

**Санкт-Петербургский государственный университет  
телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича  
Кафедра Конструирования и производства  
радиоэлектронных средств**

**Дисциплина: «Проектная графика в конструкциях электронных  
средств»**

## **ТЕМА 4: «Редакторы 3D компьютерной графики»**

**Лекция №8 «Программная система для работы  
с трёхмерной графикой 3ds Max»  
(2 часа)**

**Доцент кафедры, к.п.н.,  
Мордовин В.Н.**

**2018 г.**

**СПб ГУТ)))**

# Учебные вопросы

1. Принципы построения 3ds Max.
2. Этапы создания 3D-графики в 3ds Max.
3. Элементы интерфейса.
  - 3.1. Главное меню.
  - 3.2. Панели инструментов.
  - 3.3. Окна проекций.
  - 3.4. Командная панель.
  - 3.5. Подключаемые модули.

# Литература

1. В. Верстак. 3ds Max/ Секреты мастерства.2009 Спб.

# ВВЕДЕНИЕ

3ds Max — полнофункциональная профессиональная программная система для работы с трёхмерной графикой, разработанная компанией Autodesk Media & Entertainment. Работает в операционных системах Microsoft Windows.



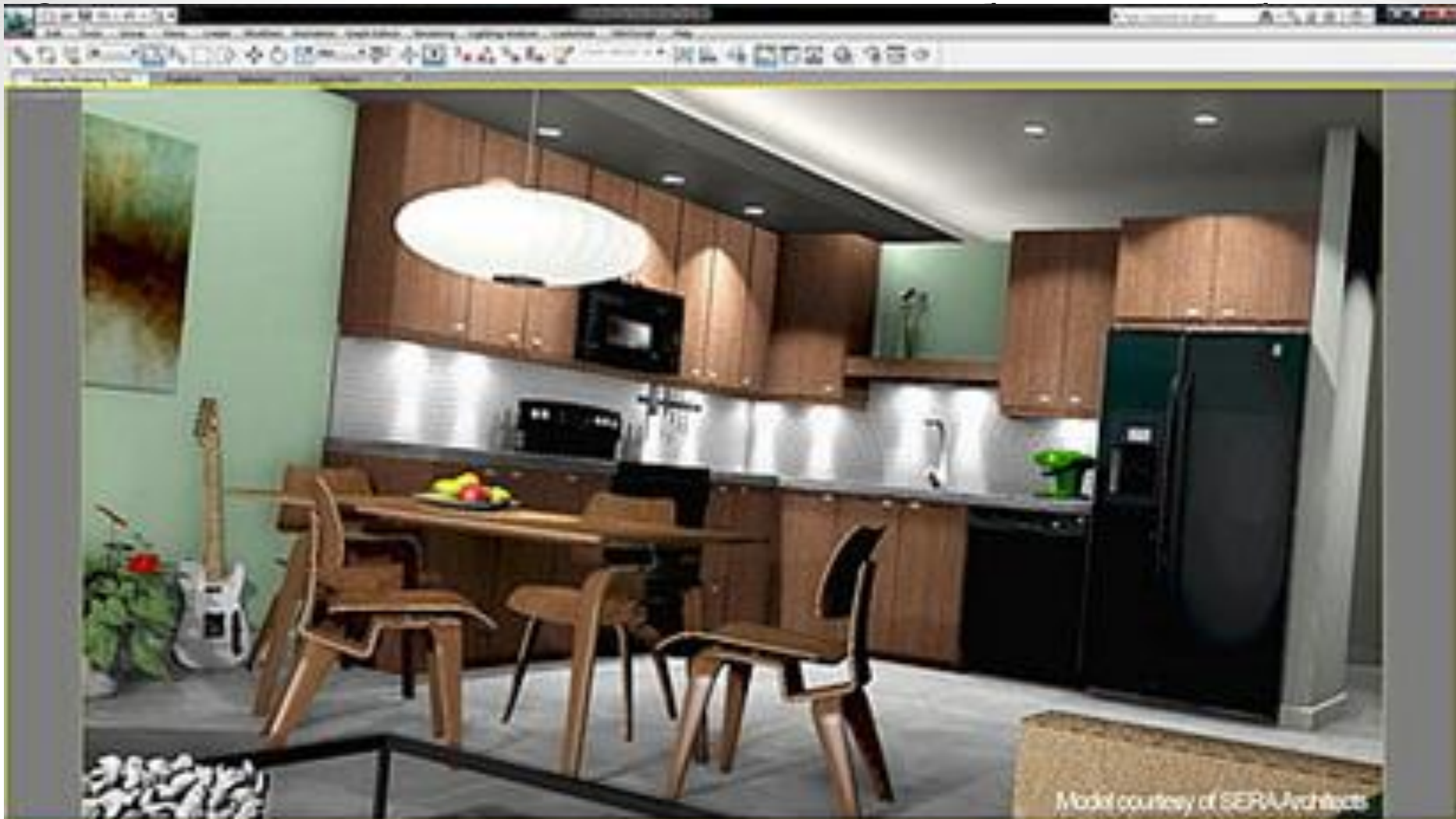
В 3ds Max используется полигональный метод моделирования. Он подразумевает использование редактируемой поверхности и редактируемого полигона. Такой метод считается самым удобным и прогрессивным. Он подходит как для создания простых так и сложных моделей.



3ds Max поддерживает самые разные методы моделирования. Среди этих методов, такие как моделирование при помощи *неоднородных B-сплайнов (NURBS)*, моделирование посредством *простых сплайнов и модификатора Surface*, моделирование при помощи различных *встроенных библиотек стандартных объектов*, моделирование при помощи *Editable path* и другие менее известные методы. Все эти способы можно комбинировать между собой для достижения лучших результатов.



# ВВЕДЕНИЕ



... профессионал 3D-моделирования.

Версия	Платформа	Имя	Год выпуска
3D Studio	MS-DOS (x16)	THUD	1990
3D Studio 2	MS-DOS (x16)		1992

Autodesk 3ds Max доступен в двух лицензионных версиях: студенческая — бесплатная (требуется регистрация на сайте Autodesk), которая предоставляет полную версию программы (однако, её нельзя использовать с целью получения прибыли), и полная (коммерческая) версия стоимостью в 2400 евро.

<b>Discreet 3dsmax 7</b>	Windows (x32)	Catalyst	2004
<b>Autodesk 3ds Max 8</b>	Windows (x32)	Vesper	2005
<b>Autodesk 3ds Max 9</b>	Windows (x32/x64)	Makalu	2006
<b>Autodesk 3ds Max 2008</b>	Windows (x32/x64)	Gouda	2007
<b>Autodesk 3ds Max 2009</b>	Windows (x32/x64)	Johnson	2008
<b>Autodesk 3ds Max 2010</b>	Windows (x32/x64)	Renoir	2009
<b>Autodesk 3ds Max 2011</b>	Windows (x32/x64)	Zelda	2010
<b>Autodesk 3ds Max 2012</b>	Windows (x32/x64)	Excalibur / Rampage	2011
<b>Autodesk 3ds Max 2013</b>	Windows (x32/x64)	Zelda	2012
<b>Autodesk 3ds Max 2014</b>	Windows (x64)	Tekken	2013
<b>Autodesk 3ds Max 2015</b>	Windows (x64)	Elwood	2014
<b>Autodesk 3ds Max 2016</b>	Windows (x64)	Phoenix	2015
<b>Autodesk 3ds Max 2017</b>	Windows (x64)	Kirin	2016
<b>Autodesk 3ds Max 2018</b>	Windows (x64)	Omega	2017

# 1. Принципы построения 3ds Max

При создании 3D Studio MAX (именно так назывался пакет изначально) его создателями, были введены следующие основные принципы построения пакета.

## *Принцип "все в одном".*

3D Studio для DOS, который был предшественником 3ds Max, представлял собой **пакет из пяти программ**, модулей, каждый из которых выполняла свою собственную функцию, объединенных единой оболочкой. Например, создание плоских форм (Shapes) было сосредоточено в модуле 2D Shaper, анимация — 3D Keyframer и т. д.

В 3ds Max весь процесс от моделирования до анимации сосредоточен в рамках одного интерфейса, что позволяет оперативно вносить изменения в сцену "на лету".

При желании, вы сами можете сделать такие шаблоны, так как 3ds Max обладает большими возможностями по настройке интерфейса.



## ***Объектно-ориентированный принцип построения.***

Основной структурной единицей в 3ds Max является **объект**. Тип объекта, его набор параметров определяет все возможные операции, которые можно с ним произвести, и набор модификаторов, которые можно применить к этому объекту. Возможно эффективно работать с объектами даже в том случае, когда объектов в сцене много.

### ***Модификаторы и стек модификаторов (Modifiers Stack).***

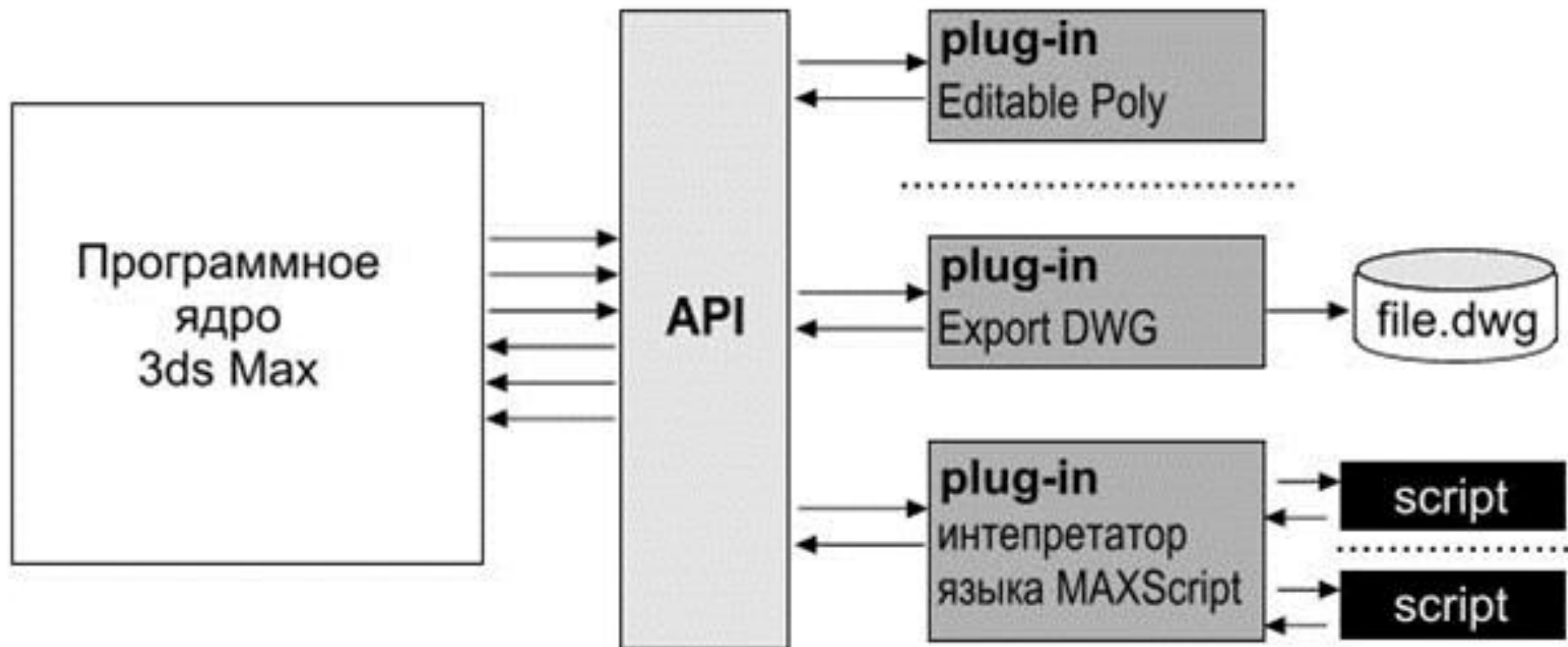
***Модификаторы — это набор процедур, применяемых к объектам и наделяющих объект новыми свойствами.*** Аналогом модификаторов можно считать фильтры в пакетах растровой графики, таких, как Adobe Photoshop. Но в отличие от указанных фильтров, ***модификаторы являются недеструктивными***, т.е. позволяют вернуться к исходному объекту в любой момент, так как не приводят к необратимым последствиям.

## ***Модульность и расширяемость.***

3ds Max построен так, чтобы дать возможность без труда расширить возможности пакета за счет подключаемых модулей (или "плагинов", plugins). Практически, пакет представляет собой ядро и большое количество модулей, входящих в поставку (рис. 1).

3ds Max завоевал популярность во многом и потому, что в поставке с самого начала присутствовал ***SDK — Software Development Kit***. Благодаря этому уже в начале развития 3ds Max последовал целый вал дополнительных модулей, расширяющих возможности пакета. На сегодняшний момент количество их *превышает полутысячу*, причем в этом списке присутствуют как большие коммерческие проекты, так и бесплатные разработки, зачастую написанные для внутреннего использования. Многие из них сейчас входят в поставку 3ds Max.

## Схема построения 3ds Max.



Такая архитектура имеет и **негативные стороны**. Чтобы обеспечить совместимость проектов "снизу вверх", при выпуске каждой новой версии разработчикам приходится перекомпилировать все старые модули. Достаточно медленным является интерпретатор языка MAXScript по той причине, что не встроен в ядро, а также является плагином.

## 2. Этапы создания 3D-графики в 3ds Max

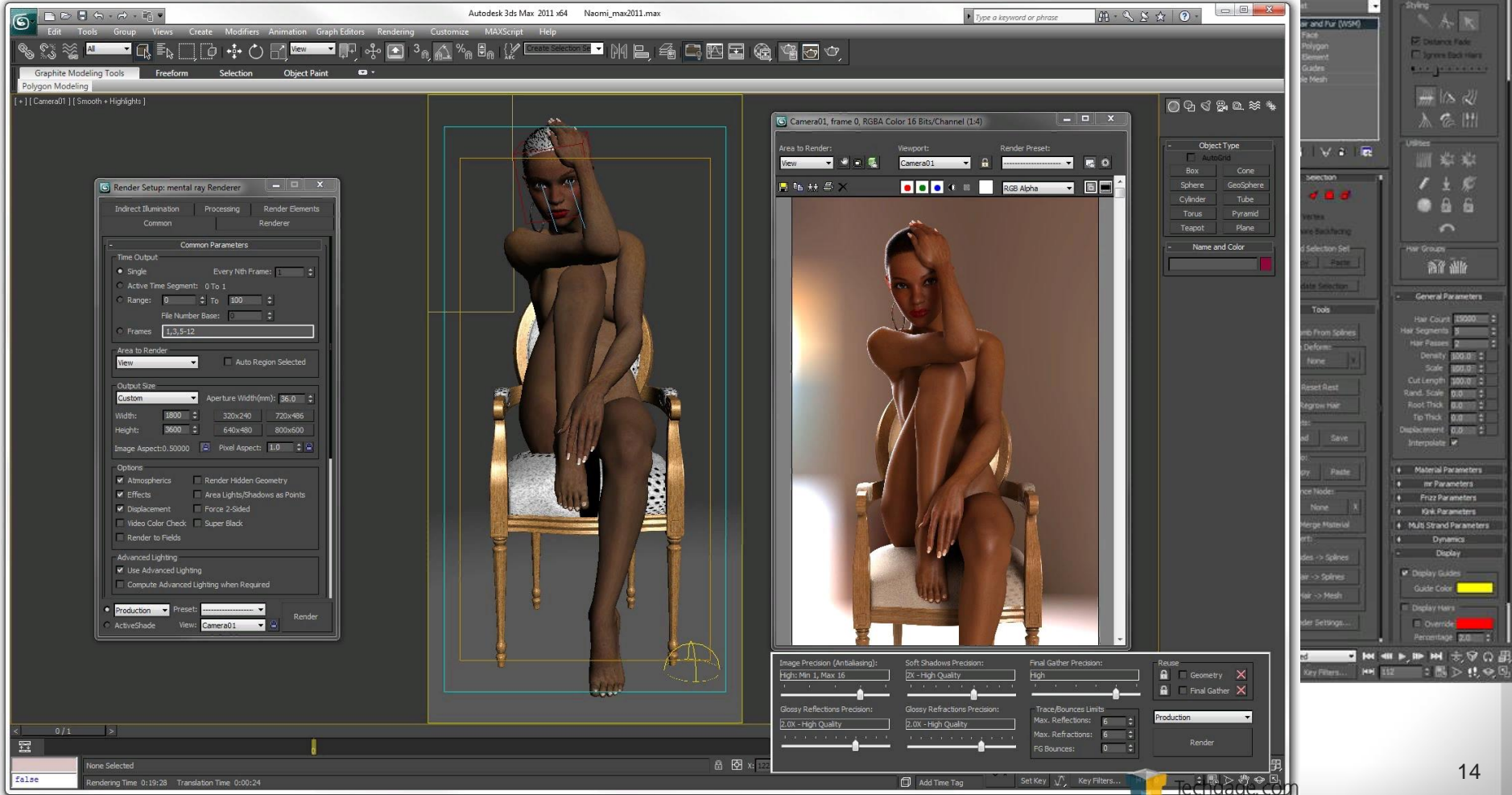
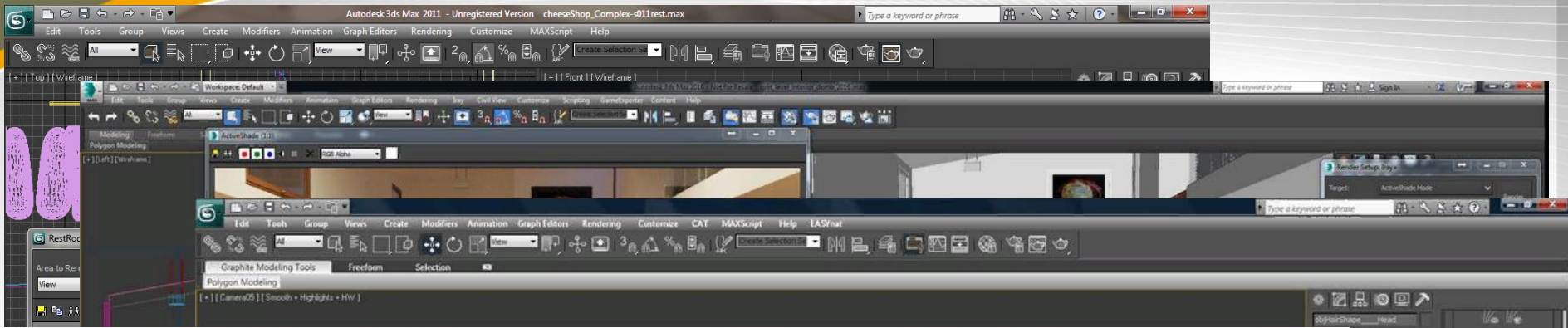
### **Процесс создания 3D-графики в общем виде.**

В результате работы в программе 3ds Max создаются сцены, состоящие из определенного набора трехмерных (то есть описываемых тремя координатами) геометрических объектов. Упрощенно эти координаты можно назвать длиной, шириной и высотой. Любая сцена формируется по стандартному алгоритму, в котором можно выделить **четыре основных** этапа.





**Конечным результатом**, завершающим работу над статической трехмерной сценой, является «картинка» — графический файл изображения. Для динамической сцены требуется набор «картинок», или анимационная последовательность, где каждый кадр отражает изменения объектов сцены. Результаты визуализации могут быть перенесены на бумагу, пленку, ткань, видеодиск, флешку или компакт-диск и т. д.



# Этап 1. Моделирование (создание геометрии)

*Можно выделить следующие методы моделирования:*

- простые (деформация и соединение объектов);
- сложные (сплайновое, полигональное моделирование и симуляции).

**Простые методы** подразумевают использование готовых примитив (геометрических форм, например куба или шара) и деформацию его с помощью модификаторов, либо вырез в одном объекте отверстие формой другого объекта.

**Сложные методы** моделирования заключаются в самостоятельном создании формы или объема будущего объекта.

# Методы моделирования в 3ds Max.





## **Этап 2. Назначение материалов.**

Реальность получаемой «картинки» в значительной степени зависит от используемых материалов и примененных в них текстурных карт — изображений, имитирующих фактуру дерева, водной поверхности и т. п. Многочисленные параметры редактора материалов *дают большие возможности по, приближению степени фотореалистичности сцены к реальному миру.*

## **Этап 3. Постановка источников света и камер**

Заключается в *настройке физической камеры и установке источников света.* Яркость и тон основного и вспомогательного освещения, глубина и резкость теней, выбор и настройка HDRI-карты и многие другие параметры задаются для настройки визуализации. *Съемочные камеры управляют экспозицией, перспективой, углом зрения и поворота.* Кроме того, высота точки расположения наблюдателя регулирует так называемый «эффект присутствия» — вид с высоты «птичьего полета» или человеческого роста.

Есть несколько движков рендера, т. е. визуализации, и для каждого из них есть свои источники света, типы теней и камеры (Scanline, mental ray и V-Ray).

## **Этап 4. Визуализация**

**Визуализация — это финальный этап, заключающийся в настройке качества получаемой «картинки», размера и типа генерируемых кадров, а также в добавлении специальных эффектов (сияние, отражение и блики в линзах камер, огонь, туман, объемный свет и т. д.).** Для любого проекта *есть настройки «черновой» визуализации*, когда возможна быстрое рендерование и вид результата, а есть *«чистовая» визуализация*, когда качество картинки будет наилучшим, но придется подождать, пока пройдет рендер.

### 3. Элементы интерфейса

Окно программы можно условно разделить на *шесть основных элементов*.

**Main Menu (Главное меню).** Находится в верхней части окна приложения и обеспечивает доступ к основным командам 3ds 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. Содержит кнопки быстрого доступа к наиболее употребляемым командам 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).

### 3. Элементы интерфейса

***Command Panel (Командная панель).*** Обычно размещается 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.

***Lower Interface Bar (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.

***Welcome Screen (Окно приветствия).*** При помощи небольших видеороликов в формате Quick Time, вызываемых кнопками окна приветствия, можно кратко ознакомиться с основными функциями и возможностями программы.



# Окно программы 3ds Max

Главное меню

Главная панель инструментов

Командная панель



Окна проекций

Нижняя строка интерфейса

Окно приветствия

## 3.1. 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),
- reactor,
- Animation (Анимация),
- Graph Editors (Графические редакторы),
- Rendering (Визуализация),
- Customize (Настройка),
- MAXScript и Help (Справка).



## Меню File (Файл)

Меню File (Файл) содержит команды для работы с файлами программы 3ds Max (рис. 5).

## Меню Edit (Правка)

### Edit

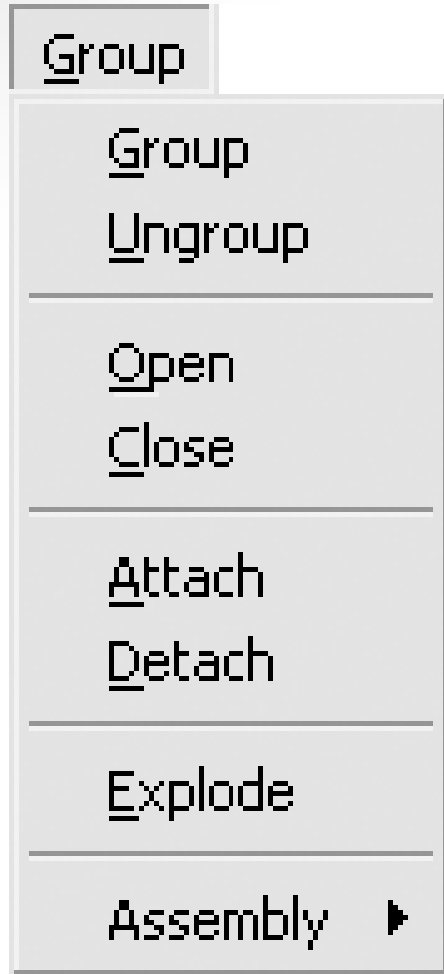
<u>U</u> ndo Create	Ctrl+Z
<u>R</u> edo Move	Ctrl+Y
<u>H</u> old	Alt+Ctrl+H
<u>F</u> etch	Alt+Ctrl+F
<u>D</u> elete	Delete
<u>C</u> lone	Ctrl+V
✓ <u>M</u> ove	W
Rotate	E
Scale	
<u>T</u> ransform Type-In...	F12
Select <u>A</u> ll	Ctrl+A
Select <u>N</u> one	Ctrl+D
Select <u>I</u> nvert	Ctrl+I
Select <u>S</u> imilar	Ctrl+Q
Select <u>B</u> y	▶
Selection Region	▶
Edit Named Selection Sets...	
Object <u>P</u> roperties...	

## Меню Tools (Инструменты)

### Tools

New Scene Explorer...	
Manage Scene Explorer...	
Saved Scene Explorers	▶
<u>D</u> isplay Floater...	
Layer Manager	
Light Lister...	
Manage Scene States...	
<u>M</u> irror...	
<u>A</u> rray...	
Align...	Alt+A
Quick Align	Shift+A
Snapshot...	
Spacing Tool...	Shift+I
Clone and Align ...	
<u>N</u> ormal Align...	Alt+N
Align <u>C</u> amera	
Align to <u>V</u> iew...	
Place <u>H</u> ighlight	Ctrl+H
Isolate Selection	Alt+Q
Rename Objects...	
Assign Vertex Colors...	
Color Clipboard...	
Camera Match...	
Grab Viewport...	
Measure Distance...	
Channel Info...	

## Меню Group (Группировка)



**Меню Views (Вид)** содержит команды, относящиеся к окнам проекций и позволяющими управлять отображением.

**Меню Create (Создание)** содержит команды быстрого создания объектов без использования командной панели.

**Меню Modifiers (Модификаторы)** позволяет назначать модификаторы, не переходя на вкладку Modify (Изменение) командной панели.



**Модификаторы** – параметрически управляемые функции, предназначенные для изменения структуры объектов 3ds Max (например, положения вершин в пространстве или кривизны сегментов).

Перед присвоением параметрическому объекту модификатора необходимо выделить сам объект, к которому нужно применить модификатор.

*Модификаторы, представленные в меню Modifiers (Модификаторы), объединены в 16 категорий.*

**Меню reactor** содержит все необходимые команды для создания имитации физических реакций.

**Меню Animation (Анимация)** содержит множество команд, предназначенных для создания и управления анимацией сцены.

**Меню Graph Editors (Графические редакторы)** содержит команды для работы с графическими редакторами программы 3ds Max.

**Меню Rendering (Визуализация)** содержит команды, используемые для окончательной визуализации сцены.

**Меню Customize (Настройка)** объединяет команды, служащие для изменения, сохранения и загрузки пользовательских настроек интерфейса программы, включая единицы измерения, привязки и т. п.

**Меню MAXScript** содержит команды, позволяющие работать со встроенным в программу языком макропрограммирования MAXScript.

**Меню Help (Справка)** содержит команды доступа к справочной информации и урокам программы 3ds Max.

## 3.2. Панели инструментов

Все закрепленные панели могут быть плавающими (рис. 9). 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.

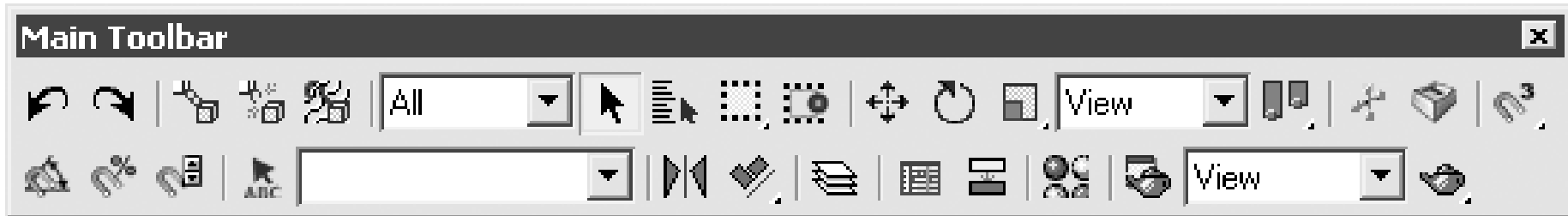
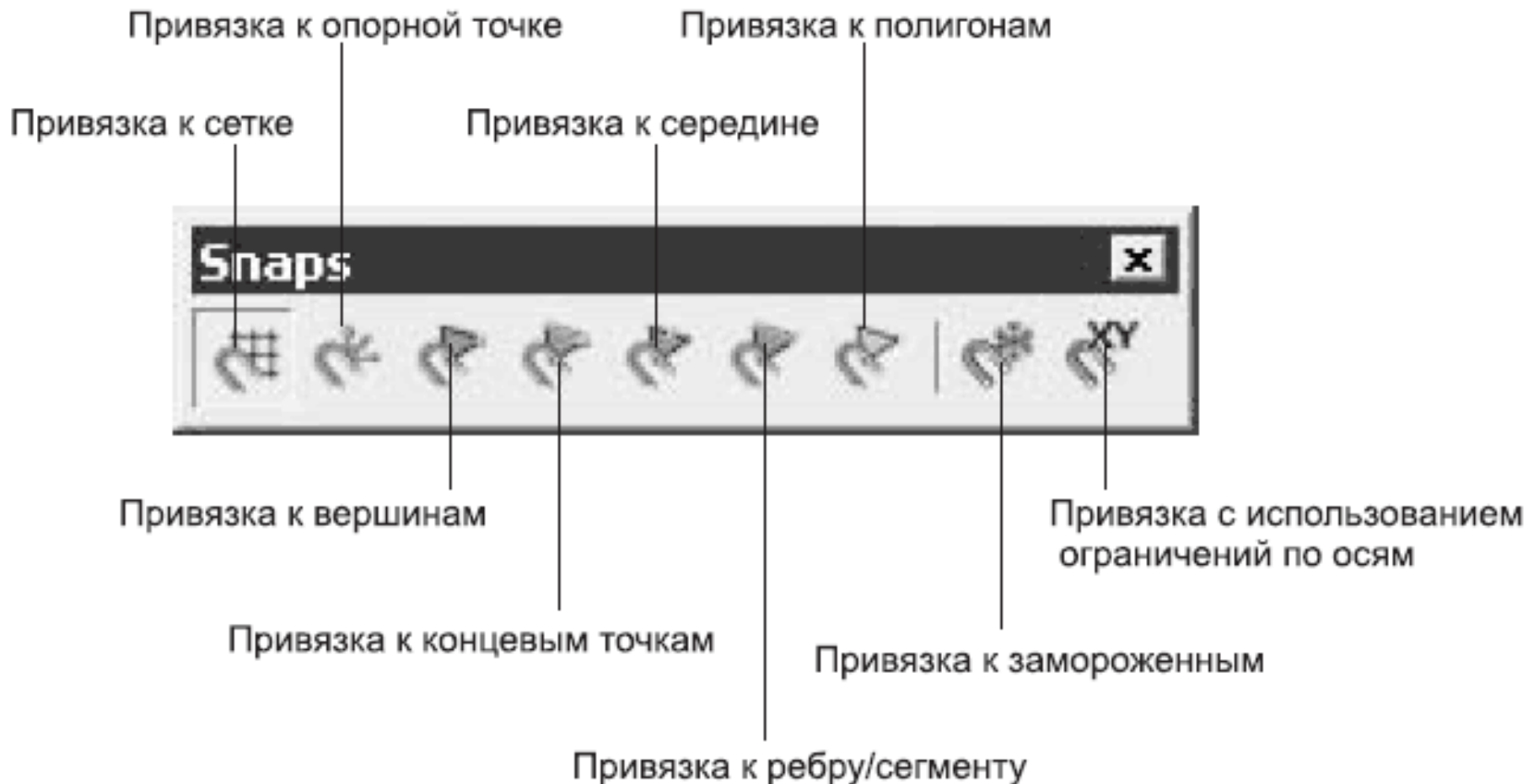


Рис. 9. Главная панель инструментов в виде плавающего окна

## Плавающие панели инструментов

- Если выполнить команду *Customize > Show UI > Show Floating Toolbars* (Настройка > Показать пользовательский интерфейс > Показать плавающие панели инструментов), то откроются дополнительные плавающие панели: *reactor*, *Layers* (Слои), *Animation Layers* (Анимация слоев), *Snaps* (Привязки), *Render Shortcuts* (Быстрый доступ к настройкам визуализации), *Axis Constraints* (Ограничения по осям), *Extras* (Дополнения) и *Brush Presets* (Предустановки кистей).

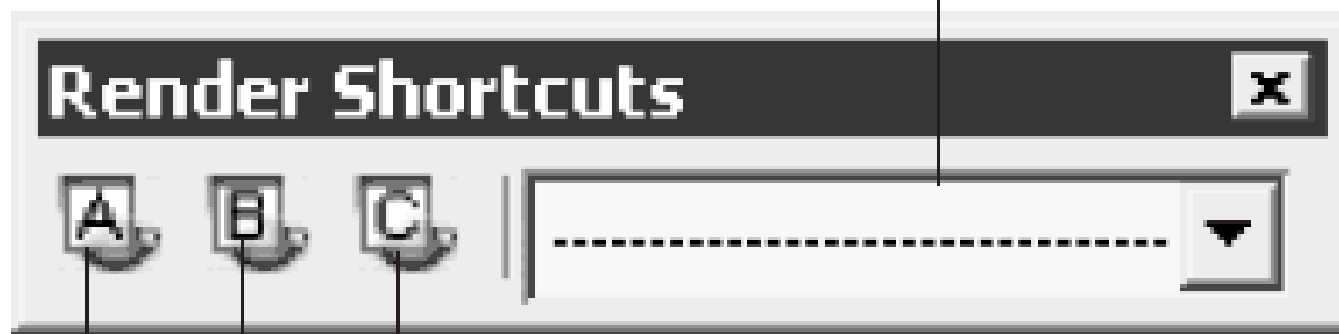
# Панель инструментов Snaps (Привязки) обеспечивает быстрый доступ к наиболее используемым командам привязки.





# Плавающая панель инструментов Render Shortcuts (Быстрый доступ к настройкам визуализации) позволяет сохранять и загружать различные наборы настроек для визуализации сцены

Выпадающий список  
сохраненных настроек  
визуализации



Предустановки визуализации слот С

Предустановки визуализации слот В

Предустановки визуализации слот А

### 3.3. Окна проекций

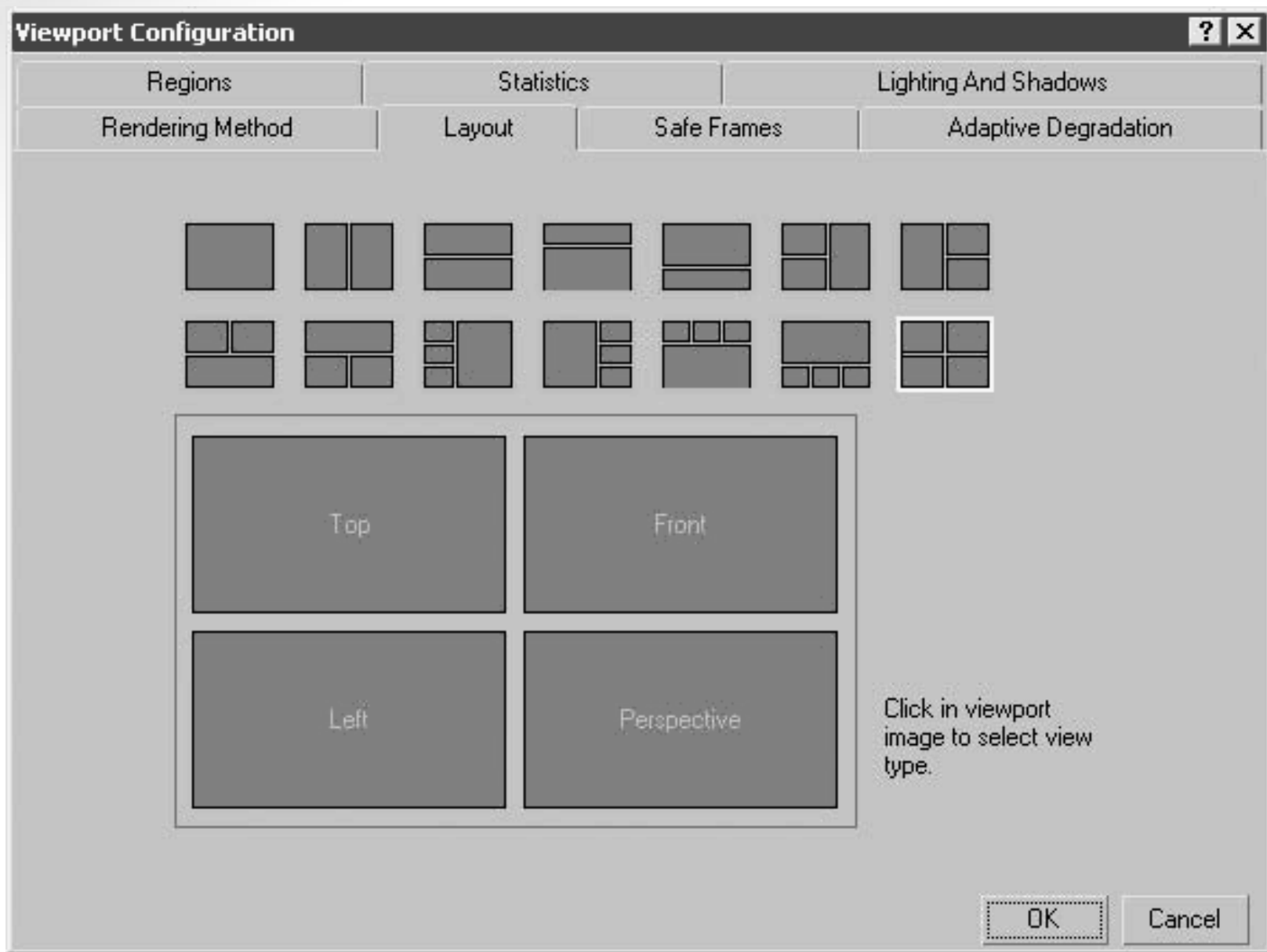
В приложении 3ds Max используется два вида проекций: **аксонометрические и перспективные (центральные)**. Частным случаем аксонометрической проекции являются *ортографические проекции*, при построении которых плоскость проекции выравнивается параллельно одной из координатных плоскостей трехмерного пространства.

**К ортографическим проекциям** в 3ds 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.

# Окно Viewport Configuration (Конфигурирование окна проекции).

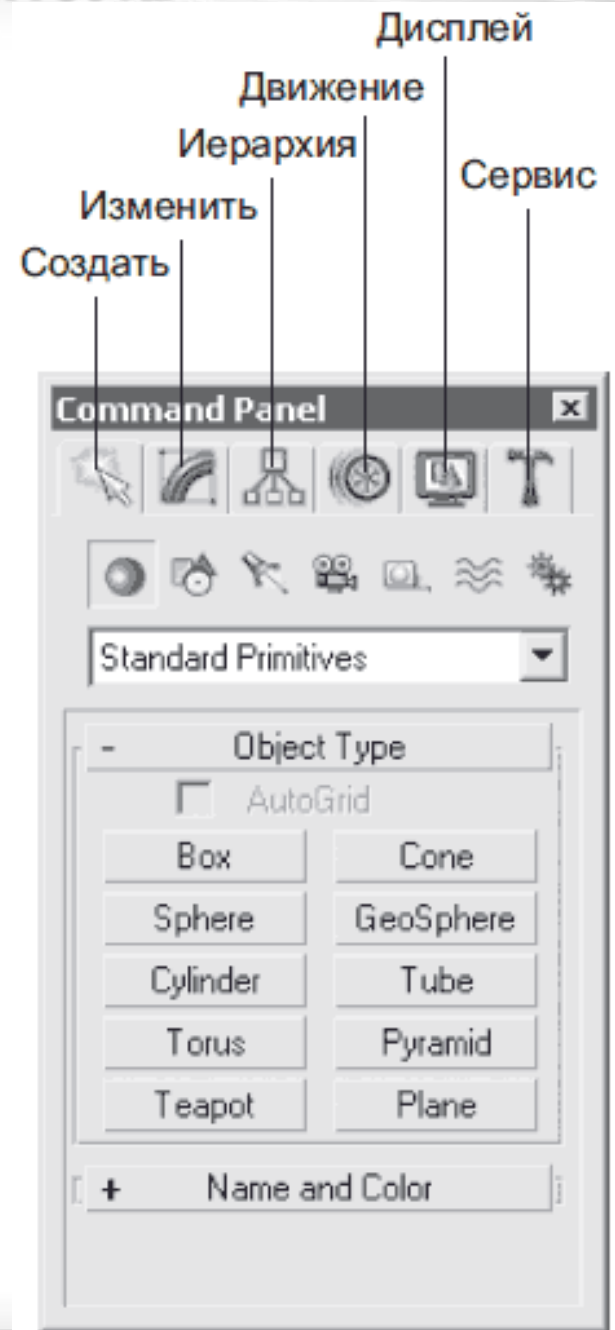


## 3.4. Командная панель

В 3ds Max командная панель имеет шесть вкладок:

- Create (Создание),
- Modify (Изменение),
- Hierarchy (Иерархия),
- Motion (Движение),
- Display (Отображение)
- Utilities (Утилиты).

Командная панель располагается в правой части окна программы (может быть также пристыкована к любой стороне окна приложения или выступать в качестве плавающей панели). На ней сосредоточены настройки объектов сцены.



## 3.5. Подключаемые модули

**Подключаемые модули (Plug-In)** – внешние программы, предоставляющие пользователям 3ds Max дополнительные возможности.

Открытая архитектура 3ds Max построена так, что позволяет любому разработчику программного обеспечения улучшить его возможности.

**MAXScript** и **Software Developer's Kit (SDK) (Набор инструментов разработчика программ)** позволяют пользователям разрабатывать собственные подключаемые модули.

**Внешний модуль** состоит из набора файлов, обычно с расширениями DLO, DLM, DLU и DLE. Последние буквы расширения определяют, в какую группу входит подключаемый модуль. Например, модуль с расширением DLE относится к экспорту из программы, а расширение DLU обозначает, что модуль является утилитой.

Если у модуля нет специального мастера установки, то достаточно скопировать его файлы в директорию **3ds Max 200..plugins** и перезапустить 3ds Max.



## Заключение

Развивающийся еще с 90-ых годов прошлого века пакет трехмерного моделирования 3D Max достиг определенной планки совершенства. Его сегодняшняя популярность в процветающей индустрии кино, телевидения и компьютерных игр – лишнее тому подтверждение. Поражающие своим правдоподобием 3D-спецэффекты на экранах телевизора, реальная виртуальная реальность трехмерных компьютерных миров, да и многочисленные высококачественные архитектурные и дизайнерские проекты, реализованные при помощи пакета 3D Max, прочно вошли в нашу жизни.

Вполне серьезно можно говорить о дальнейших перспективах в развитии и применении трехмерной графики и, как результат, о возрастающих потребностях в грамотных специалистах этой области.

# Примеры интерьеров в 3D Max

