

## Лекция 7. Трехмерные векторные редакторы

### Редакторы трехмерной графики

*3D Studio MAX*

*Blender*

*Lightwave 3D*

*Maya*

*ZBrush*

*Используют для создания объемных композиций. Имеют две особенности:*

- разрешают руководить свойствами поверхности в зависимости от свойств освещения,
- разрешают создавать объемную анимацию

## Лекция 7. Трехмерные векторные редакторы

### Алгоритм создания трехмерного изображения

**моделирование** -  
создание  
математической  
модели сцены и  
объектов в ней

**рендеринг** -  
построение проекции  
в соответствии с  
выбранной  
физической моделью

В сцене могут участвовать следующие типы объектов

- источники света;
- геометрические примитивы - сфера, куб, конус, тела, описываемые квадратными и кубическими уравнениями;
- каркасы - группы связанных между собой "встык" треугольников, образующих иллюзию тела или поверхности среды;
- среды жидкости в стаканах, газы, дымы

Существует несколько технологий рендеринга

- сканлайн (scanline);
- трассировка лучей (рейтрейсинг):
- глобальная иллюминация (radiosity):
- другие

## *Лекция 7. Трёхмерные векторные редакторы*

### **Возможности трёхмерных векторных редакторов**

- *позволяют создавать трёхмерные сцены, содержащие объекты, источники света, съёмочные камеры*
- *возможно применение материалов*
- *позволяют редактировать созданные объекты, настраивать источники света и съёмочные камеры,*
- *возможно создание анимаций*
- *возможно получение двумерных растровых копий трёхмерных сцен*

## Лекция 7. Трёхмерные векторные редакторы

### Возможности Blender

- **3D моделирование.** Доступно проектирование объектов на основе примитивов, полигонов, NURBS-кривых, кривых Безье, метасфер, булевых операций, Subdivision Surface и базовых инструментов для скульптинга.
- **Анимация.** В распоряжении риггинг (скелетная анимация), инверсная кинематика, сеточная деформация, ограничители, анимация по ключевым кадрам, редактирование весовых коэффициентов вершин, динамика твердых и мягких тел, анимация частиц
- **Текстурирование и наборы шейдеров.** Программа позволяет накладывать несколько текстур на один объект
- **Возможность рисования.** Возможно создавать наброски различными типами кистей прямо в окне приложения. Это для создания 2D анимации
- **Визуализация.**
- **Базовый встроенный видеоредактор.**
- **Игровой движок.** Встроенный игровой движок для создания интерактивных 3D приложений.

## Лекция 7. Трехмерные векторные редакторы

### Схема формирования динамического изображения

позволяет

- ❖ задается небольшое количество ключевых кадров (*keyframes*)
- ❖ промежуточные кадры пакет строит автоматически посредством интерполяции

- ❖ перемещение вдоль заданной траектории

- ❖ вращение

- ❖ деформацию (сжатие или растяжение)

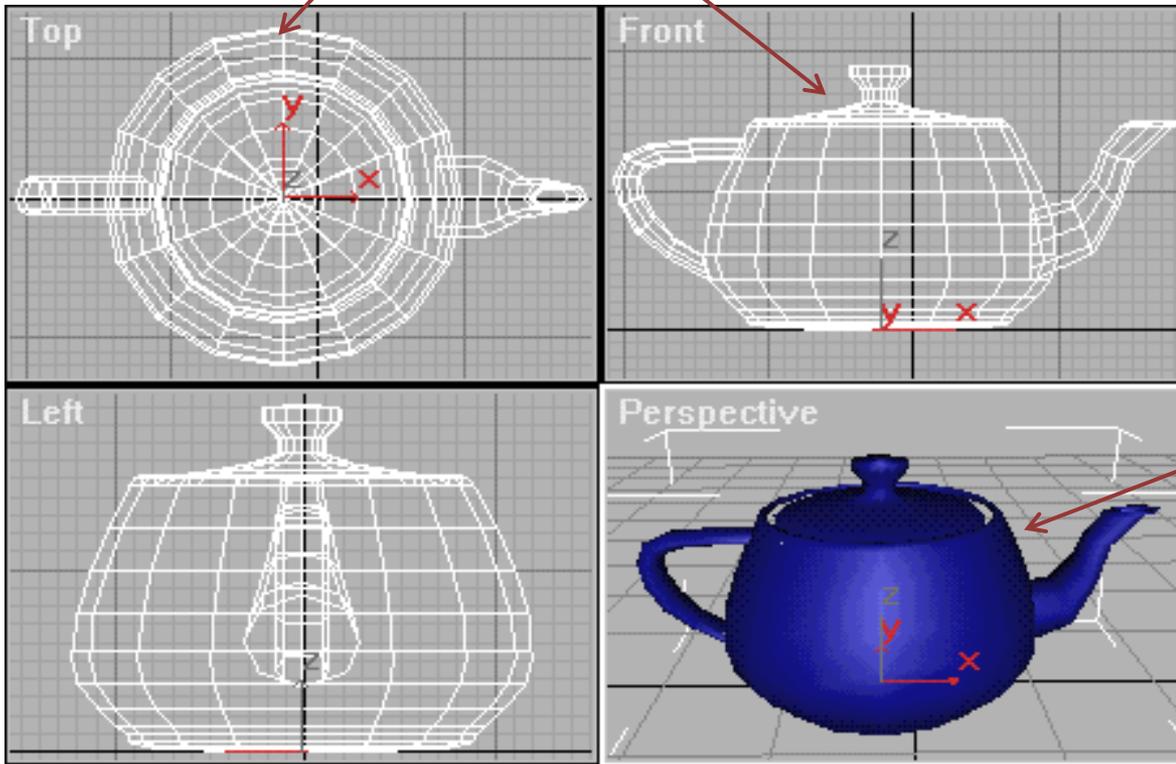
- ❖ морфинг (плавная трансформация одного объекта в другой)

- ❖ прорисовать (заполнить) различными фактурами

- ❖ использовать несколько источников света для освещения объектов и несколько камер для наблюдения за объектами с разных точек зрения

## Лекция 7. Трехмерные векторные редакторы

I. Объекты первоначально создаются в виде «**проволочных моделей**»



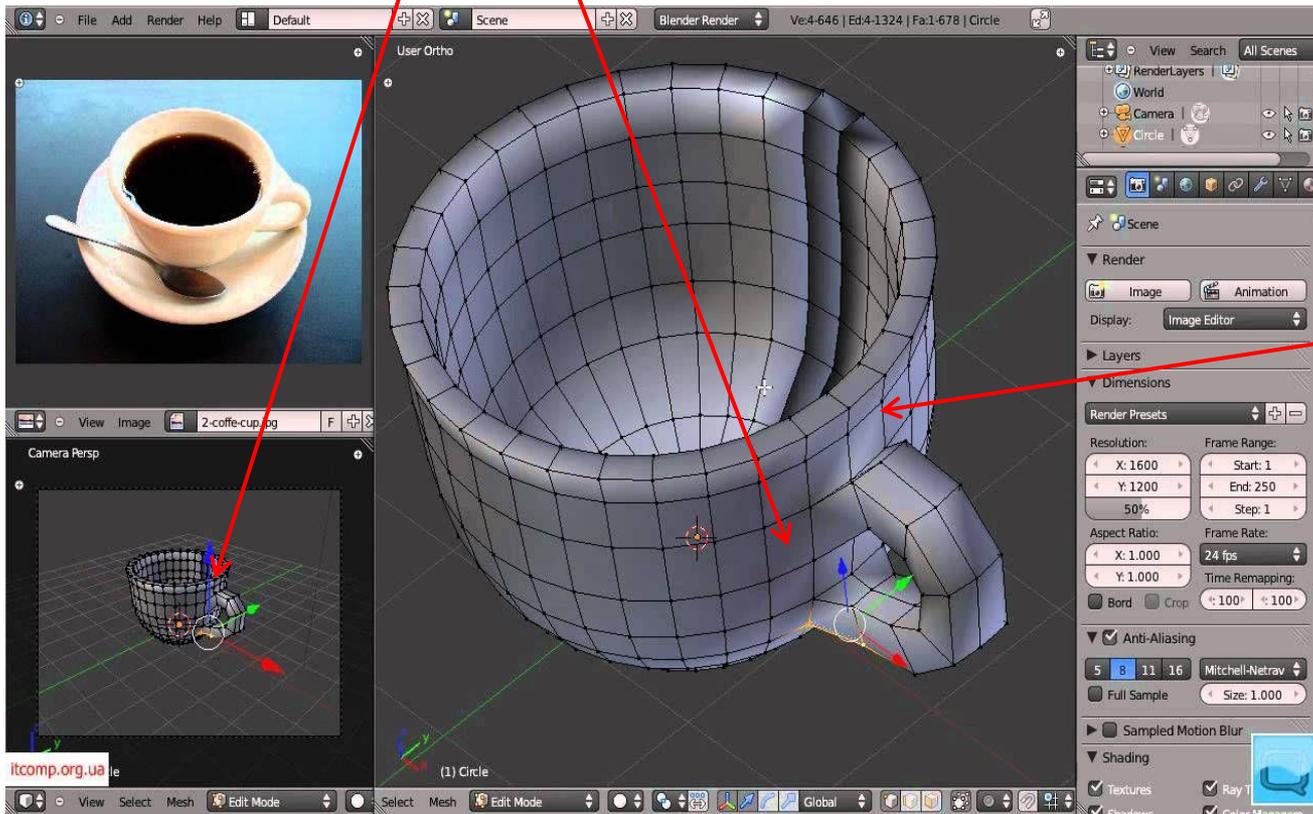
II. Превращение каркасов (обтянуть его «кожей») в «телесные» называется прорисовкой, тонированием, растушевкой или **рендерингом**

# Лекция 7. Трехмерные векторные редакторы

I. Объекты первоначально создаются в виде «проволочных моделей»



II. Превращение каркасов (обтянуть его «кожей») в «телесные» называется прорисовкой, тонированием, растушевкой или рендерингом



## *Лекция 7. Трехмерные векторные редакторы*

**Основные области использования**

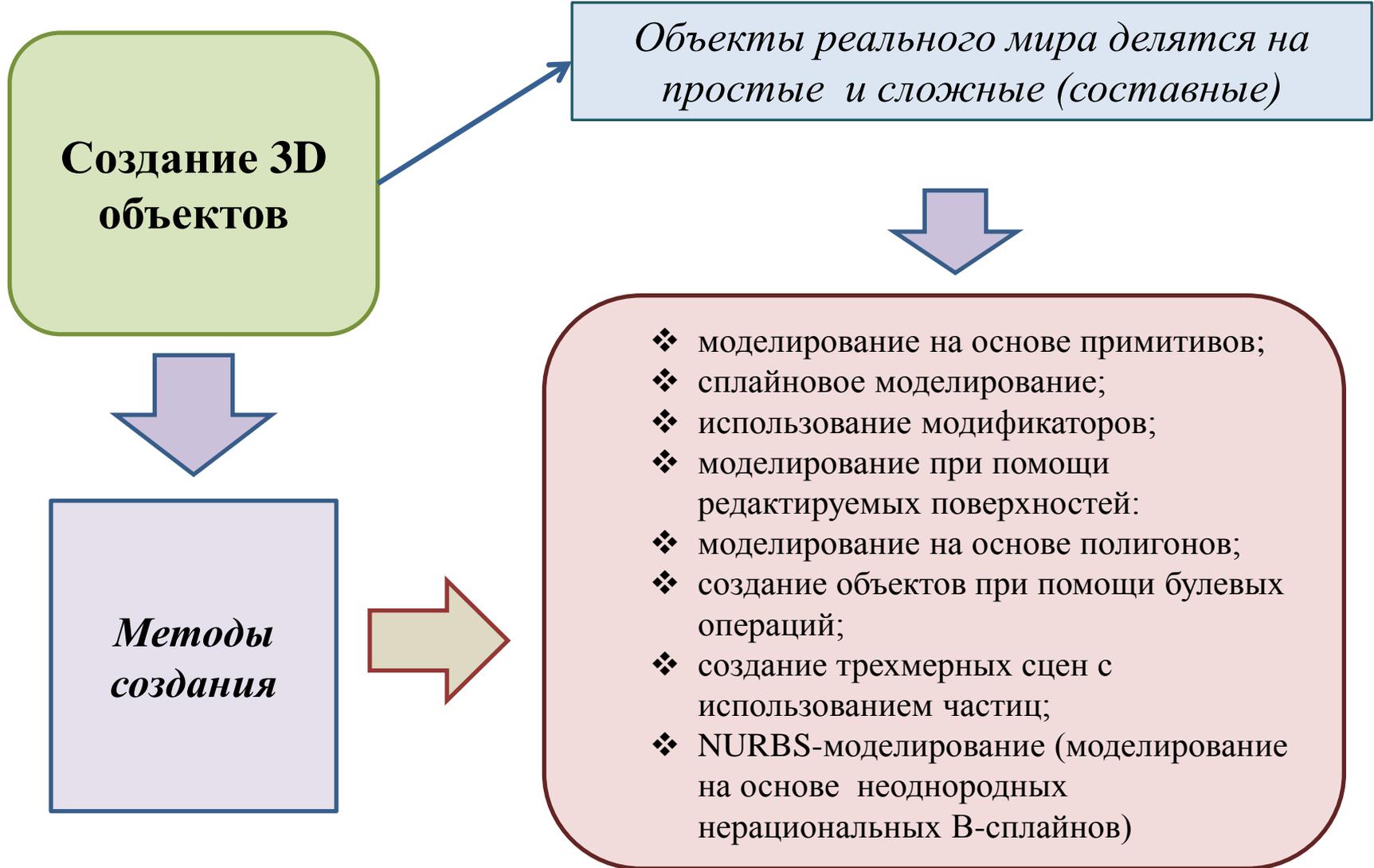
**3D Studio Max, Blender и др.**

предоставляет  
возможность

показа изменений не только пространственного положения объекта, но и его формы, размеров, цвета, характеристик материалов

- ❖ *архитектурное проектирование*
- ❖ *подготовка рекламных и научно-популярных роликов на телевидении*
- ❖ *конструирование интерьеров*
- ❖ *компьютерная мультипликация*
- ❖ *съемки игровых фильмов, кино*
- ❖ *разработка компьютерных игр*
- ❖ *подготовка иллюстраций для книг и журналов*
- ❖ *художественная и компьютерная графика, Web-дизайн*

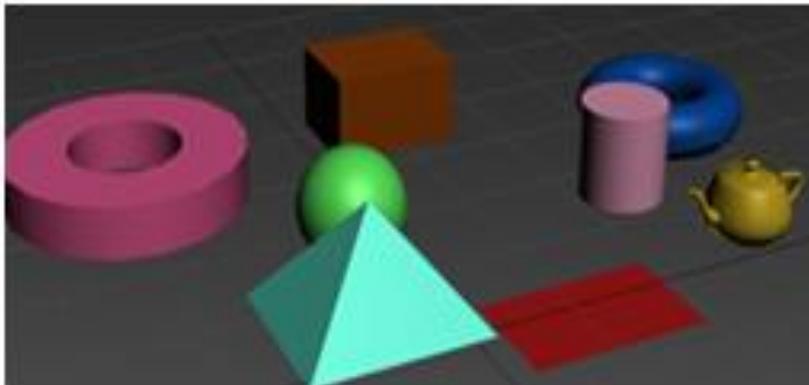
## Лекция 7. Трехмерные векторные редакторы



**Создание  
трёхмерных  
объектов-  
примитивов**

*этапы*

- мысленное разбиение исходного объекта на примитивы;
- создание примитивов;
- расположение примитивов относительно друг друга по форме создаваемого объекта;
- корректировка размеров примитивов;
- текстурирование, то есть наложение материала



*Примитивные объекты*

Создание 3D  
объектов

**Составные объекты (Compound Objects)**  
(в 3D Studio Max представлены  
отдельной группой категории Geometry  
(Геометрия)  
это тела, состоящие из двух и более  
простых объектов

Составные объекты позволяют моделировать тела сложной формы  
и применять к ним анимацию

относятся

- *Morph* (Морфинговые)
- *Conform* (Согласованные)
- *BlobMesh* (Капля)
- *Boolean* (Булев)
- *Loft* (Лофтинговые)
- *Terrain* (Рельеф)
- *Scatter* (Распределенные)
- *Connect* (Соединенные)
- *ShapeMerge* (Слитые с формой)
- *Meshes* (Сеточные)
- *ProBoolean* (Pro Булев)
- *ProCutter* (Pro Вычитание)

## Лекция 7. Трёхмерные векторные редакторы

### Создание 3D объектов

В **Blender** объекту автоматически присваиваются некоторые свойства, включая название, положение, ориентацию, центр трансформации (*Pivot Point*), набор осей координат, свойства отображения и визуализации.

Все примитивы **Blender** разделены на две большие группы:

- объекты **Mesh** (плоскость, куб, сфера, цилиндр, конус, тор);
- математические объекты (кривые, поверхности, метаобъекты).

#### Типы Mesh

- |                                |                             |
|--------------------------------|-----------------------------|
| ➤ <i>Plane</i> (плоскость)     | ➤ <i>Cylinder</i> (цилиндр) |
| ➤ <i>Cube</i> (куб)            | ➤ <i>Cone</i> (конус)       |
| ➤ <i>Circle</i> (окружность)   | ➤ <i>Torus</i> (бублик)     |
| ➤ <i>UV Sphere</i> (UV сфера)  | ➤ <i>Grid</i> (решетка)     |
| ➤ <i>IcoSphere</i> (Ico сфера) | ➤ <i>Monkey</i> (обезьянка) |

Основные элементы сплайнов



вершины (Vertex)

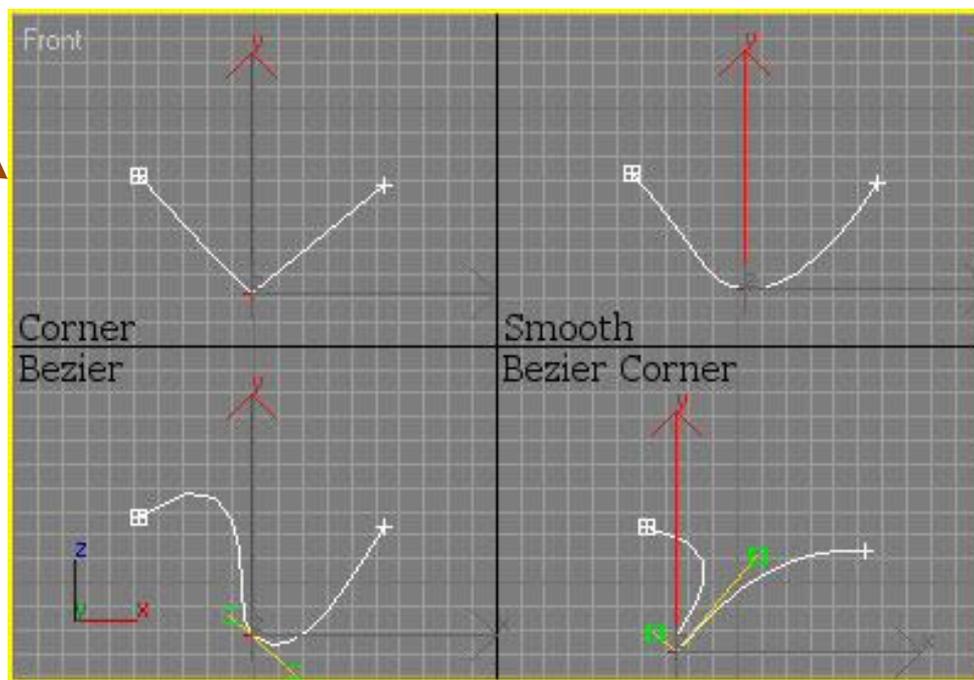
сегменты (Segment)

Типы сегментов

- *Curve (Кривая)*
- *Line (Линия)*

**Сплайны** (Spline — кусочно-полиномиальная функция) — это двумерные геометрические объекты, которые совершенно самостоятельны и могут служить основой для построения более сложных трехмерных тел.

Типы вершин



# Лекция 7. Трёхмерные векторные редакторы

## Сплайны

## Blender

**Сплайны** (Spline) — это примитивы, создаваемые программой на основе определённых математических функций. Они обладают неоспоримым плюсом – гибким и эффектным редактированием. Существуют две группы таких примитивов



### Типы вершин

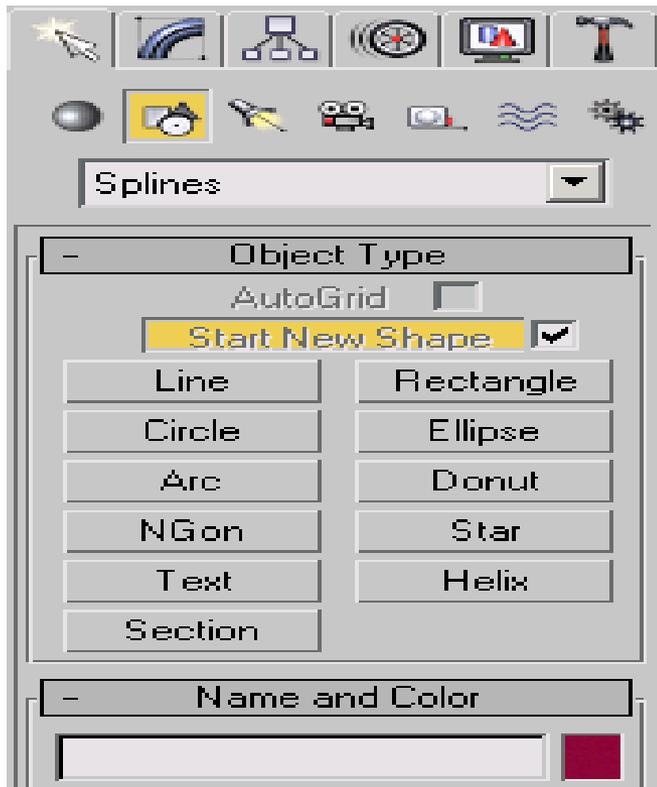
- ❖ **Automatic** (Автоматический) - используется по умолчанию
- ❖ **Vector** (Векторный) - рычаг всегда смотрит в сторону следующей контрольной точки.
- ❖ **Aligned** (Выровненный) - соседние «рычаги Безье» параллельны друг другу
- ❖ **Free** (Свободный) - «рычаги Безье» полностью независимы друг от друга

- ### Типы рычагов
- **Curve** - простые двумерные объекты
  - **Surface** - полноценные замкнутые фигуры

Создание  
сплайнов

Типы

- ❖ **Line** — линия;
- ❖ **Circle** — окружность;
- ❖ **Arc** — дуга;
- ❖ **NGon** — многоугольник, можно настроить количество углов;
- ❖ **Text** — текст;
- ❖ **Section** — создает срез любого имеющегося трехмерного объекта;
- ❖ **Rectangle** — прямоугольник, можно настроить скругление углов;
- ❖ **Ellipse** — эллипс;
- ❖ **Donut** — кольцо, две окружности из одного центра;
- ❖ **Star** — звезда, можно настроить количество и скругление лучей;
- ❖ **Helix** — спираль

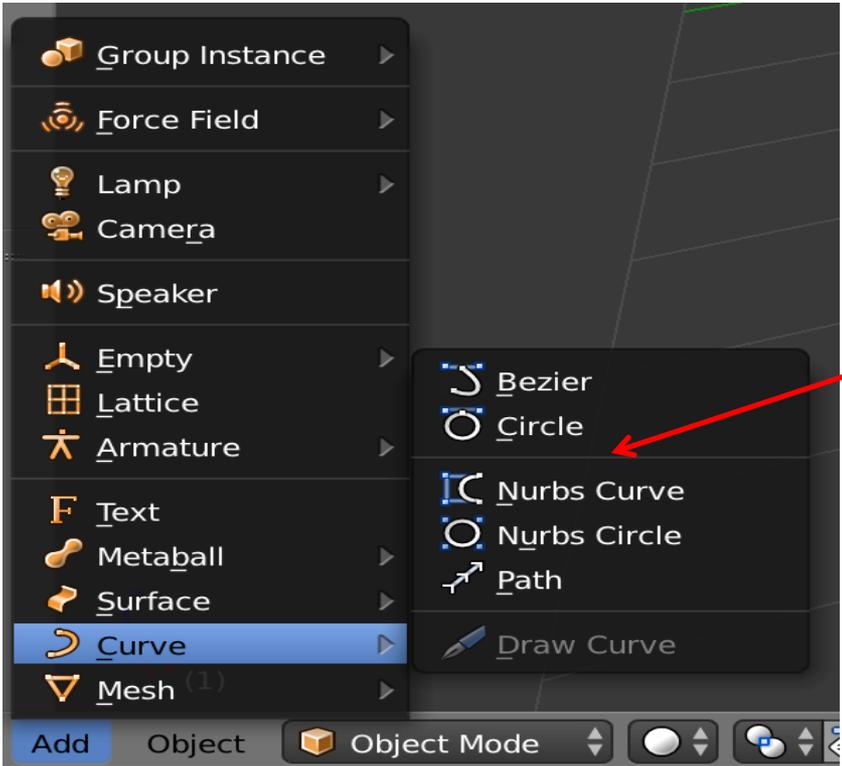


Панель Shapes

## Создание сплайнов



- Левой кнопкой мыши указать в какое место сцены вы хотите добавить объект
- В окне **3D View** щелкнуть **Add** (добавить). Выведется список
- Выбрать **Curve** (кривая) или **Surface** (поверхность). Выведется список объектов.
- Выбрать нужный объект для создания



# Лекция 7. Трехмерные векторные редакторы

**3D Studio M**

**Редактирование сплайнов**

- Редактирование на уровне параметрической формы
- Редактирование сплайнов на уровне подобъектов

позволяет присоединять к сплайну другие сплайны

позволяет изменять ряд параметров сплайна, заданных при его создании

Три уровня редактирования):

- ❖ **Vertex (Вершина)** - опорная точка.
- ❖ **Segment (Сегмент)** - отрезок между двумя вершинами.
- ❖ **Spline (Линия целиком)** - используется в составных сплайнах

Подобъекты это составляющие объекта - **вершины, ребра, плоскости и т. д.**

## Лекция 7. Трехмерные векторные редакторы

Blender

Редактирова  
ние  
сплайнов

- ❑ Редактирование сплайнов в **Blender** происходит в режиме **Edit mode** (Режим редактирования). Для редактирования необходимо выделить объект. По умолчанию выделяются вершины, но при необходимости можно работать и с ребрами и с гранями.

