску объектов, их блеск, непрозрачность и т.п.

MAXScript listener (приемник команд MAXScript) — окно с розово-белым полем в левом нижнем углу экрана, которое используется во взаимодействии с языком подготовки сценариев MAXScript.

Modifier stack (стек модификаторов) — иерархический список модификаторов, в котором представлена предыстория изменений объекта.

Modifier (модификатор) — изменяет геометрическую структуру объекта, деформируя его определенным образом. Модификаторы вносят изменения в геометрическую форму объекта, которые остаются до тех пор, пока модификатор не будет настроен или удален.

Motion Blur (смазывание движения) — эффект размытости, который возникает при съемке быстро движущихся объектов на видеоленту или киноплёнку.

Multipass rendering effect (эффект многопроходной визуализации)— результат выполнения многопроходной визуализации одного и того же кадра. При нескольких проходах имитируется размытость движения, которая обычно регистрируется камерой при определенных условиях. В 3DS MAX для этого имеются эффекты глубины резкости и размытости движения.

NTSC (National Television Standards Committee- Национальный комитет по телевизионным стандартам) — название телевизионного стандарта, применяемого в Северной Америке, большинстве стран Центральной и Южной Америки и в Японии. Частота кадров по этому стандарту составляет 30 кадров в секунду или 60 полей в секунду, причем каждое поле составляет половину строк чересстрочной развертки на телевизионном экране.

Omni light (всенаправленный источник света) — точечный источник света, излучающий свет во всех направлениях и в бесконечность.

Opacity (Непрозрачность) — способность материала препятствовать прохождению света, в отличие от прозрачности.

Opacity maps (карты непрозрачности) — в таких картах яркость точек растра используется для создания иллюзии непрозрачности или прозрачности на поверхности.

PAL (Phase Alternation Line- построчное изменение фазы) — телевизионный стандарт, применяемый в большинстве европейских стран. Частота кадров по этому стандарту составляет 25 кадров в секунду или 50 полей в секунду, причем каждое поле составляет половину строк чересстрочной развертки на телевизионном экране.

Point Cache (кэш точки) — файл на диске, в котором содержатся данные положения подлежащего анимации объекта на уровне подобъектов. Допускает воспроизведение на экране сложной анимации в реальном масштабе времени.

Polygon (плоскость) — совокупность пары треугольных граней, образующая прямоугольник и ограниченная ребрами.

Polygon mesh (многоугольный каркас) — новый класс объектов в 3DS MAX, в котором вместо треугольников на уровне подобъектов используются прямоугольники.

Pull-down menus (ниспадающие меню) — пункты меню в верхней части экрана, при выполнении щелчка на которых вызываются соответствующие меню.

Quad menus (счетверенные меню) — специально настраиваемый ряд меню, появляющихся вокруг курсора на экране при выполнении щелчка правой кнопкой мыши.

Radiosity (излучательность) — вид отражения света от одних находящихся на сцене поверхностей на другие. В 3DS MAX излучательность не рассчитывается. Для этого приходится применять такую программу, как Lightscape.

Raytrace shadow (трассируемая лучами тень) — тени, формируемые в результате трассировки пути прохождения лучей от источника света к объекту. Трассируемые лучами тени получаются более точными, чем проецируемые тени. Они всегда образуют резкие края.

Render (формирование изображения) — процесс преобразования векторной графики в двумерный растровый формат.

Rendering (визуализация) - процесс формирования двумерного изображения с учетом материалов и таких параметров настройки окружающей среды, как фон и атмосфера.

Resolution (разрешение) — число точек раstra любого изображения по ширине, умноженное на число точек раstra по высоте.

Rotoscoping (ротоскопирование) — процесс переноса в 3DS MAX видеокладов, применяемых в качестве фона для согласования объектов на сцене.

Segment (отрезок) — часть двумерной формы, которая соединяет две вершины.

Self-Illumination (самосвечение) — создает иллюзию свечения благодаря замене любых теней на поверхности цветом рассеяния. При максимальном значении 100% тени полностью заменяются цветом рассеяния, создавая иллюзию самосвечения.

Shader (тип тонирования) — компонент материала, позволяющий настраивать форму и краевой переход зеркальных подсветок.

Shadow maps (карты теней) — растровое изображение, формируемое средством визуализации на предварительном этапе визуализации сцены. Карты теней не позволяют отображать цвет тени, отбрасываемой прозрачными или полупрозрачными объектами. Они позволяют создавать тени с мягкими краями.

Shape (форма) — объект, состоящий из одного или более сплайнов.

Smoothing (сглаживание) — эффект визуализации, который придает смежным граням, имеющим общее ребро, ограненный или сглаженный вид. Для граней может быть назначен режим Smoothing Group Numbers (Номера групп сглаживания). Если у двух граней имеется общий номер группы сглаживания, соответствующее ребро сглаживается.

Specular color (зеркальный цвет) — цвет, отраженный поверхностью материала.

Specular level (уровень блеска) — уровень яркости зеркальных подсветок, рассеивающих свет от поверхности.

Spline (сплайн) — совокупность вершин и соединяющих их отрезков, образующих линию.

Spotlight (прожектор) — источник света, излучающий сфокусированный луч света в форме конуса подобно фонарику, театральному прожектору или фаре.

Status bars (строки состояния) — область элементов управления и информационных окон, расположенная в нижней части экрана.

Sub-object (подобъект) — ряд типов объектов, позволяющих перейти на уровень подобъектов для редактирования отдельных частей, составляющих объекты. Например, у редактируемых каркасов имеются уровни подобъектов вершин, ребер, граней, плоскостей и элементов. У моделей NURBS могут быть уровни подобъектов поверхностей, кривых, точек, управляющих точек поверхности, управляющих точек кривых и импортирования. Для изменения

активного уровня подобъектов используется свиток стека модификаторов на панели Modify. С другой стороны, изменить уровень подобъектов можно с помощью меню, вызываемого щелчком правой кнопкой мыши.

Tab panel (панель с закладками) — ряд панелей инструментов с закладками, которые могут быть специально настроены пользователем.

Tangency (касание) — касательная кривой функции, оказывающая влияние на интерполированные значения, находящиеся между ключевыми значениями анимации. В большинстве контроллеров анимации для определения кривой функции в месте нахождения ключевого значения используются фиксированные касательные. По умолчанию в 3DS MAX для ключевых значений назначаются плавные касательные в режиме Position Function Curve (Положение кривой функции). Именно по этой причине подлежащий анимации объект перемещается между ключевыми кадрами по плавным кривым. Плавные касательные назначаются в 3DS MAX потому, что они, как правило, обеспечивают наиболее естественное движение.

Tesselation (мозаичное представление) — подразделение поверхностей для их уплотнения.

Tiling (мозаичное расположение) — расположение карт в виде повторяющегося рисунка.

Time controls (элементы управления временными характеристиками анимации) — ряд кнопок, располагаемых по умолчанию в правой нижней части экрана и используемых для настройки и управления процессом создания и воспроизведения анимации.

Toolbar (панель инструментов) — стыкуемый или плавающий набор командных и редактирующих кнопок.

Track Bar (полоса трека) — временная шкала под видовыми окнами, на которой отображаются номера кадров (или соответствующие единицы отображения). Это отличный от окна Track View, быстрый способ перемещения, копирования и удаления ключей, а также изменения их свойств.

Track View (просмотр треков) — это окно, позволяющее просматривать и редактировать все создаваемые ключевые кадры. Кроме того, здесь могут быть назначены контроллеры анимации для интерполяции или управления всеми ключами и параметрами находящихся на сцене объектов. Некоторые функции окна Track View, в частности, перемещение и удаление ключей, доступны также в полосе трека, расположенной рядом с ползунком указателя временных отметок. В буфере окна Track View может быть запомнено тринадцать видов расположения этого окна под разными наименованиями.

Vertex (вершина) — не безразмерная точка в пространстве. Вершины имеются как у двумерных, так и у трехмерных объектов.

Viewport controls (элементы управления видовыми окнами) — навигационные инструменты, расположенные в правой нижней части экрана и предназначенные для настройки точки наблюдения в видовых окнах.

Viewports (видовые окна) — прямоугольные окна, предназначенные просмотра сцен в 3DS MAX.

Virtual Frame Buffer (VFB — виртуальный буфер кадров) — отдельное диалоговое окно, в котором данная программа отображает результат визуализации.

Приложение 1. Управление при помощи клавиатуры - «Горячие клавиши»

Еще одним эффективным средством улучшения интерфейса является назначение часто используемым командам зарезервированных сочетаний клавиш. Перечислим некоторые ситуации, когда применение зарезервированных клавиш оказывается эффективным:

- Когда приходится вводить данные с клавиатуры, бывает нецелесообразно переключаться на мышку, если нужно вызвать одну команду

- Объекты интерфейса могут закрывать панели инструментов
- Панели инструментов могут быть скрытыми
- Одна рука свободна и может использоваться совместно с мышкой.

В тех пунктах меню, которые могут быть напрямую активизированы нажатием зарезервированных сочетаний клавиш, программа **3D StudioMAX** помещает эти сочетания. Кроме того, можно через пункт меню **Customize/** Настройка задать собственные сочетания клавиш и связать их с любой командой программы **3D StudioMAX**. Ниже мы приводим основные зарезервированные сочетания клавиш и соответствующие им команды

1. Зарезервированные клавиши основного пользовательского интерфейса.

Клавиши	Функции пользовательского интерфейса
Alt+A	Align (Выровнять)

A	AngleSnapToggle (Включение/выключение угловой привязки)
N	Animate Mode Toggle Auto Key Toggle (Включение/выключениережима Auto Key)
Alt+Ctrl+B	BackgroundLockToggle (Включение/выключение блокировки фона)
, (запятая)	BackupTimeOneUnit (Время на одну единицу назад)
B	BottomView (Окно проекции Вид снизу)
C	CameraView (Окно проекции Камера)
Ctrl+F	Cycle Selection Method (Метод выделения (циклически))
Ctrl+L	DefaultLightingToggle (Включение/выключение освещения по умолчанию)
Delete	Delete Objects (Удалить объекты)
D	DisableViewport (Отключить окно проекции)
8	Environment Dialog (Окружающая среда)
Ctrl+X	Expert Mode (Режим Эксперт)
Alt+Ctrl+F	Fetch (Восстановить)
. (точка)	ForwardTimeOneUnit (Время на одну единицу вперед)
F	FrontView (Окно проекции Вид спереди)
End	GotoEndFrame (Двигаться к последнему кадру)
Home	Go to Start Frame (Двигаться к первому кадру)
Shift+C	Hide Cameras Toggle (Скрытькамеру)
Shift+G	HideGeometryToggle (Скрыть геометрию)
G	HideGridsToggle (Скрыть направляющую сетку)
Shift+H	HideHelpersToggle (Скрыть вспомогательные объекты)
Shift+L	HideLightsToggle (Скрыть источники света)
Shift+P	Hide Particle Systems Toggle (Скрытьсистемычастиц)
Shift+W	HideSpaceWarpsToggle (Скрыть объемные деформации)
Alt+Ctrl+H	Hold (Зафиксировать)

Alt+Q	Isolate Selection (Изолировать выделенное)
U	IsometricUserView (Окно проекции Изометрия пользователя)
L	LeftView (Окно проекции Вид слева)
Alt+0 (ноль)	LockUserInterfaceToggle (Включение/выключение блокировки пользовательского интерфейса)
Ctrl+C	MatchCameraToView (Согласовать камеру с окном проекции)
M	Material Editor (Редактор материалов)
Alt+W	MaximizeViewportToggle (Переключатель увеличения окна проекции)
F11	MAXScript Listener (Отладчик MAXScript)
Ctrl+N	New Scene (Новая сцена)
Alt+N	NormalAlign (Выровнять по нормальям)
Alt+Ctrl+пробел	OffsetSnap (Привязать к началу (при включенной привязке))
Ctrl+O	Open File (Открыть файл)
Ctrl+P	Pan View (Прокрутка изображения)
I (буква «i»)	PanViewport (Центрирование окна проекции по положению курсора)
P	Perspective User View (ВидПерспектива)
Ctrl+H	Place Highlight (Разместить блик)
/ (прямой слэш)	Play Animation (Воспроизвести анимацию)
7	Polygon Counter (Количество полигонов)
Shift+Q	Quick Render (Быстрая визуализация)
Ctrl+Y	RedoSceneOperation (Повторить операцию над объектами в сцене)
Shift+Y	RedoViewportOperation (Повторить операцию с окном проекции)

F9	RenderLast (Повторить последнюю визуализацию)
F10	Render Scene (Визуализировать сцену)
0 (ноль)	RenderToTexture (Визуализировать для текстуры)
F8	RestrictPlaneCycle (Ограничить плоскостью (циклически))
F5	Restrict to X (Ограничиться X)
F6	Restrict to Y (Ограничиться Y)
F7	Restrict to Z (Ограничиться Z)
E	Rotate Mode (Режим вращения)
Ctrl+S	Save File (Сохранить файл)
Ctrl+E	Scale Cycle (Масштабировать (циклически))
Alt+X	See-ThroughDisplayToggle (Включение/ выключение видеть сквозь объекты)
Ctrl+A	Select All (Выделить все)
Page Up	Select Ancestor (Выделить предка)
Page Down	Select Child (Выделить потомка)
Ctrl+I (буква «i»)	Select Invert (Инвертировать выделение)
Ctrl+D	Select None (Снять выделение)
H	Select-By-Name Dialog (Окно Выделить по имени)
Пробел	SelectionLockToggle (Включение/выключение блокировки выделения)
" (кавычки)	SetKeyMode (Режим установки ключа)
K	Set Key (Установить ключ)
F2	ShadeSelectedFacesToggle (Включение/ выключение тонирования выделенных граней)
Alt+B	ShowMainToolbarToggle (Показать/скрыть основную панель инструментов)
Shift+F	ShowSafeFramesToggle (Показать/скрыть область сохранения кадра)

J	ShowSelectionBracketToggle (Показать/скрыть габаритный контейнер)
Y	ShowTabPanelToggle (Показать/скрыть панель (инструментов) вкладок)
R	Smart Scale (Масштабировать)
Q	SmartSelect (Выделение (метод) (циклически))
Shift+Ctrl+P	SnapPercentToggle (Включение/выключение процентной привязки)
S	SnapToggle (Включение/выключение привязки)
\ (обратный слэш)	SoundToggle (Включение/выключение звука)
Shift+I (буква «i»)	Spacing Tool (Диалоговое окно Spacing Tool)
Shift+4	Spot/Directional Light View (Диалоговое окно Select Light)
1	Sub-objectLevel 1 (Подобъект первого уровня)
2	Sub-objectLevel 2 (Подобъект второго уровня)
3	Sub-objectLevel 3 (Подобъект третьего уровня)
4	Sub-objectLevel 4 (Подобъект четвертого уровня)
5	Sub-objectLevel 5 (Подобъект пятого уровня)
Insert	Sub-objectLevelCycle (Подобъект уровня (циклически))
Ctrl+B	Sub-objectSelectionToggle (Включение/ выключение выделения подобъекта)
T	Top View (Вид сверху)
= (знак равенства)	TransformGizmoSizeDown (Уменьшить размер контейнера трансформации)
- (минус)	TransformGizmoSizeUp (Увеличить размер контейнера трансформации)
X	TransformGizmoToggle (Включение/выключение контейнера трансформации)

F12	Transform Type-In Dialog (Диалоговое окно трансформации)
Ctrl+Z	UndoSceneOperation (Отменить операцию в сцене)
Shift+Z	UndoViewportOperation (Отменить операцию над окном проекции)
Alt+Shift+Ctrl+B	UpdateBackgroundImage (Обновить изображение фона)
Alt+B	Viewport Background (Фон окна проекции)
F3	Wireframe / Smooth+HighlightsToggle (Переключатель Отображения каркасное/ Сглаженное+блики)
Alt+Ctrl+Z	Zoom Extents (Вся сцена)
Shift+Ctrl+Z	ZoomExtentsAll (Вся сцена во всех окнах проекции)
Z	ZoomExtentsSelectedAll (Все выделенные объекты во всех окнах проекции)
Alt+Z	Zoom Mode (Масштаб)
Ctrl+W	Zoom Region Mode (Масштаб области)
[(открывающая квадратная скобка)	ZoomViewportIn (Увеличить масштаб окна проекции)
] (закрывающая квадратная скобка)	ZoomViewportOut (Уменьшить масштаб окна проекции)
Клавиши	Название команды
A	Add Keys (Добавить ключи)
C	Assign Controller (Назначить контроллер)
Ctrl+C	Copy Controller (Копировать контроллер)
E	EditKeysMode (Режим редактирования ключей)
O (буква «о»)	ExpandObjectToggle (Включение/выключение режима Раскрыть объект)
Enter, T	ExpandTrackToggle (Включение/выключение режима Рас-

	крыть трек)
O	Filters (Фильтры)
F5, F	FunctionCurvesMode (Режим функциональных кривых)
Пробел	Lock Selection (Блокировать выделенное)
L	LockTangentsToggle (Включение/выключение блокировки касательных)
U	MakeControllerUnique (Сделать контроллер уникальным)
M	Move Keys (Двигать ключи)
Стрелка влево	NudgeKeysLeft (Толкнуть ключи влево)
Стрелка вправо	NudgeKeysRight (Толкнуть ключи вправо)
P	Pan (Прокрутка)
Ctrl+V	Paste Controller (Вставить контроллер)
Ctrl+стрелка вниз	Scroll Down (Прокрутка вниз)
Ctrl+стрелка вверх	Scroll Up (Прокрутка вверх)
S	SnapFrames (Привязать к кадрам)
Z	Zoom (Масштаб)
Alt+X	Zoom Horizontal Extents (Масштабпогоризонтали)

2. Зарезервированные клавиши при работе с редактором материалов.

Клавиши	Название команды
B	Background (Фон)
L	Backlight (Подсветка)
X	Cycle 3X2, 5X3, 6X4 SampleSlots (Слоты образцов (циклически))
G	Get Material (Получить материал)

Стрелка влево	GoBackwardtoSibling (Вернуться к предыдущему компоненту)
Стрелка вправо	GoForwardtoSibling (Перейти к следующему компоненту)
Стрелка вверх	GotoParent (Перейти к составному материалу)
P	Make Preview (Создать эскиз)
O	Options (Параметры)

2. Зарезервированные клавиши при работе с VideoPost

Клавиши	Название команды
Ctrl+F	AddImageFilterEvent (Добавить изображению фильтр события)
Ctrl+I (буква «i»)	AddImageInputEvent (Добавить изображению входное событие)
Ctrl+L	AddImageLayerEvent (Добавить изображению слой)
Ctrl+O (буква «o»)	AddImageOutputEvent (Добавить изображению событие выхода)
Ctrl+A	AddNewEvent (Добавить новое событие)
Ctrl+S	AddSceneEvent (Добавить событие сцены)
Ctrl+E	EditCurrentEvent (Редактировать текущее событие)
Ctrl+R	Execute Sequence (Визуализировать)
Ctrl+N	New Sequence (Новая последовательность)

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. 3DS Max 7 и 8. Волшебный мир трехмерной графики (+ 2 CD-ROM): М. М. Соловьев — Санкт-Петербург, Солон-Пресс, 2006 г.- 528 с.
2. 3DS Max 9. Самоучитель (+ CD-ROM): М. М. Соловьев — Санкт-Петербург, Солон-Пресс, 2007 г.- 376 с.
3. 3ds max 7 на 100% (+ CD-ROM): В. Верстак, С. Бондаренко, М. Бондаренко — Москва, Питер, 2005 г.- 384 с.

4. Autodesk 3ds Max 2008. Самоучитель с электронным справочником (+ CD-ROM): М. В. Бурлаков — Москва, Диалектика, Вильямс, 2008 г.- 512 с.
5. Autodesk 3ds Max. Иллюстрированный учебный курс моделирования и анимации (+ CD-ROM): Джон Макфарланд, Джинджер Саймон — Санкт-Петербург, Вильямс, 2007 г.- 992 с.
6. Pinnacle Studio Plus 11 (+ CD-ROM): Дмитрий Кирьянов, Елена Кирьянова — Москва, БХВ-Петербург, 2007 г.- 336 с.
7. Ваш первый видеофильм в Pinnacle Studio/ Studio Plus v. 10.6 (+CD-ROM): А. М. Столяров, Е. С. Столярова — Санкт-Петербург, НТ Пресс, 2007 г.- 304 с.
8. Внутренний мир 3ds Max 9: Шон Бонни, Стив Анзовин — Москва, Вильямс, 2007 г.- 1072 с.
9. Плагины для 3D Studio MAX 5: С. Бондаренко, М. Двораковская — Санкт-Петербург, Солон-Пресс, 2003 г.- 336 с.
10. Самоучитель Delphi 7 Studio: Вячеслав Понамарев — Санкт-Петербург, БХВ-Петербург, 2003 г.- 504 с.
11. Самоучитель Pinnacle Studio 12 (+ CD-ROM): Дмитрий Кирьянов, Елена Кирьянова — Москва, БХВ-Петербург, 2009 г.- 352 с.
12. Уроки по видеомонтажу (+ CD-ROM): А. М. Столяров, Е. С. Столярова — Санкт-Петербург, НТ Пресс, 2007 г.- 256 с.