

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Амурский государственный университет

Ю.М. Лоцилина

**Основы Autodesk 3ds Max. Часть 2**

Учебно-методическое пособие

Благовещенск 2024

ББК 32.973

УДК 004.92

*Рекомендовано*

*учебно-методическим советом университета*

*Рецензент:*

*Е.А. Гаврилюк, доцент кафедры дизайна АмГУ, канд. пед. наук*

Лоцилина Ю.М.

Основы Autodesk 3ds Max. Ч.2: учеб.-метод. пособие /Лоцилина Ю.М.  
– Благовещенск: АмГУ, 2024. – 93 с.

Учебно-методическое пособие «Основы Autodesk 3ds Max. Часть 2» содержит краткие теоретические сведения по работе в программе «Autodesk 3ds Max», а также практические задания для закрепления полученных знаний.

Пособие предназначено для студентов специальности 54.05.01 Монументально-декоративное искусство, направления подготовки 54.03.01 Дизайн, профиль Дизайн среды, 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль Художественное образование и дизайн.

***ББК 32.973***

***В авторской редакции***

©Амурский государственный университет, 2024

©Лоцилина Ю.М., автор

## **Введение**

Autodesk 3ds Max – полнофункциональная и профессиональная система для работы с 3D-графикой и анимацией, занимающая лидирующие позиции в этой области. Это значит, что она включает в себя полный список инструментов, необходимых для работы с трёхмерной графикой.

Autodesk 3ds Max имеет удобный, интуитивно понятный интерфейс и оснащен полным комплектом инструментов, необходимых для моделирования и визуализации объектов.

В Autodesk 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 моделей, так и очень сложных.

В настоящем пособии детально разобраны темы, посвященные сплайновому моделированию, созданию 3D объекта из 2D, трансформации объектов с помощью модификаторов, моделированию трехмерных объектов на основе сплайнов и модификаторов.

Для освоения материала предложены практические задания по пройденному теоретическому блоку.

## 1. Построение объектов с помощью сплайнов

Для успешного 3D моделирования не всегда обязательно использовать только трехмерные объекты. Множество интересных и сложных объектов проще создавать с помощью сплайнов (**Splines**). Сплайны – это линии, которые обычно объединяются в плоские геометрические фигуры. Сплайны очень просты в управлении и позволяют легко создавать плоские объекты с множеством искривлений. Причем, плоские объекты легко можно превращать в трехмерные.

### Сплайны

Для создания сплайнов нужно перейти во вкладку **Create – Shapes – Splines** и выбрать один из существующих сплайнов (рис. 1). Создавать сплайны рекомендуется на ортогональных проекциях (Top, Front, Right и т.д.)

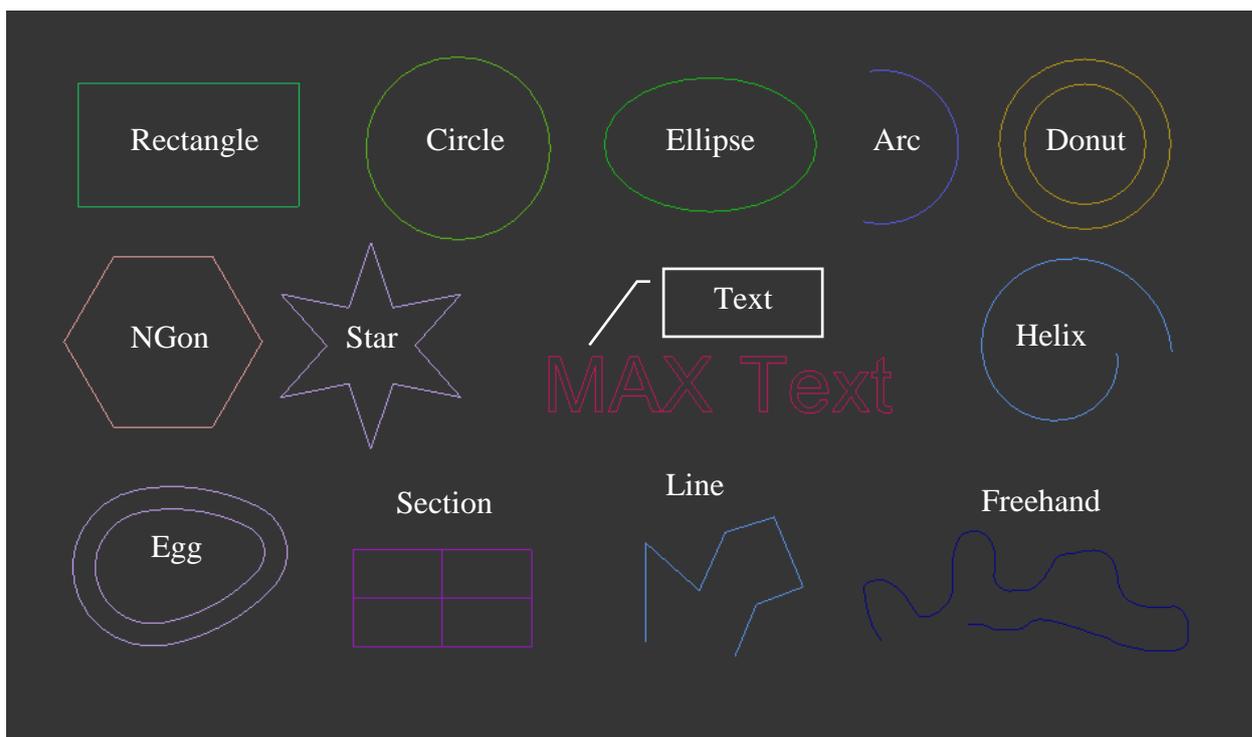


Рис. 1

## Виды сплайнов:

**Line** – линия, позволяет вручную создать фигуру любой формы. Причем фигура может быть как замкнутой, так и открытой.

Линия создается с помощью нажатия левой клавиши мыши (далее – ЛКМ) в рабочей области. Если нажатие было быстрое, то линия построится в зависимости от настройки Initial Type. Если ЛКМ была зажата на какое-то время, то часть линии построится в соответствии с разделом Drag Type (рис. 2). Линия будет строиться до тех пор, пока не окажется замкнута или пока не будет нажата правая клавиши мыши (далее – ПКМ).

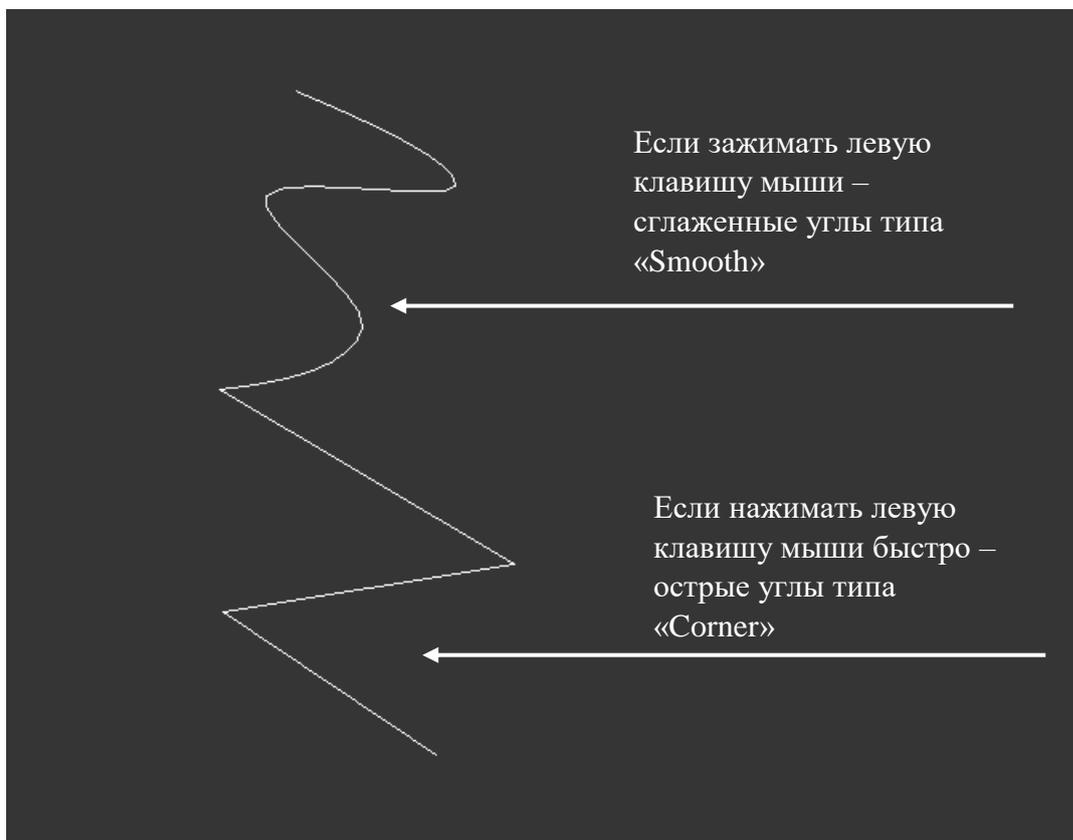
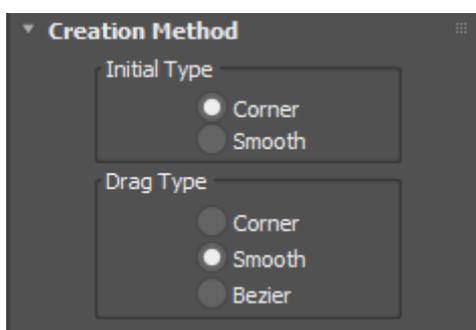


Рис. 2

**Freehand** – «свободная рука», позволяет рисовать линию любой кривизны, зажав левую клавишу мыши.

Все остальные примитивы замкнуты и имеют четкие параметры для настройки формы (рис. 2).

**Rectangle** – прямоугольник.

**Circle** – окружность.

**Ellipse** – эллипс. Внешне напоминает окружность, но настраивается иначе.

**Arc** – дуга.

**Donut** – двойная окружность (пончик, труба).

**NGon**– многоугольник с изменяемым количеством углов.

**Star** – звезда с изменяемым количеством исходящих «лучей».

**Text** – текст, состоящий из контуров различных знаков.

**Helix** – спираль. Уникальна тем, что среди перечисленных примитивов только она создается одновременно в 3х осях.

**Egg** – фигура, похожая на Donut, но имеющая форму яйца.

**Section** – плоскость, которая создает сплайны по форме других объектов. Новые сплайны создаются по форме объекта в зависимости от места пересечения с плоскостью (рис. 3).

При пересечении с трехмерными объектами создаются сплайны, соответствующие месту пересечения объектов и плоскости

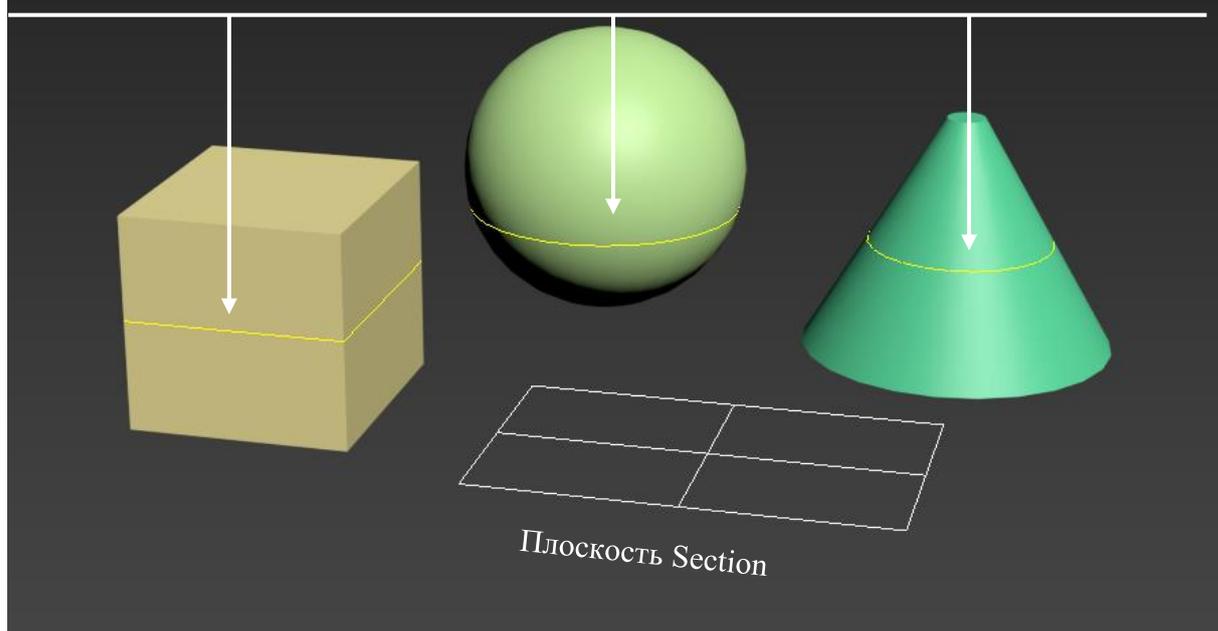


Рис. 3

Сплайны – великолепный инструмент для моделирования сильно искривленных объектов. Благодаря им можно моделировать провода, веревки, плинтусы. Некоторые инструмент используют сплайны как вспомогательные объекты для выполнения своих задач. Одним словом, сплайны используются в моделировании повсеместно. Поэтому каждый опытный пользователь 3ds Max просто обязан уметь ими пользоваться.

### **Основные команды редактирования сплайнов**

Огромное количество объектов в 3DsMax, в том числе и сложных трехмерных фигур, создаются на основе сплайнов (раздел «**Shapes**» в командной панели). Поэтому для любого пользователя важно знать основные принципы редактирования формы сплайнов.

Для создания стандартных каркасных форм используйте команды, находящиеся в командной панели в разделе «**Create**» (Создать), в подразделе «**Shapes**» (Каркасные формы) и далее в категории «**Splines**» (кривые или сплайны).

Для редактирования стандартных параметров таких фигур (длина, ширина, радиус и т.п.) необходимо выделять фигуры и переключаться в командной панели в раздел «**Modify**» (Редактирование).

Все сплайны состоят из подобъектов: «**Vertex**» (точка) и «**Segment**» (Сегмент) и «**Spline**» (Сплайн) (рис. 4, таблица 1).

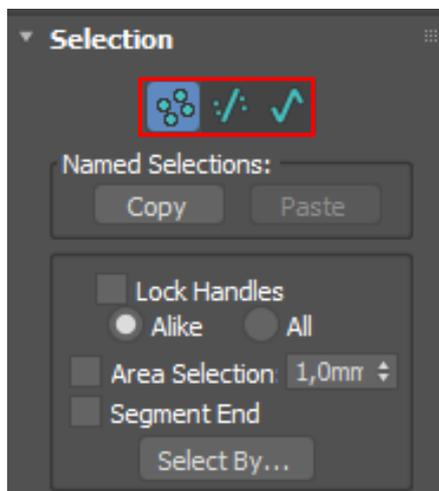


Рис. 4

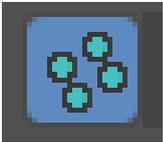
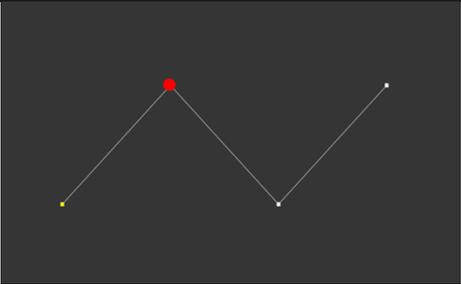
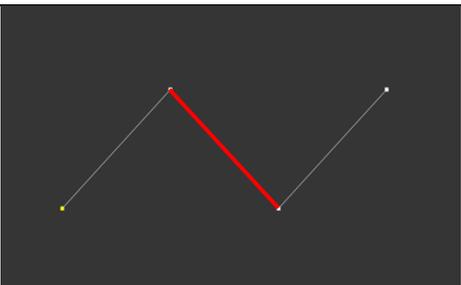
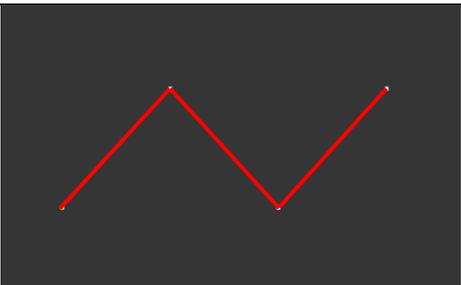
	<b>Vertex</b>	
	<b>Segment</b>	
	<b>Spline</b>	

Таблица 1

Для взаимодействия с этими подобъектами можно использовать модификатор «**Edit Spline**» или конвертировать примитивы в «**Editable Spline**» (Правая клавиша мыши – Convert To – Convert To Editable Spline) (рис. 5). Рекомендуем использовать модификатор, так как при желании его можно свободно удалить со всеми внесенными изменениями. Если вы превратите объект в Editable Spline, то вернуть объект к начальному виду будет сложнее. Для «**Line**» это делать не обязательно, так как в ее настройках по умолчанию уже встроена возможность перехода к подобъектам.

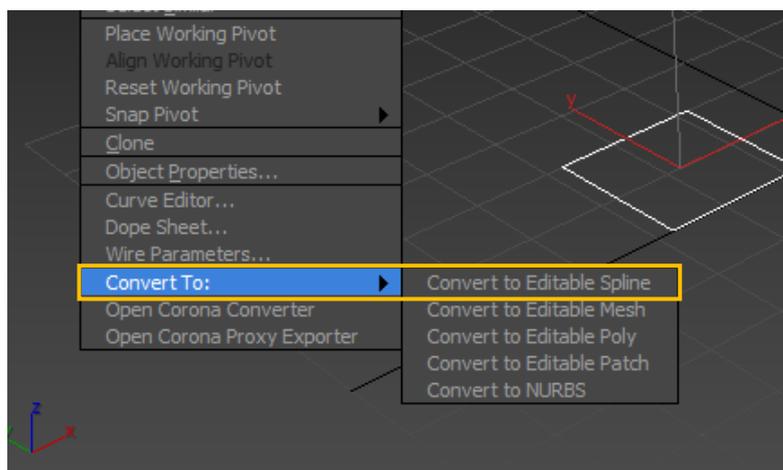


Рис. 5

Все точки и сегменты можно перемещать, вращать и масштабировать. Для этого в разделе **Selection** необходимо выбрать тип подобъектов (рис. 4). Перемещать можно любые подобъекты и в любом количестве. Вращать точки можно, если выбрать две и более точек. К сегментам это не относится. У масштабирования такие же условия, как у вращения. Вращение и масштабирование могут не работать, если выбрана неверная настройка Use Selection Center. Все данные преобразования можно производить во всех осях.

Для дальнейшего редактирования формы очень важно знать и управлять типами вершин. Изменение типа вершины (вершин) возможно следующим образом: выберите режим редактирования «**Vertex**», выделите на экране необходимую вершину (или несколько вершин) объекта, щелкните в свободном месте рабочего поля правой клавишей мыши и в контекстном

меню выберите один из четырех типов вершин – «**Bezier Corner**» (острый), «**Bezier**» (сопряженный), «**Corner**» (угловой), «**Smooth**» (сглаженный) (рис. 6, таблица 2). Управлять кривизной некоторых типов вершин можно с помощью инструмента «**Move**» (Перенос) перемещая манипуляторы (рис. 7).

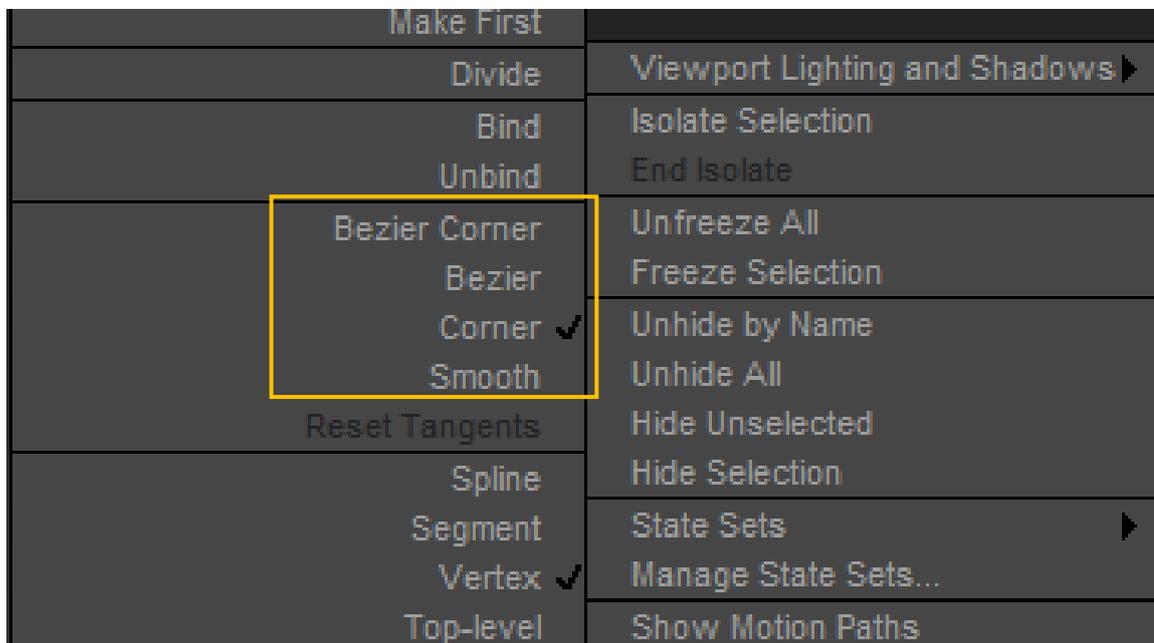
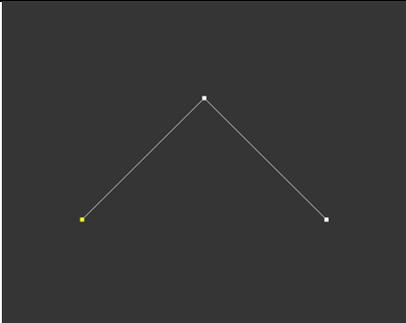
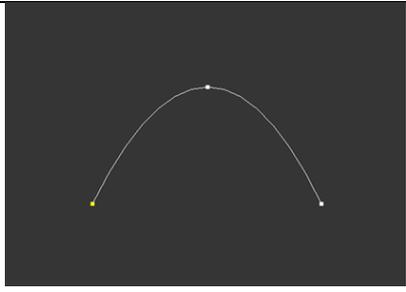


Рис. 6

	<p><b>Corner</b></p>
	<p><b>Smooth</b></p>

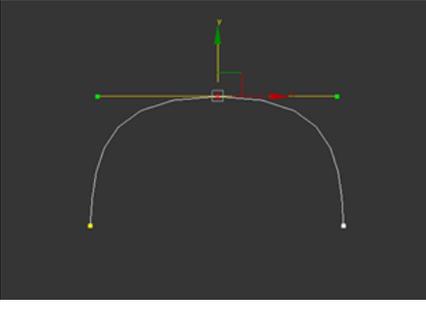
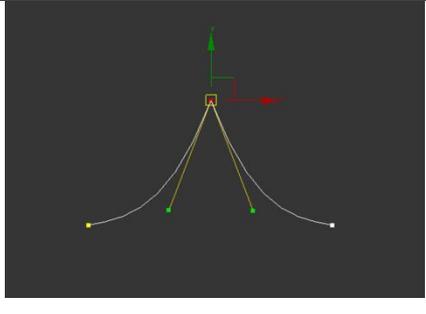
		<b>Bezier</b>
		<b>Bezier Corner</b>

Таблица 2

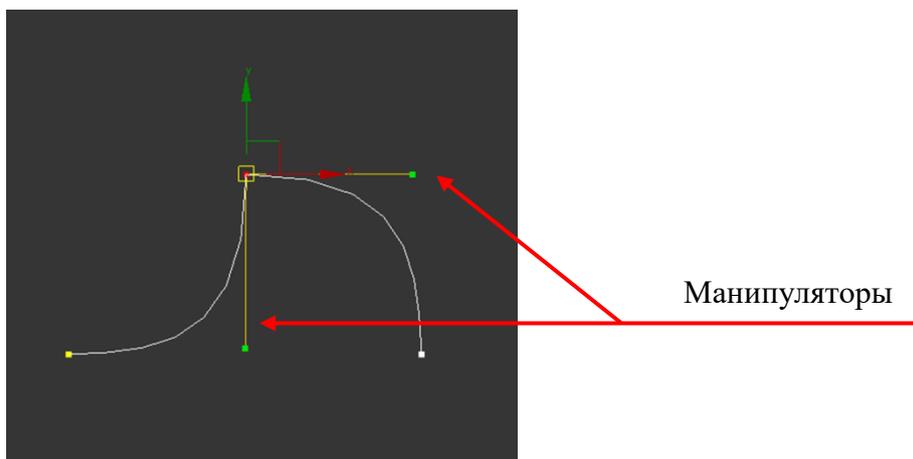
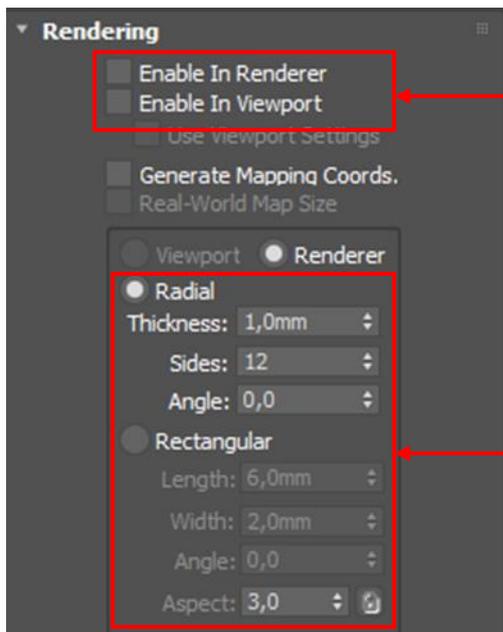


Рис. 7

Аналогично, в соответствующем режиме редактирования через контекстное меню можно управлять формой сегментов и сплайнов.

Далее мы разберем наиболее часто используемые команды, переключатели, параметры для редактирования кривых.

Свиток «**Rendering**» отвечает за визуализацию сплайна, за видимость его на рабочем экране. Основные галочки «**Enable In Renderer**» и «**Enable In Viewport**» включают отображение толщины сплайна при визуализации и на экране соответственно. Ниже возможно выбрать форму сечения сплайна, его размеры и угол вращения (рис. 8, таблица 3,4).



Вкл./выкл. визуализации

Форма и размеры сечения

Рис. 8

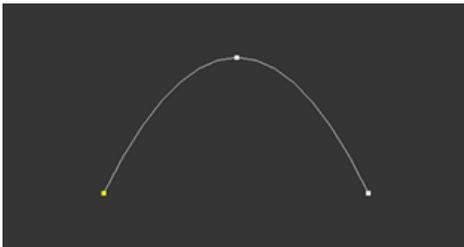
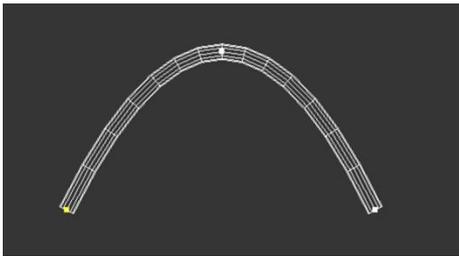
Визуализация выключена	Визуализация включена
	

Таблица 3

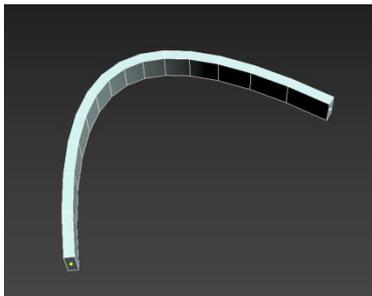
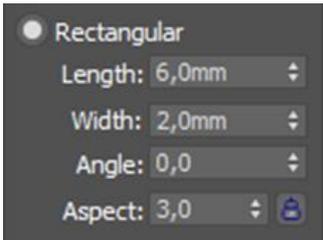
Форма сечения «Radial»	Форма сечения «Rectangular»
	
	

Таблица 4

Свиток (группа) «**Interpolation**» отвечает за плавность кривых. Чем больше счетчик «**Steps**» (Шаги), тем лучше плавность кривой (рис. 9, таблица 5). Это особенно важно для линий типа Smooth, чтобы при создании объема функцией Rendering, они были более гладкими.

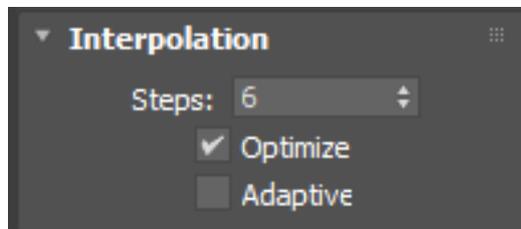


Рис. 9

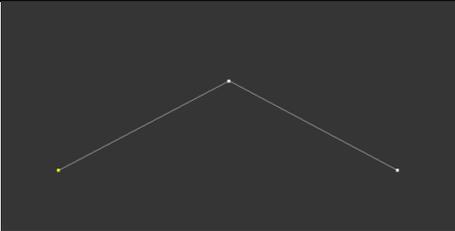
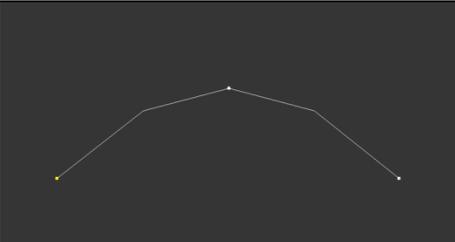
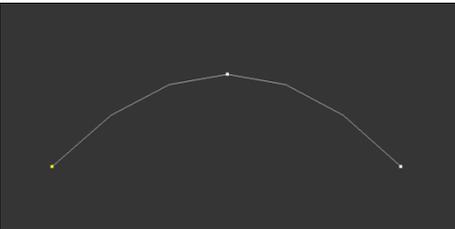
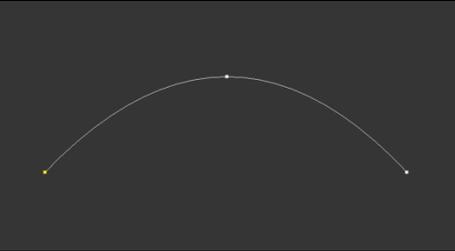
	Исходная фигура
	Steps 1
	Steps 2
	Steps 10

Таблица 5

*Важно! Никогда не устанавливаете в счетчик «Steps» огромных значений, пользуйтесь оптимальными. Иначе Вы сильно загрузите память и получите в итоге очень долговременный рендер (визуализацию).*

Свиток «**Selection**» (рис. 10) отвечает за различные способы выделения элементов (вершин, сегментов, сплайнов), а так же за блокировку управляющих манипуляторов. Например, параметр «**Lock Handles**» отвечает за одновременное воздействие на манипуляторы нескольких выделенных вершин. Если галочка установлена, то манипуляторы выделенных вершин трансформируются (переносятся, поворачиваются, масштабируются) одновременно, и наоборот. Дополнительный переключатель «**Alike**» позволяет воздействовать одновременно только на сонаправленные манипуляторы, а режим «**All**» – на все. Параметр «**Segment End**» позволяет выделять вершины на конце сегмента, при щелчке левой клавишей мыши по сегменту.

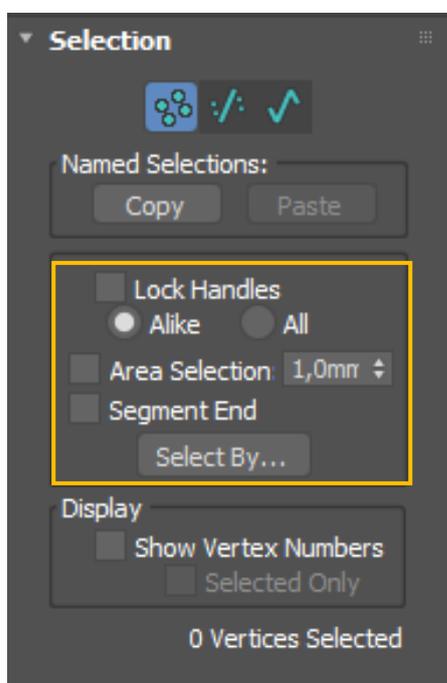


Рис. 10

Основной набор команд для моделирования формы сплайна находится в свитке «**Geometry**». Рассмотрим наиболее важные и часто используемые из них.

Команда «**Create Line**» позволяет нарисовать и присоединить к выделенному сплайну еще одну кривую. В результате каркасная фигура будет состоять из нескольких кривых (сплайнов) и при этом иметь одно имя.

Примером фигур, состоящих из нескольких сплайнов, могут быть стандартные каркасные объекты «Donut» (Кольцо) и «Text» (рис. 11).

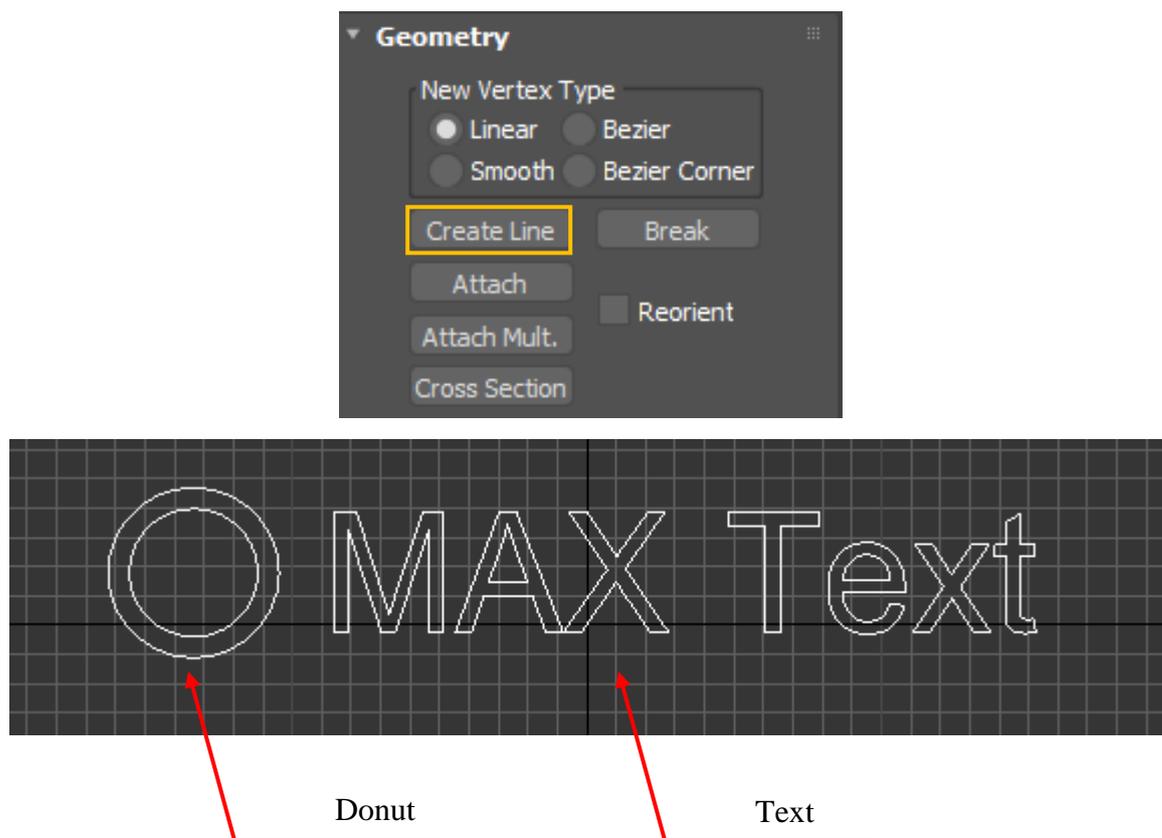
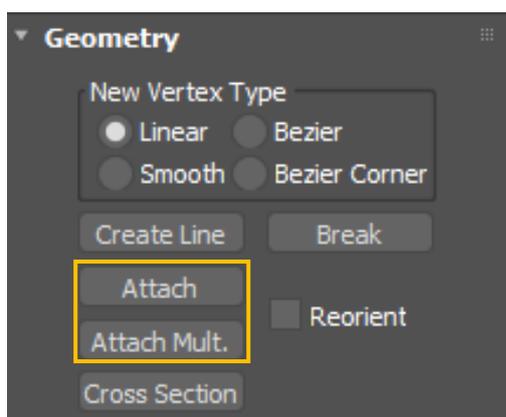


Рис. 11

Команды «**Attach**» и «**Attach Mult.**» присоединяют к выделенному сплайну отдельно стоящую фигуру. «**Attach Mult.**» может присоединить несколько фигур, имена которых выбираются по списку (рис. 12).



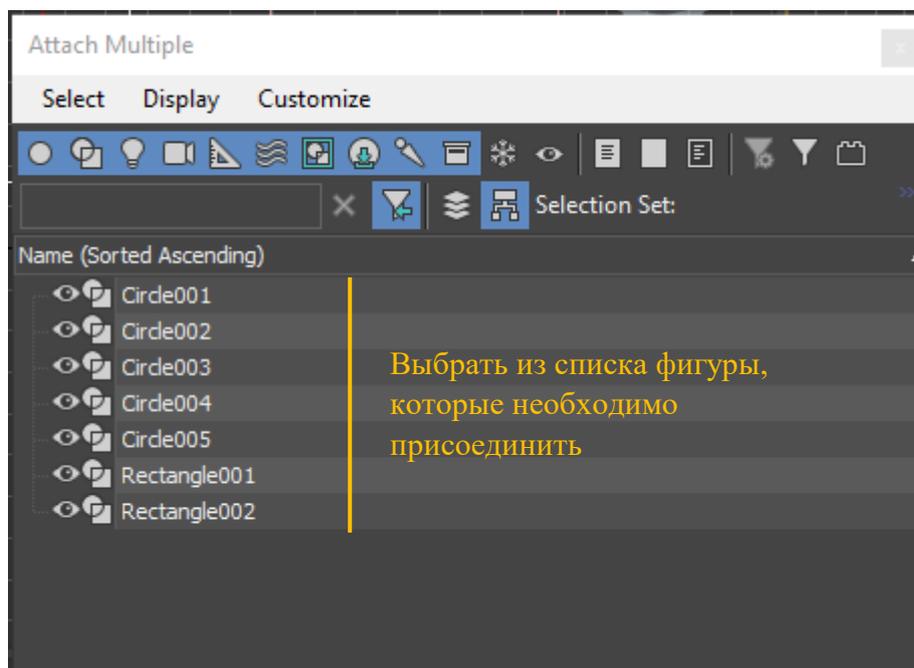
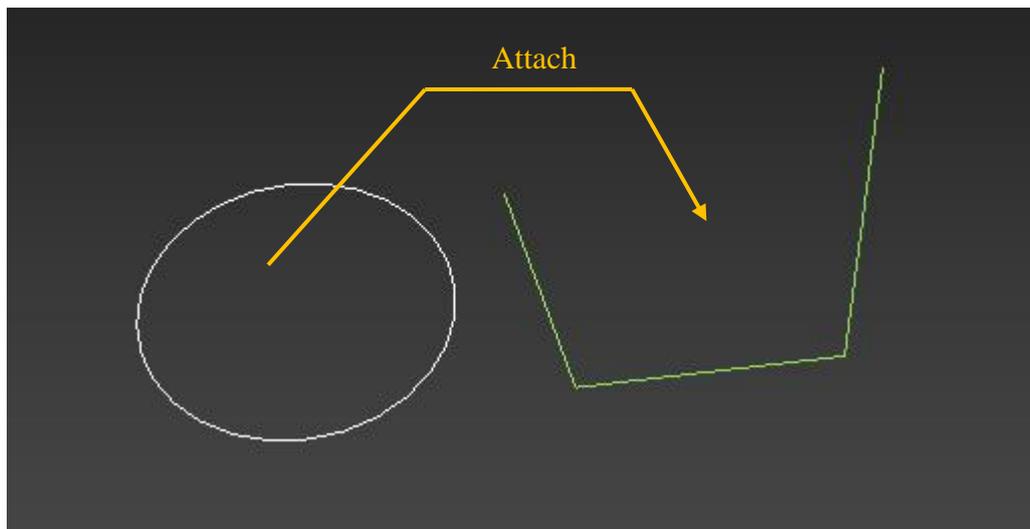


Рис. 12

Команда «**Cross Section**» соединяет сплайны одной фигуры, расположенные в пространстве, поперечными сегментами. Форму сегментов и тип их конечных точек можно выбрать в группе «**New Vertex Type**» (Тип новых вершин) (рис. 13)

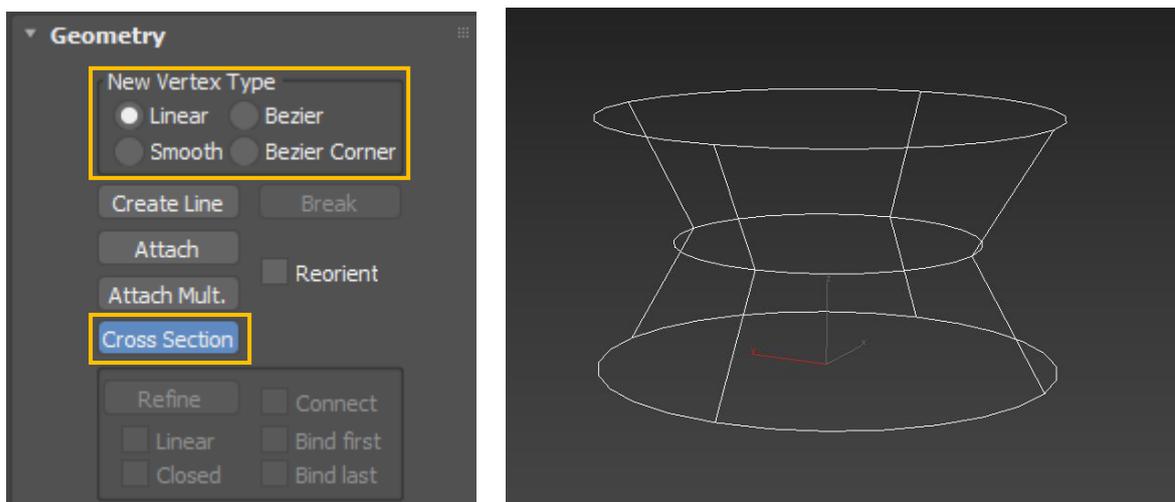
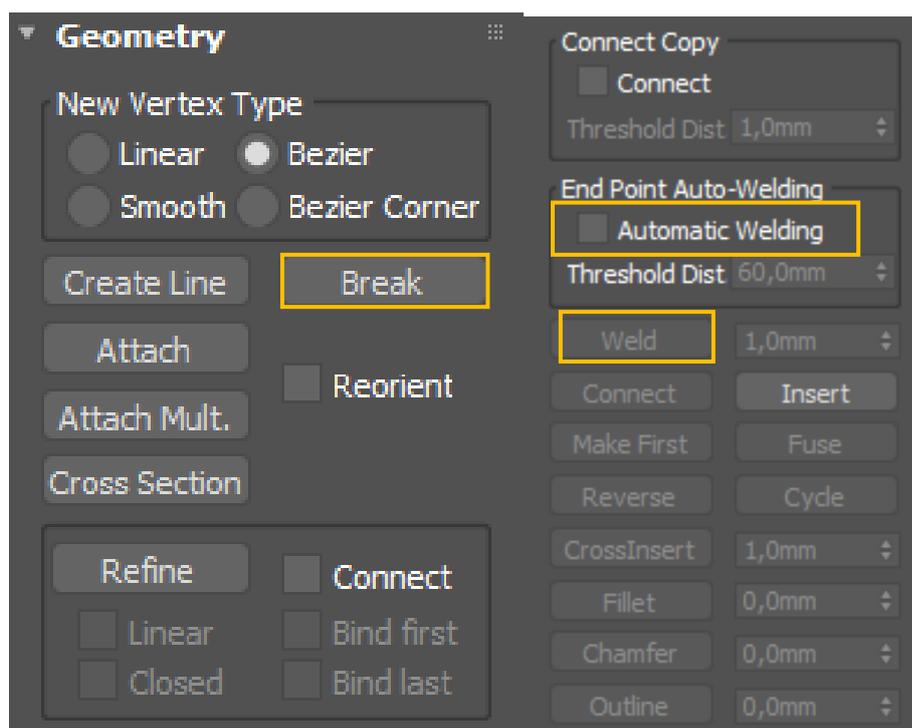


Рис. 13

Перед применением команды «**Cross Section**» необходимо объединить сплайны с помощью команды «**Attach**». В противном случае команда «**Cross Section**» не работает.

Команда «**Break**» разрывает выделенный сплайн в указанной заранее точке. И обратно, команда «**Weld**» склеивает две разорванные вершины в одну. Дополнительная галочка «**Automatic Welding**» позволяет склеивать вершины при их совмещении друг с другом, или при рисовании новых сегментов (рис. 14). *Работают команды в режиме «Vertex».*



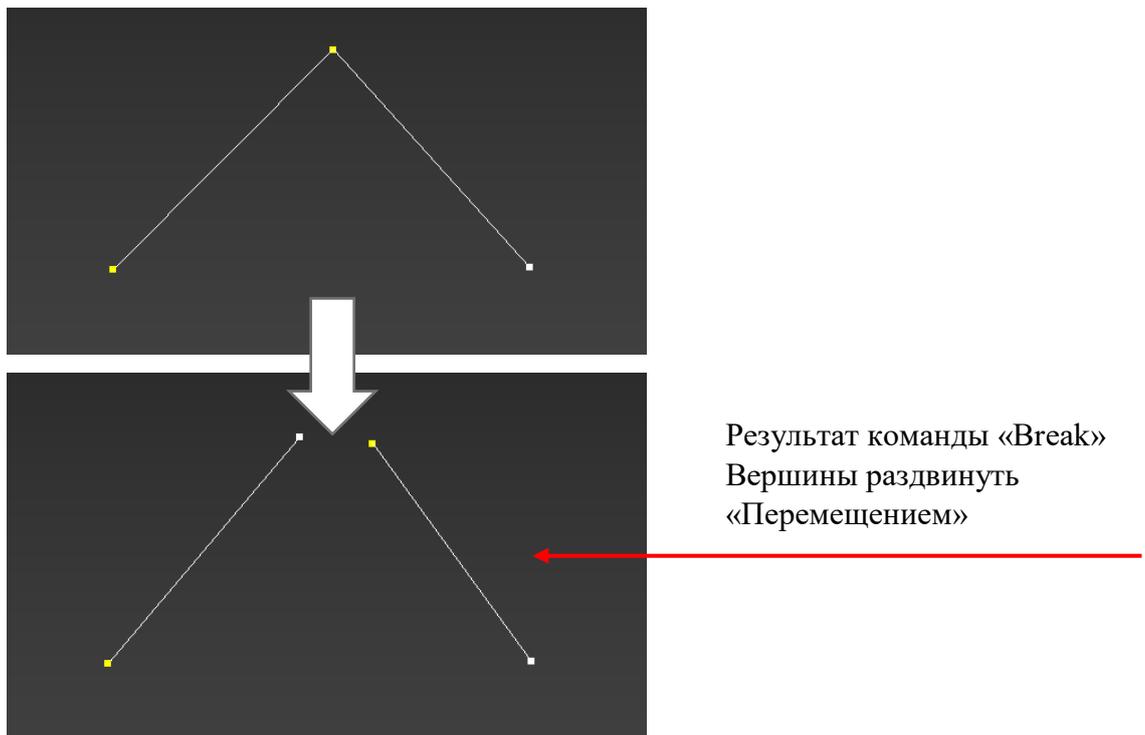
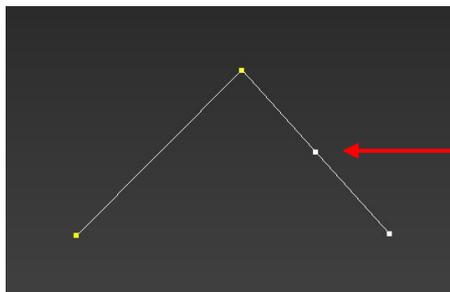
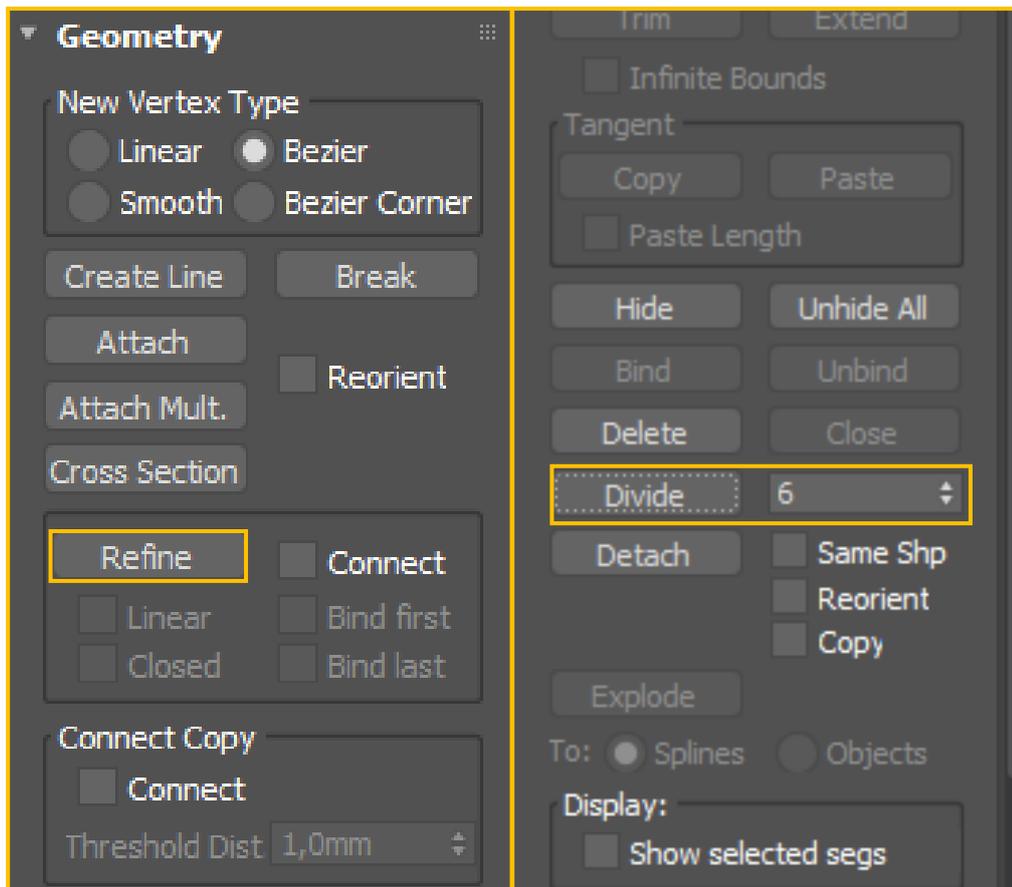


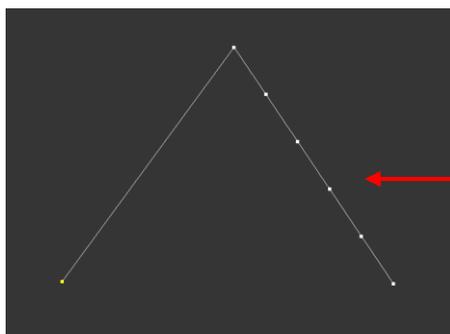
Рис. 14

Чтобы команда «**Weld**» сработала в счетчике должно быть выставлено значение большее, чем расстояние между точками, которые необходимо склеить.

Команда «**Refine**» - добавляет новую точку на сплайне в указанном месте. *Работает в режиме «Vertex»*. А команда «**Divide**» делит выделенный сплайн на равные сегменты указанным в счетчике количеством вершин (рис. 15). *Работает в режиме «Segment»*.



Результат команды «Refine»



Результат команды «Divide»

Рис. 15

Команда **«Connect»** соединяет два сплайна одной фигуры дополнительным сегментом. *Работает в режиме «Vertex».* Команда **«Insert»** усложняет форму сплайна одновременно добавляя вершины и сегменты (рис. 16). *Работает в режиме «Vertex» и «Segment».*

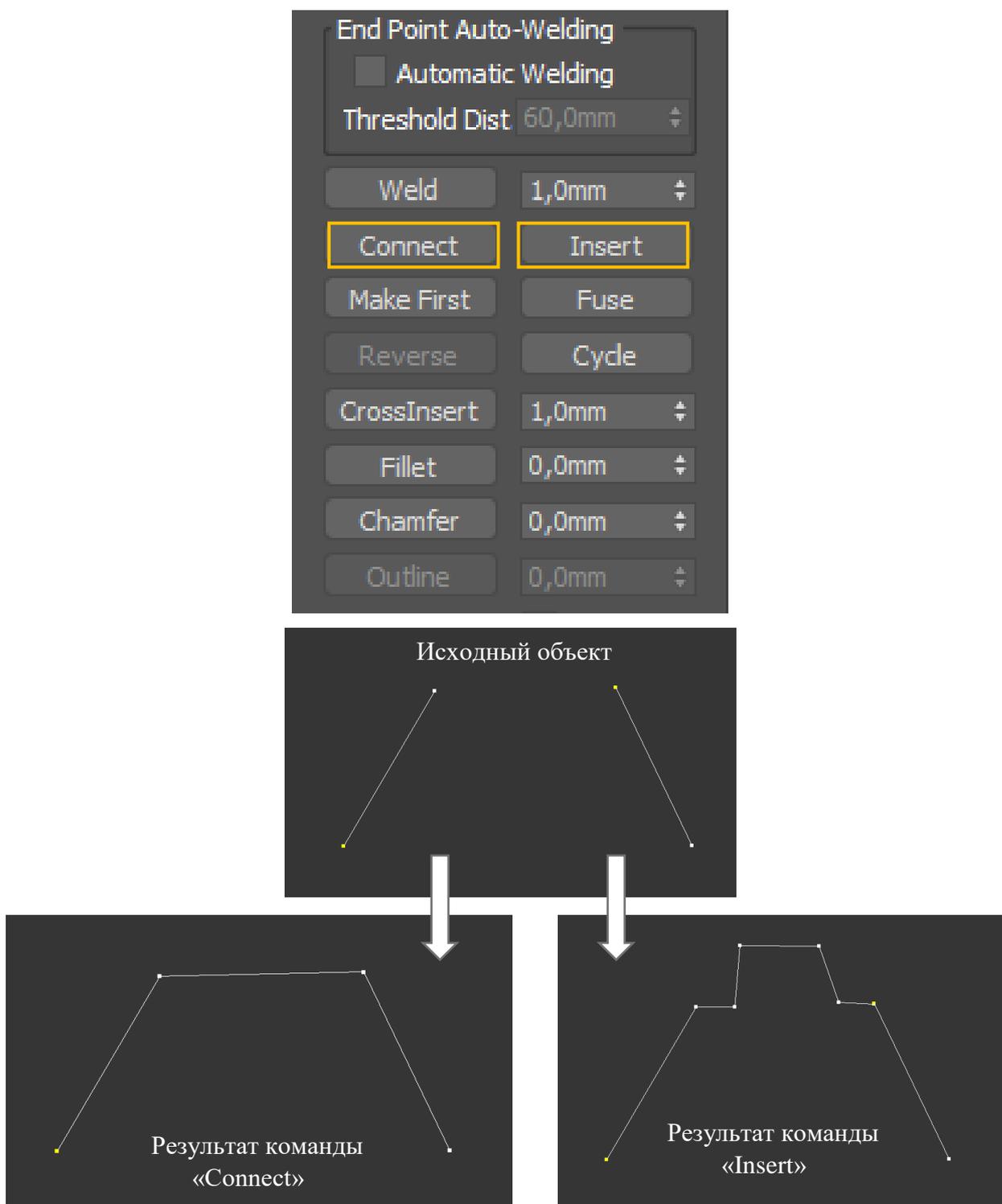


Рис. 16

Команда «**Make First**» позволяет присвоить вершине номер «1». В свою очередь команда «**Reverse**» меняет направление расстановки номеров вершин. Например, номера вершин необходимы в методе лофтинга (рис. 17).

Внимание! Включить отображение номеров вершин сплайна возможно в свитке «**Selection**», в группе «**Display**» галочкой «**Show Vertex Numbers**» (Показывать номера вершин).

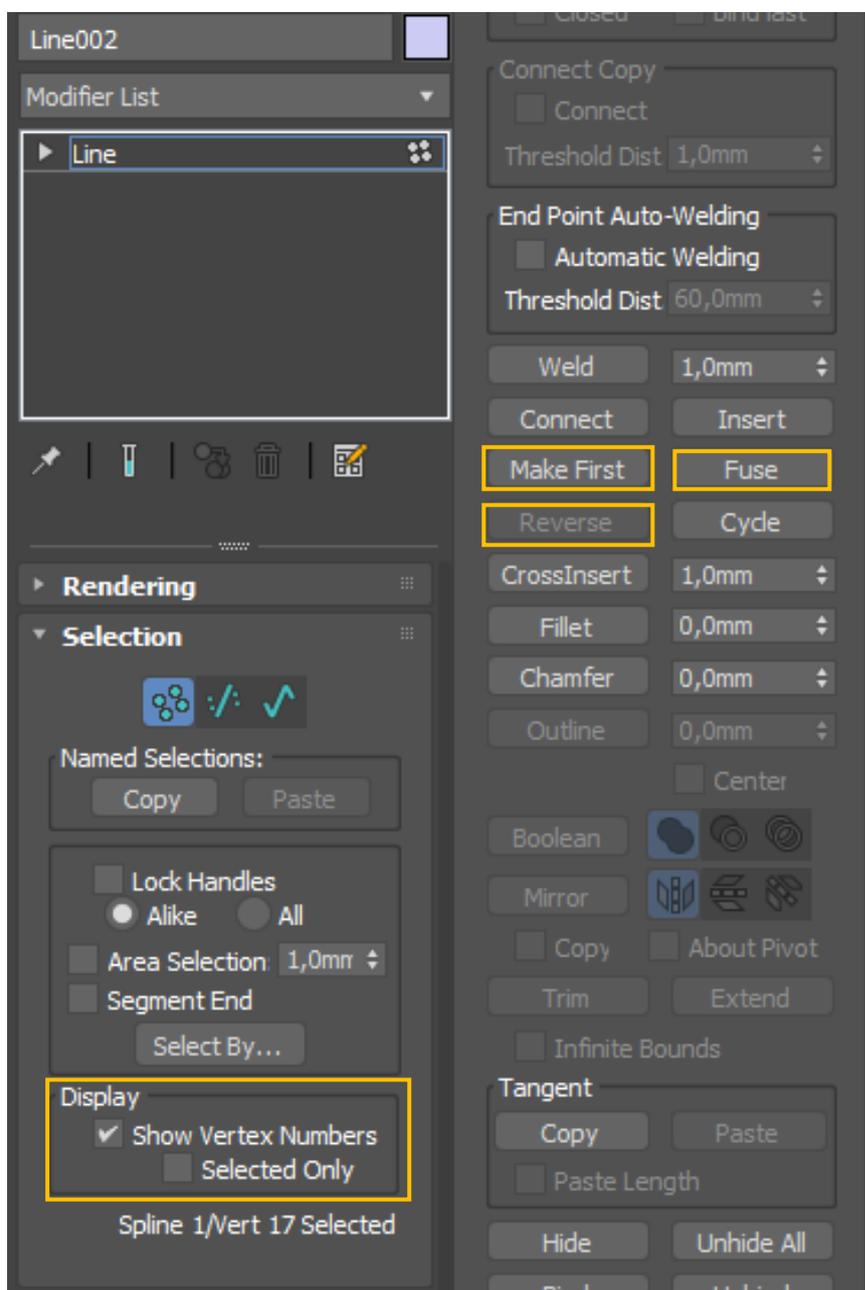


Рис. 17

Команда «**Fuse**» составляет любое количество выделенных вершин в одну точку, координату (но не склеивает!) (рис. 18).

Достаточно часто команда «**Fuse**» используется в построениях трехмерного каркаса для ликвидации зазоров и последующего корректного наложения модификатора «**Surface**» (Поверхность).

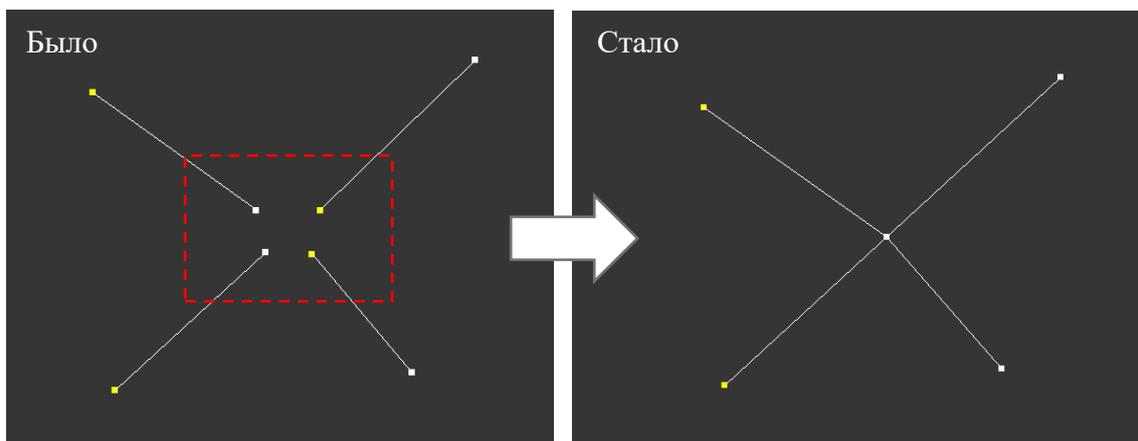
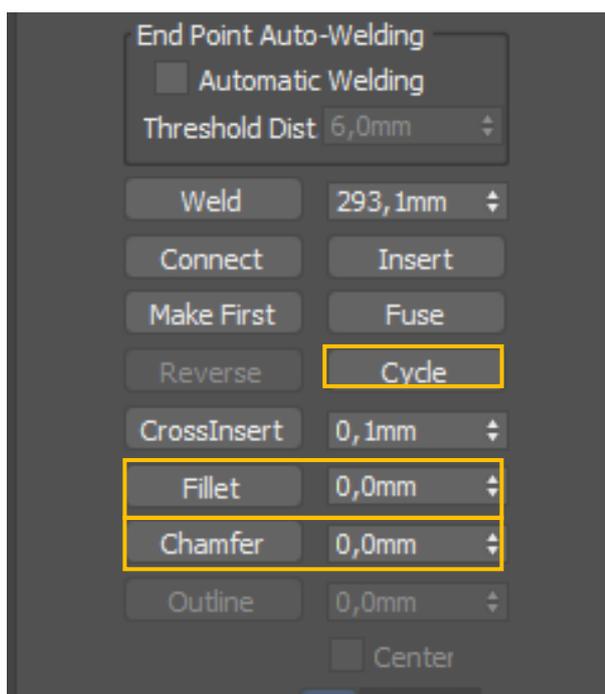


Рис. 18

Команда «**Cycle**» (Цикличность) позволяет выделять вершины подряд по всем сплайнам одной фигуры.

Команды «**Fillet**» (Сопряжение) и «**Chamfer**» (Фаска) предназначены для оформления углов фигуры (рис. 19). Точные значения радиуса сопряжения и длины фаски можно указать в счетчиках рядом с командами.



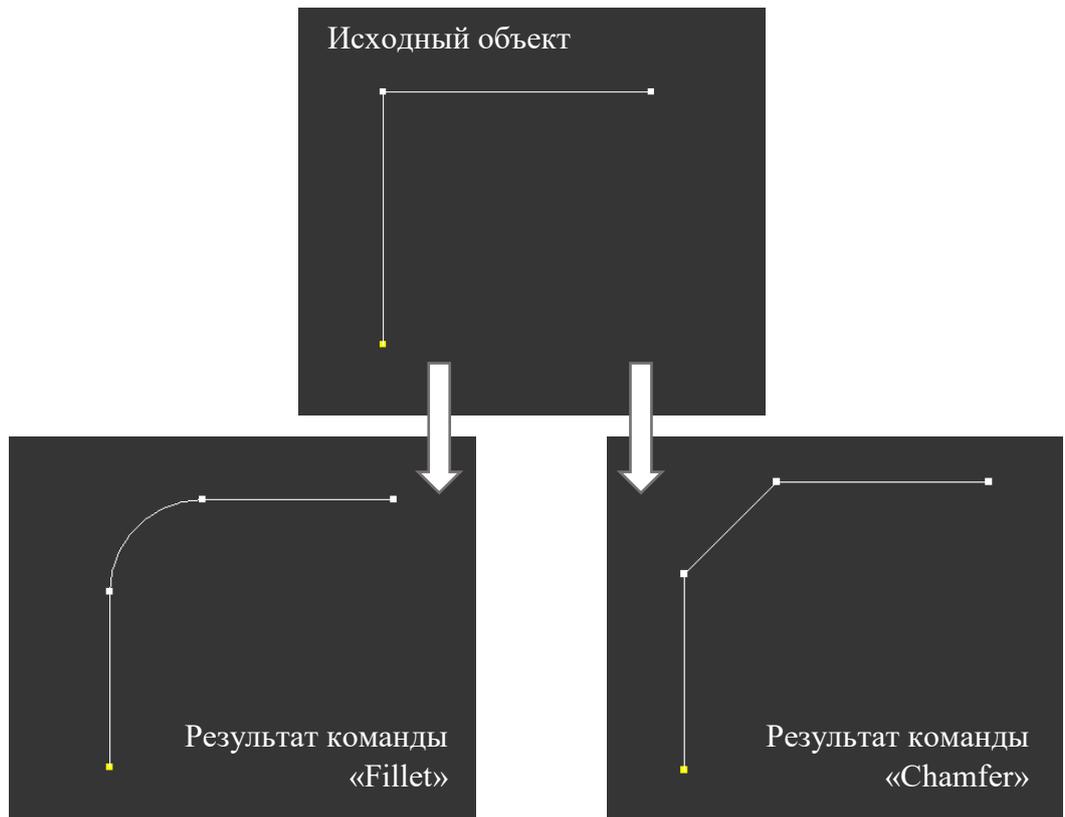


Рис. 19

Команда «**Outline**» (Смещение) работает в режиме «**Spline**» и строит подобную фигуру выделенному сплайну. Расстояние смещения задается в счетчике рядом с командой. Галочка «**Center**» позволяет делать смещение в обе стороны (симметрично) относительно выделенного сплайна (рис. 20).

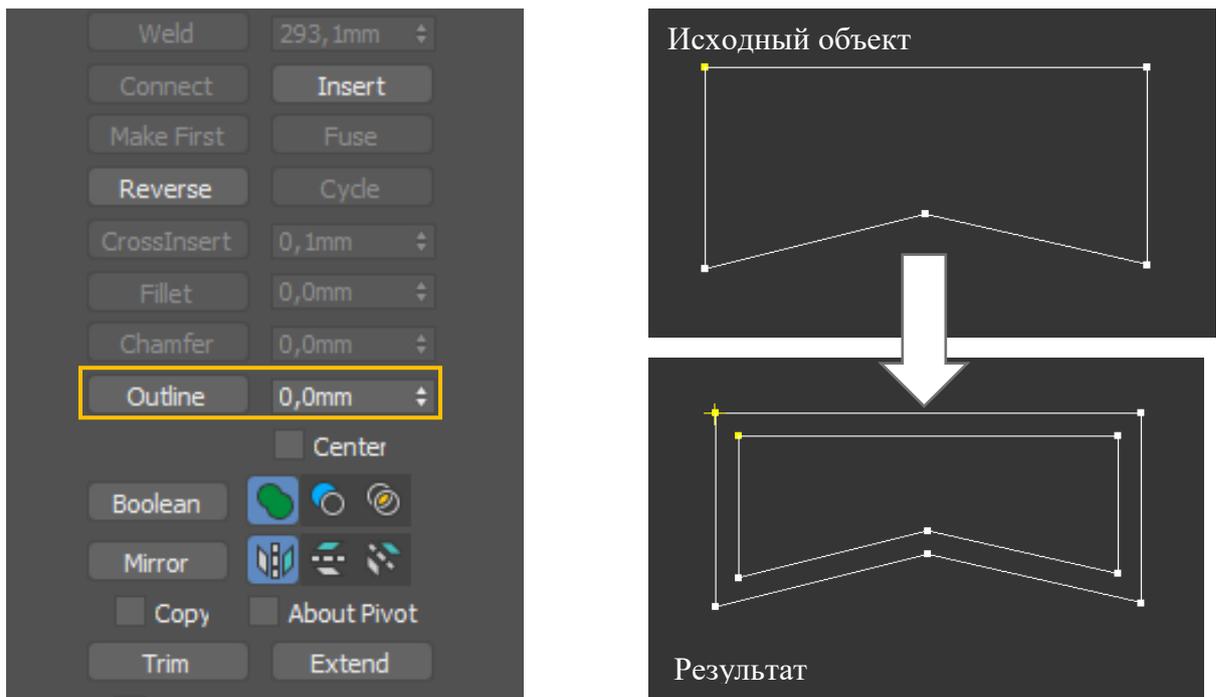


Рис. 20

Операции «**Boolean**» (Булевы операции) выполняют логические действия над замкнутыми контурами (сплайнами), такие как объединение, вычитание и пересечение (рис. 21). Перед применением команды «**Boolean**» необходимо объединить сплайны с помощью команды «**Attach**». *Работает в режиме «**Spline**».*

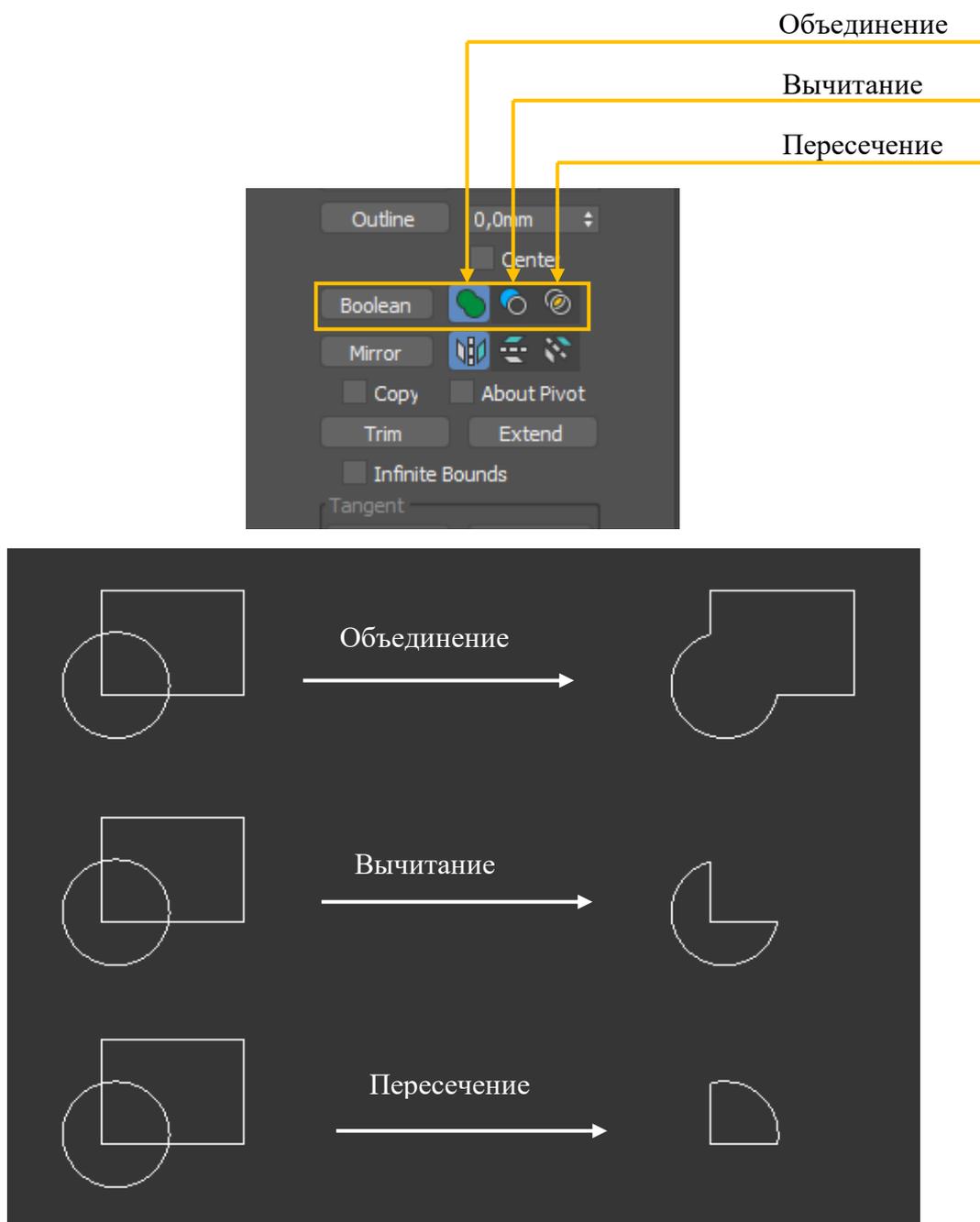


Рис. 21

В результате любого из выше перечисленных операций получается замкнутый контур, готовый для дальнейшей работы, например для «выдавливания» (модификатор «**Extrude**»).

Важно помнить, что булевы операции работают только в режиме «**Spline**». Для выполнения операции необходимо сначала выделить первый сплайн, затем выбрать тип операции (объединение, вычитание или пересечение), далее нажать кнопку «**Boolean**» и указать на экране второй сплайн. При операции «вычитания» первым выделяют сплайн из которого происходит вычитание, вторым - сплайн, который вычитают.

Команда «**Mirror**» (Зеркало) может симметрично отразить выделенный сплайн в соответствующем направлении или с установленной галочкой «**Copy**» создать зеркальную копию (рис. 22). Ось отражения по умолчанию проходит через опорную точку («**Pivot Point**»), положение которой, при необходимости, можно поменять. Команда работает только в режиме «**Spline**».

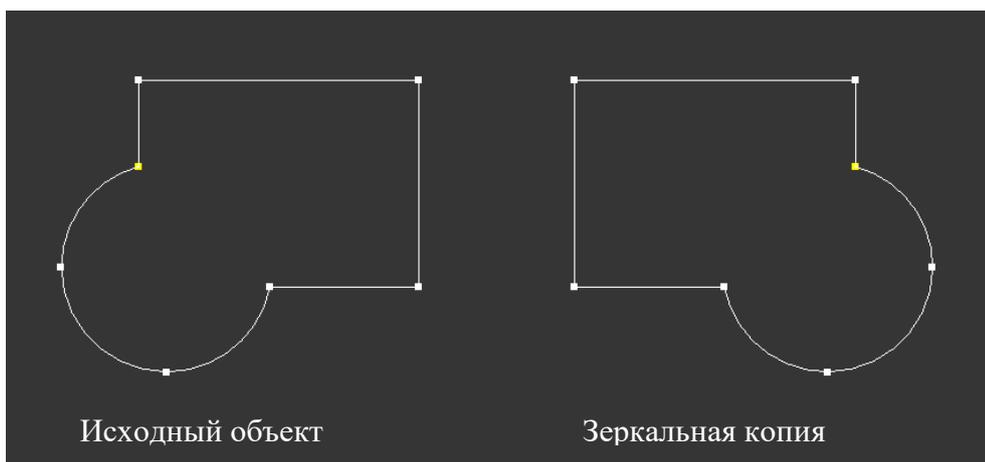
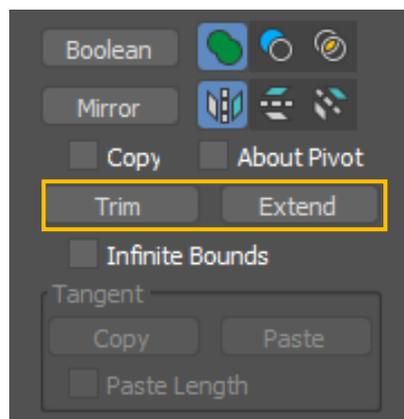


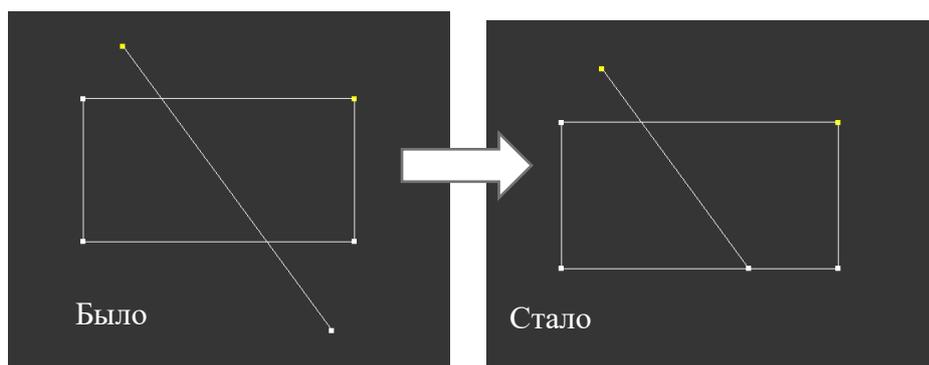
Рис. 22

Команды «**Trim**» (Обрезать) и «**Extend**» (Удлинить) необходимы для наращивания или укорачивания концов линий (рис. 23). По умолчанию обрезка происходит в месте пересечения сплайнов, а удлинение возможно при наличии объекта (границы) до которого происходит удлинение. Но с галочкой «**Infinite Bounds**» (Бесконечные границы) действие может происходить с воображаемыми пересечениями или границами.

Перед применением этих команд необходимо объединить сплайны с помощью команды «**Attach**». Работает в режиме «**Spline**».



Команда «Trim»



Команда «Extend»

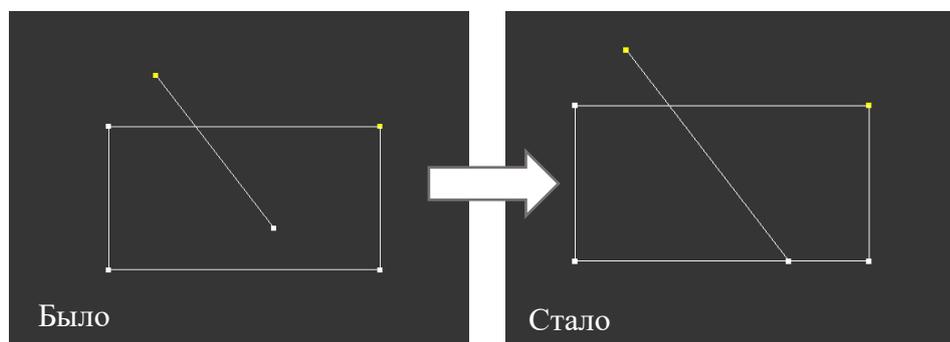


Рис. 23

Команды «**Hide**» (Скрыть) и «**Unhide All**» (Показать все) используются в случае работы со сложной фигурой, имеющей огромное количество сплайнов, для временного удаления объектов с экрана и наоборот, тем самым облегчая и ускоряя работу над фигурой. Работают команды в режимах «**Segment**» и «**Spline**».

Команда «**Delete**» (Удаление) используется для удаления не нужных сегментов или сплайнов фигуры, аналогична удалению объектов клавишей «**Delete**» с клавиатуры.

Команда «**Detach**» (Отделение) - преобразовывает выделенный сегмент или сплайн в отдельную поименованную фигуру (рис. 24).

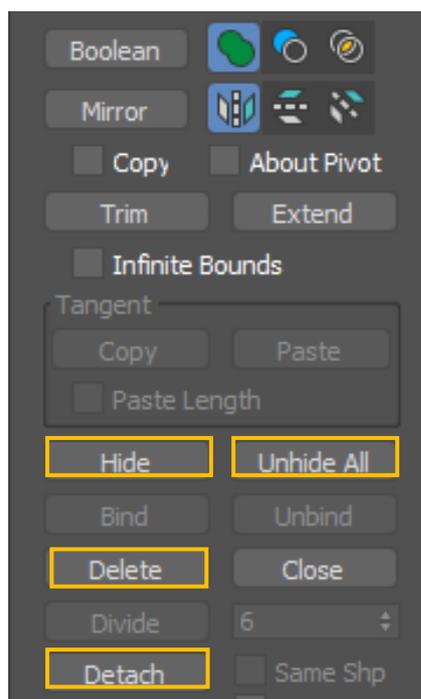


Рис. 24

Команда «**Close**» работает в режиме «**Spline**» и предназначена для замыкания сплайна дополнительным сегментом (рис. 25).

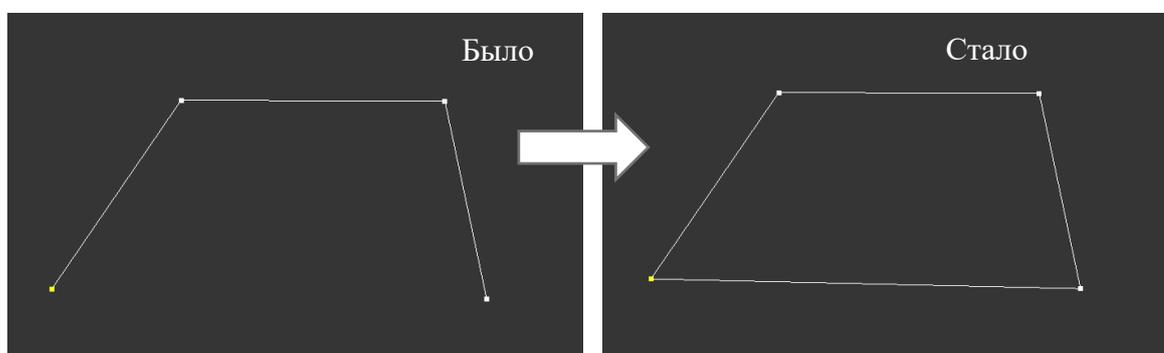
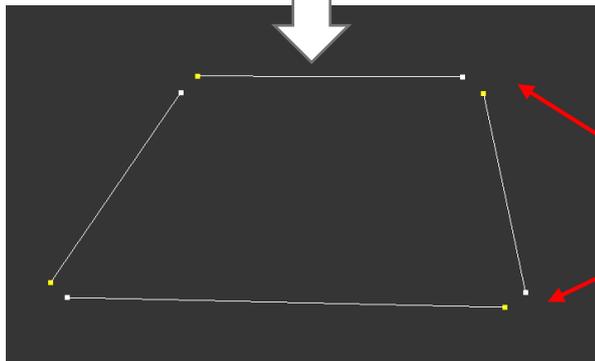
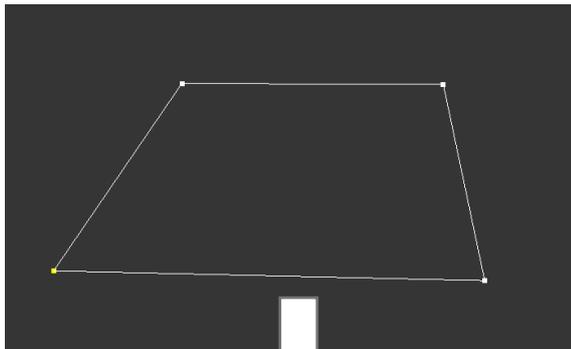
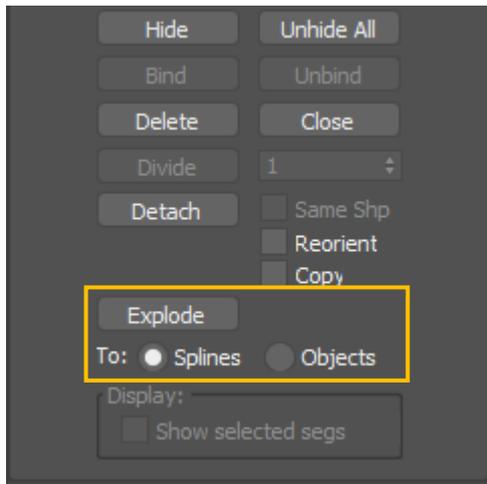


Рис. 25

Команда «**Explode**» предназначена для расчленения сплайна на отдельные составляющие. Режим «**Spline**» превращает сплайн в набор отдельных сегментов остающихся в рамках одной фигуры. Режим «**Object**» превращает сплайн в набор отдельных независимых друг от друга фигур со своими именами (рис. 26).



Раздвинуть  
командой  
перемещение

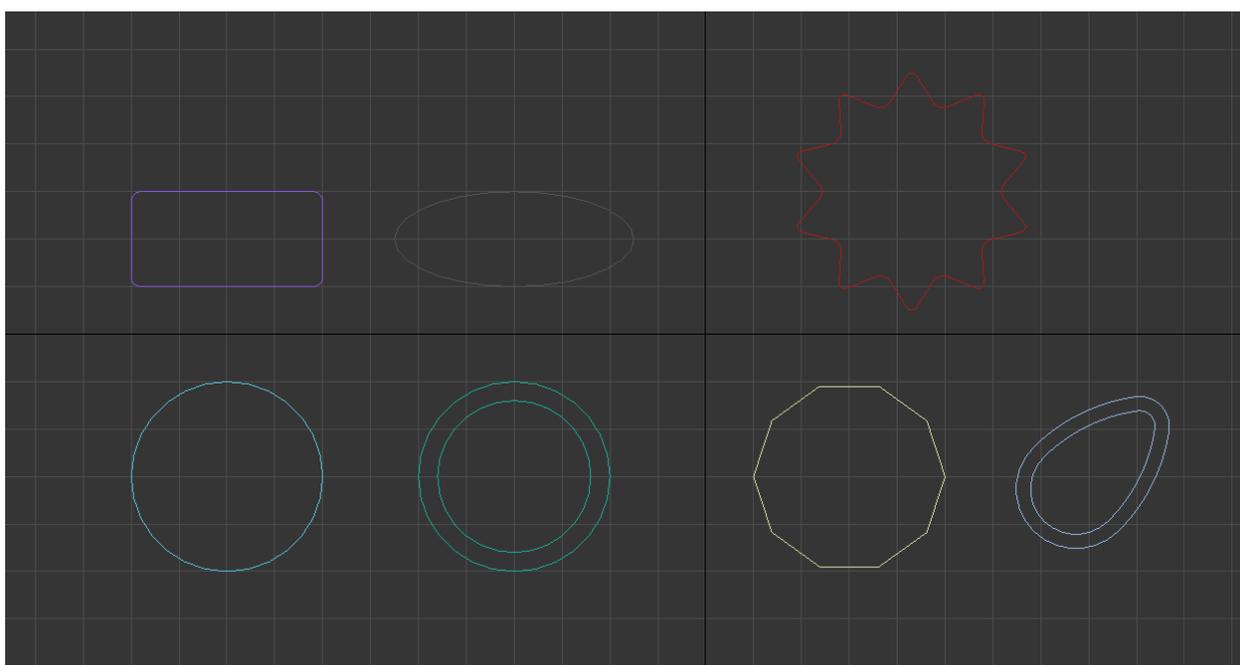
Рис. 26

## Задания для аудиторной и самостоятельной работы.

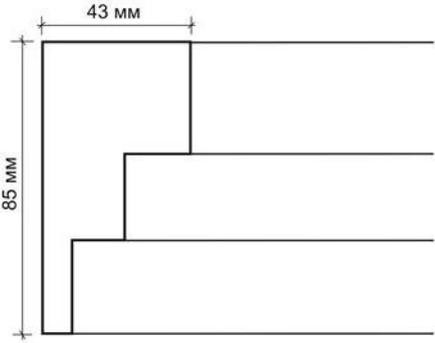
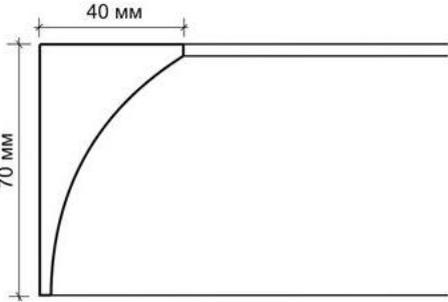
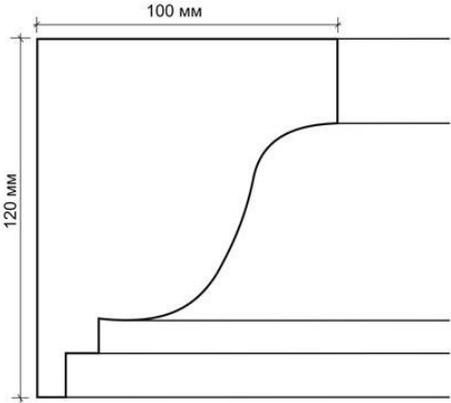
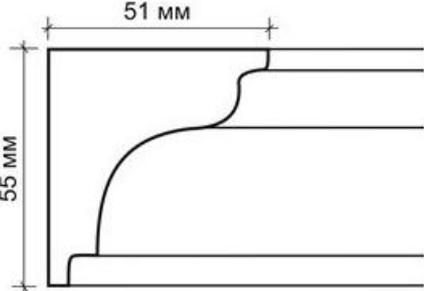
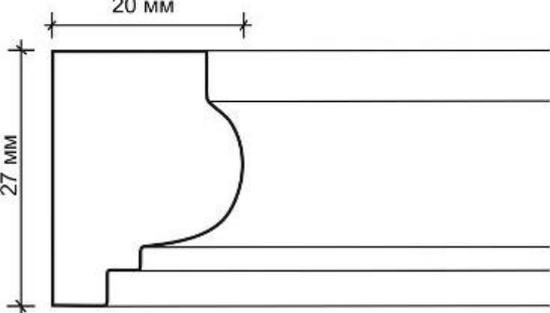
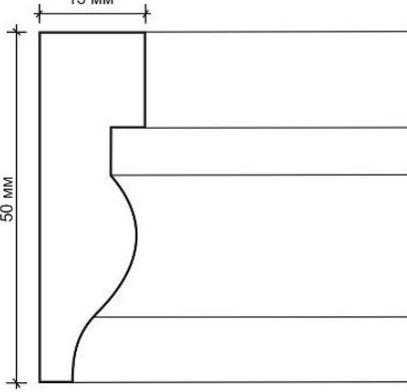
**Практическое задание №1:** Создайте типы объектов подраздела «Geometry» – «Shapes» – «Splines» по заданным характеристикам:

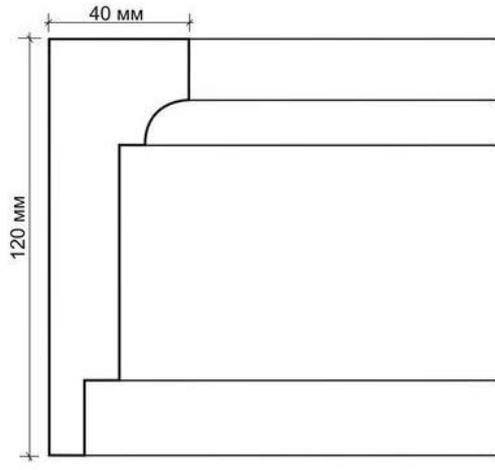
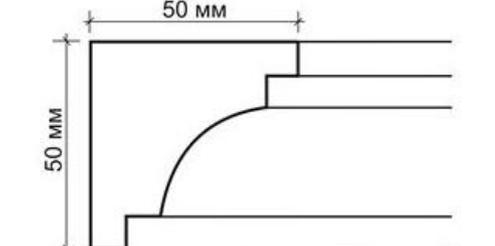
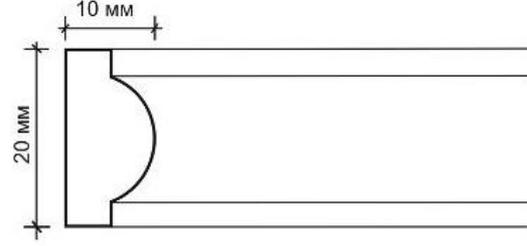
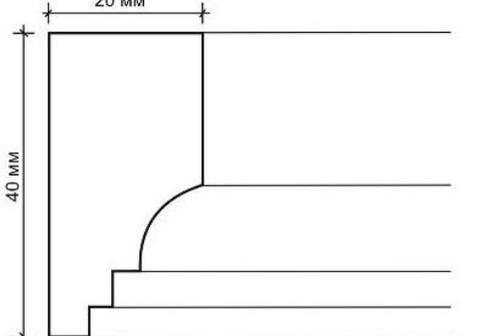
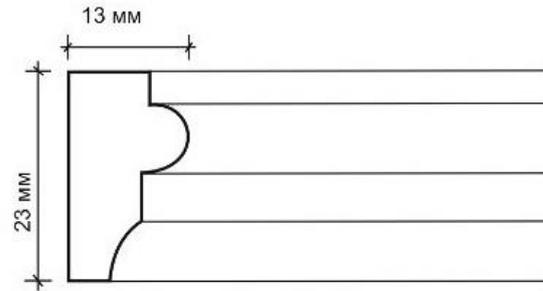
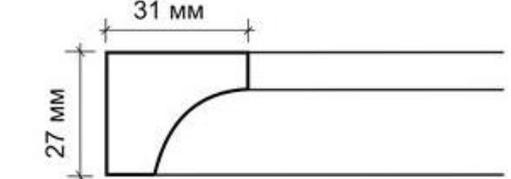
№	Тип объекта	Размеры	Координаты
1	Rectangle	Length – 200 мм Width – 400 мм Corner Radius – 20 мм	X – (-1000) Y – 200 Z – 0
2	Ellipse	Length – 200 мм Width – 500 мм	X – (-400) Y – 200 Z – 0
3	Star	Radius 1 – 260 мм Radius 2 – 180 мм Fillet Radius 1 – 20 мм Fillet Radius 2 – 20 мм	X – 430 Y – 300 Z – 0
4	Circle	Radius – 200 мм	X – (-1000) Y – (-300) Z – 0
5	Donut	Radius 1 – 200 мм Radius 2 – 16 мм	X – (-400) Y – (-300) Z – 0
6	NGon	Radius – 200 мм Sides – 10 мм	X – 300 Y – (-300) Z – 0
7	Egg	Length – 375 мм Width – 250 мм Thickness – (-30) мм Angle – (-45) мм	X – 800 Y – (-300) Z – 0

Пример выполнения задания представлен на рисунке:

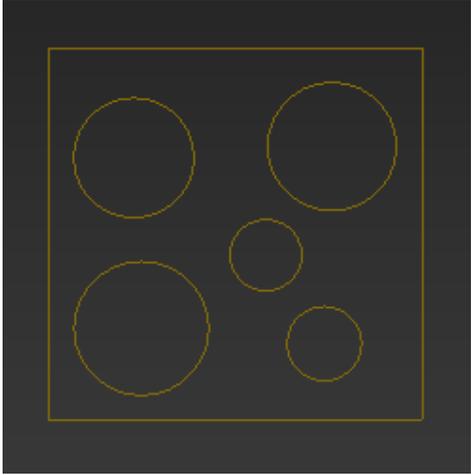
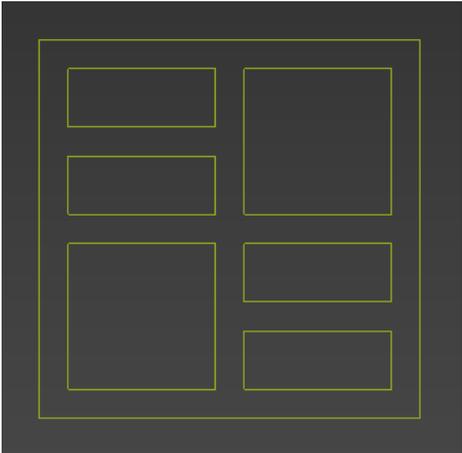
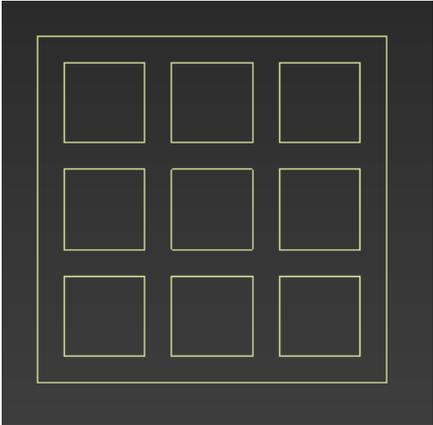


**Практическое задание № 2:** На виде «Front», используя инструмент Line, построить фигуры, согласно вариантам заданий

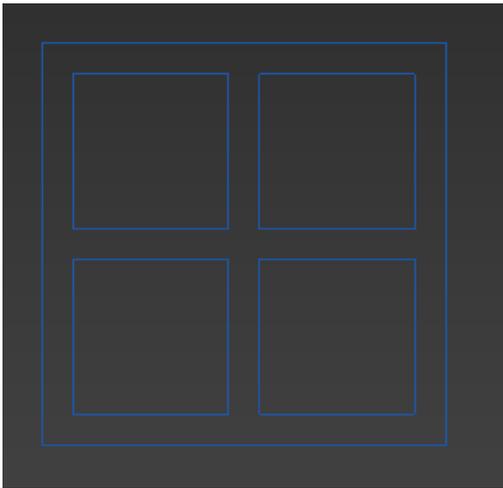
Вариант 1	Вариант 2
	
Вариант 3	Вариант 4
	
Вариант 5	Вариант 6
	

<p><b>Вариант 7</b></p> 	<p><b>Вариант 8</b></p> 
<p><b>Вариант 9</b></p> 	<p><b>Вариант 10</b></p> 
<p><b>Вариант 11</b></p> 	<p><b>Вариант 12</b></p> 

**Практическое задание №3:** На виде «Front», используя типы объектов «Splines», построить фигуры, согласно *вариантам заданий*

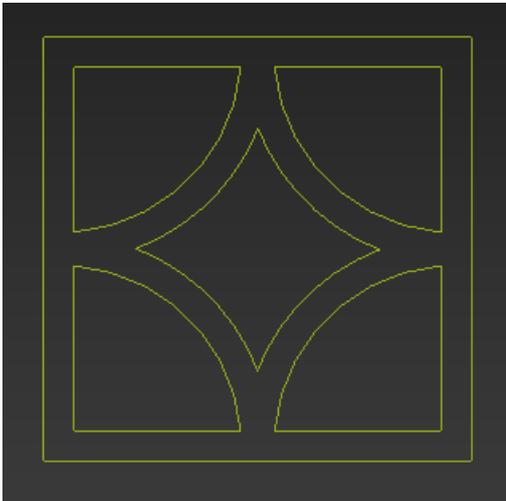
Фигура	Размеры фигуры, мм
<p>Вариант 1</p> 	<p>Rectangle – 260x260. Circle – радиус 47, 45, 42, 26, 25</p>
<p>Вариант 2</p> 	<p>Rectangle – 260x260. Внутренние Rectangle – 100x100, 40x100 Толщина внутренних перегородок – 20</p>
<p>Вариант 3</p> 	<p>Rectangle – 260x260. Внутренние Rectangle – 60x60 Толщина внутренних перегородок – 20</p>

Вариант 4



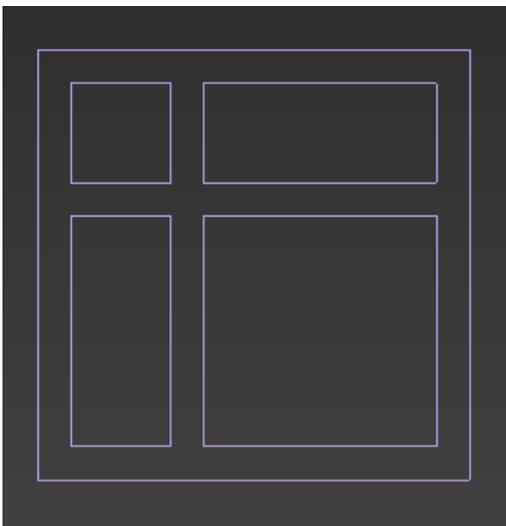
Rectangle – 260x260.  
Внутренние Rectangle – 100x100  
Толщина внутренних перегородок – 20

Вариант 5



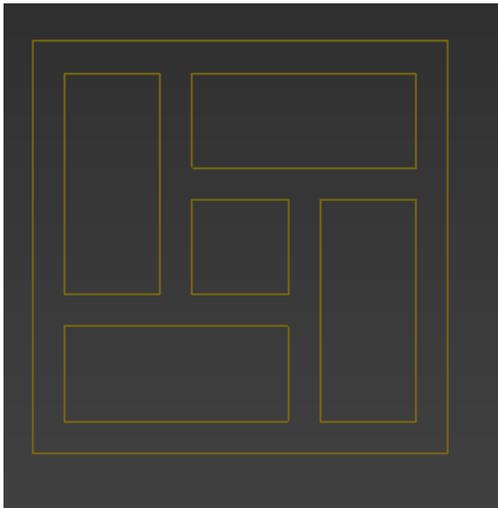
Rectangle – 260x260.  
Circle – радиус 130  
Толщина внутренних перегородок – 20

Вариант 6



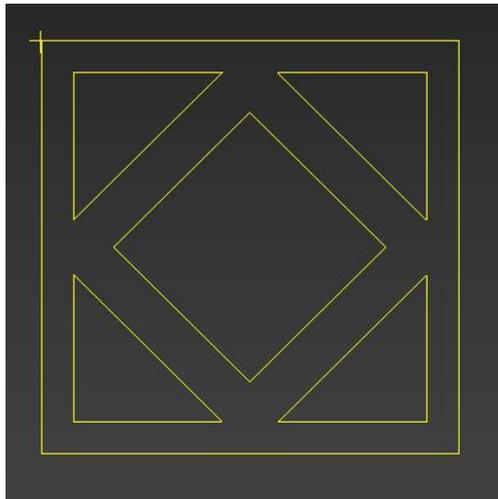
Rectangle – 260x260, 140x140,  
60x140, 60x60.  
Толщина внутренних перегородок – 20

Вариант 7



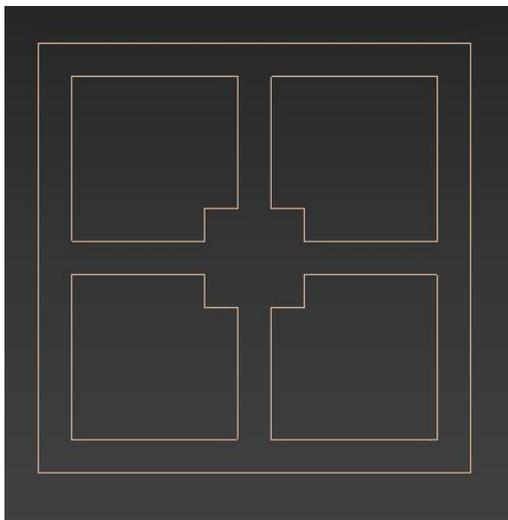
Rectangle – 260x260, 60x140, 60x60.  
Толщина внутренних перегородок – 20

Вариант 8



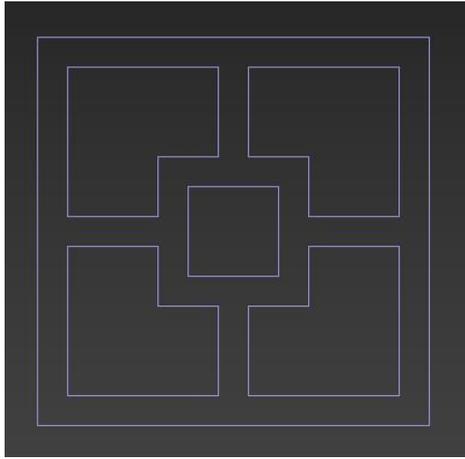
Rectangle – 260x260, 220x220.  
Rectangle (ромб) – 180x180,  
120x120.

Вариант 9



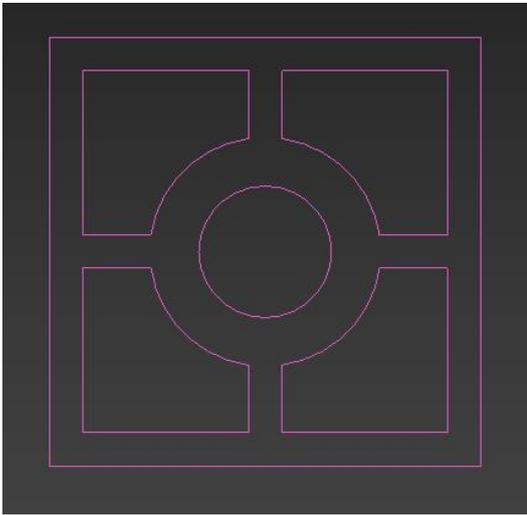
Rectangle – 260x260, 220x220.  
Rectangle (внутренний) – 60x60.  
Толщина внутренних перегородок – 20

Вариант 10



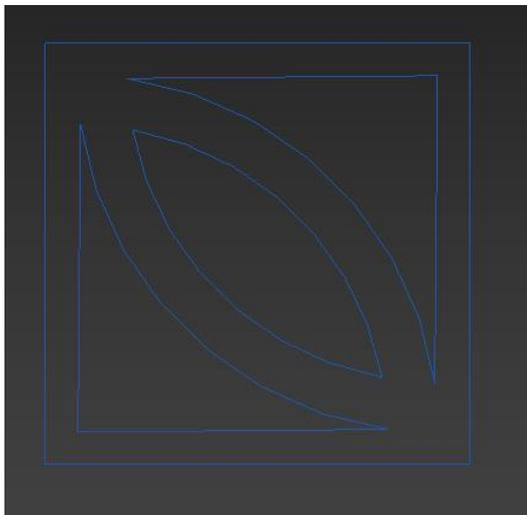
Rectangle – 260x260, 220x220.  
Rectangle (внутренний) – 100x100,  
60x60.  
Толщина внутренних перегородок –  
20

Вариант 11



Rectangle – 260x260, 220x220.  
Circle – радиус 70, 40  
Толщина внутренних перегородок –  
20

Вариант 12



Rectangle – 260x260, 220x220.  
Circle – радиус 220, 190

## 2. Модификаторы: понятие, основные виды

### Понятие и управление модификаторами

Модификаторами («**Modifiers**») называют инструменты, предназначенные для изменения структуры объектов, т.е. взаимного расположения, типа или количества вершин, формы, размеров и расположения граней, длины и кривизны сегментов и т.п. Модификаторы могут применяться к отдельным объектам или к выделенным наборам подобъектов (вершины, сегменты, ребра, грани).

*Внимание! Для эффективного применения модификаторов сетчатая оболочка объекта должна состоять из достаточно большого количества сегментов. Добавить сегменты можно с помощью стандартных параметров объекта или с помощью специальных модификаторов.*

Для наложения модификатора на объект необходимо, используя известные инструменты, выделить объект (объекты), переключиться в командной панели на вкладку «**Modify**» (Редактирование), открыть список модификаторов «**Modifiers List**» и выбрать (выделить) левой клавишей мыши необходимую позицию (рис. 27)

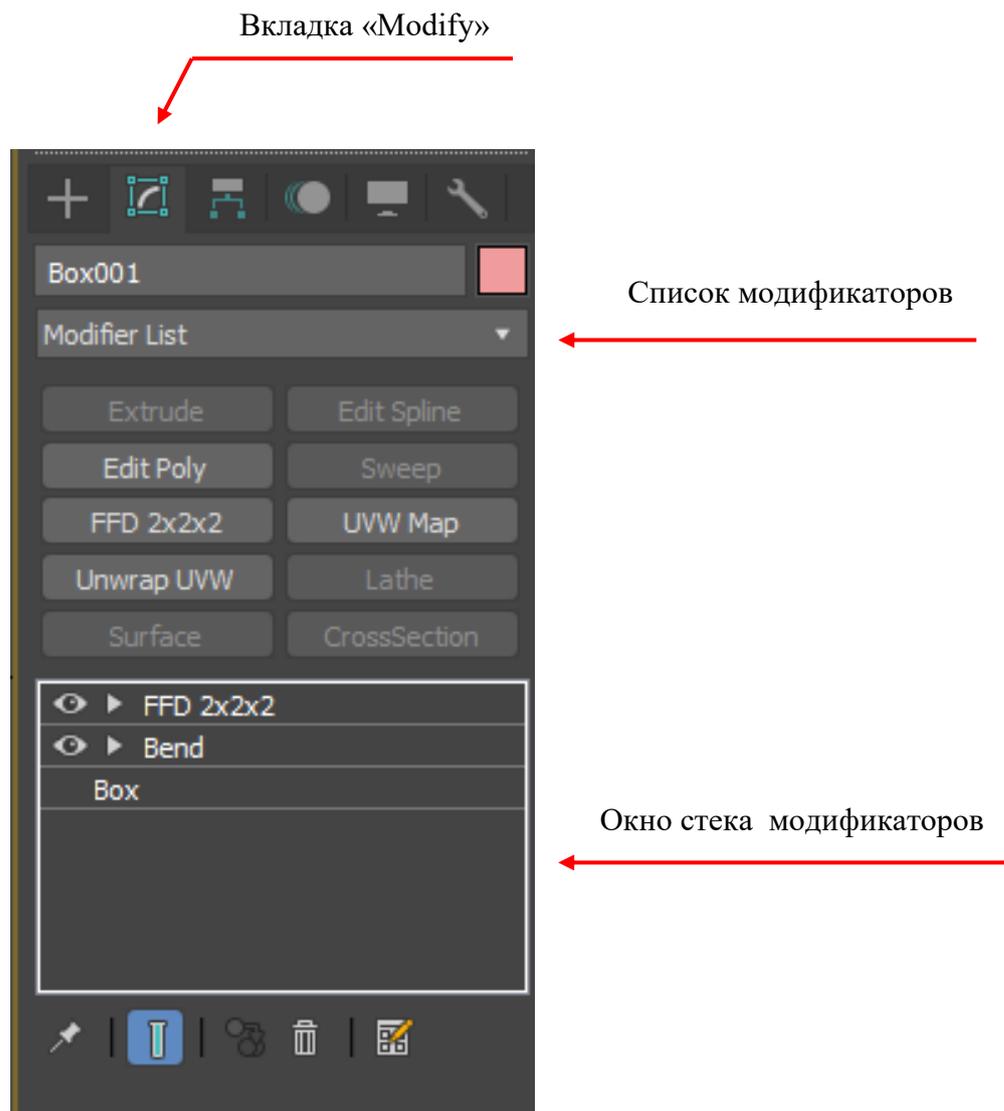


Рис. 27

Для эффективной работы с объектами окно стека модификаторов и сами модификаторы в списке снабжены кнопками управления (рис. 28).

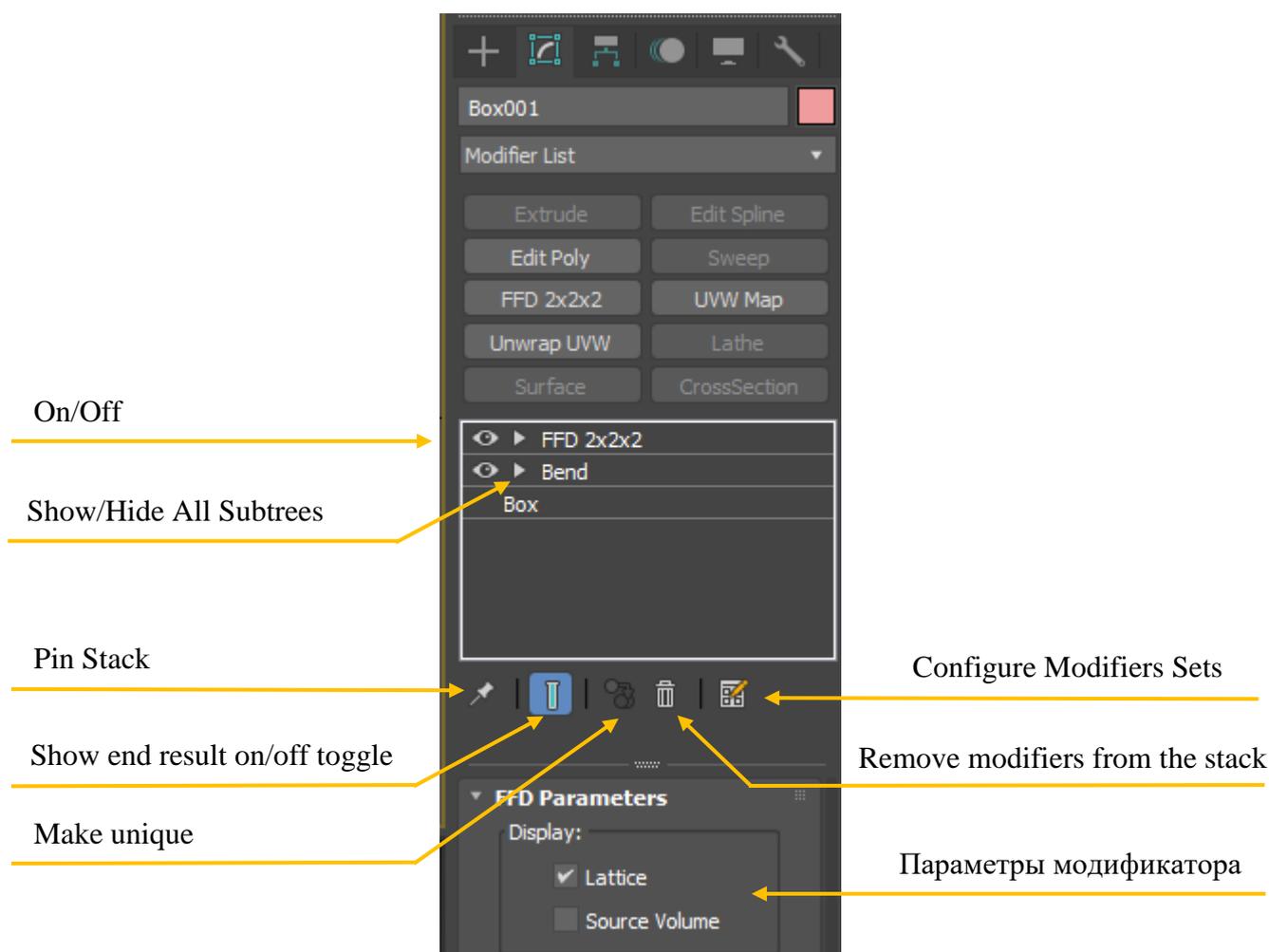


Рис. 28

«**On/Off**» – команда включения или отключения действия модификатора. Выключенный модификатор остается в стеке объекта, но не оказывает на него никакого влияния.

«**Show/Hide All Subtrees**» – условный знак, с помощью которого можно посмотреть или скрыть список всех подобъектов модификатора.

«**Pin Stack**» – кнопка (в нажатом состоянии) закрепляет список модификаторов текущего объекта в командной панели. В этом состоянии можно снять выделение с текущего объекта и выполнять другие действия без потери видимости параметров модификаторов этого объекта.

«**Show end result on/off toggle**» – если кнопка нажата, то объект будет отображаться в итоговом модифицированном виде. Если кнопка отключена, то форма и вид объекта на экране будет зависеть от того, какая строка модификатора выбрана в стеке объекта.

«**Make unique**» – создание уникального объекта с независимыми характеристиками или параметрами модификатора. Зависимые параметры у объектов могут оказаться в случае создания копий методом «Instance» или применения модификаторов к выделенному набору.

«**Remove modifiers from the stack**» – данная функция служит для удаления модификатора с объекта.

«**Configure Modifiers Sets**» – предназначена для более быстрого и удобного пользования модификаторами. Создает наборы модификаторов в виде кнопок и располагает их в командной панели в закладке «Modify» (Редактирование) выше стека модификаторов (рис. 29).

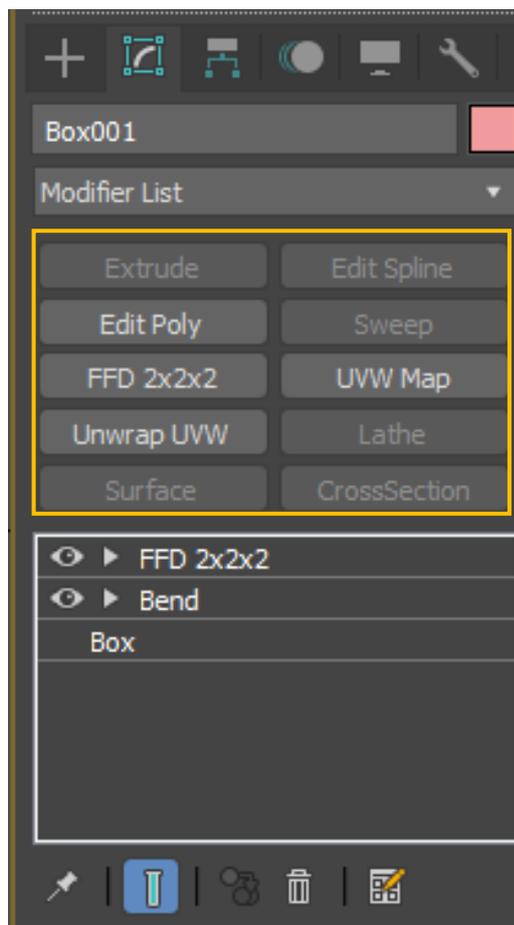


Рис. 29

Рассмотрим некоторые модификаторы подробнее.

**Модификатор «Bend»** (Изгиб) – позволяет сгибать объект вдоль определенной оси (рис. 30). Его разворачивающаяся панель Parameters включает параметры Angle (Угол изгиба), Direction (Направление изгиба), Upper Limit (Верхняя граница), Lower Limit (Нижняя граница) и Bend Axis (Ось изгиба). Используя поля раздела Limits, можно установить соответственно верхнюю и нижнюю границы, за пределами которых модификатор Bend не оказывает влияния на объект.

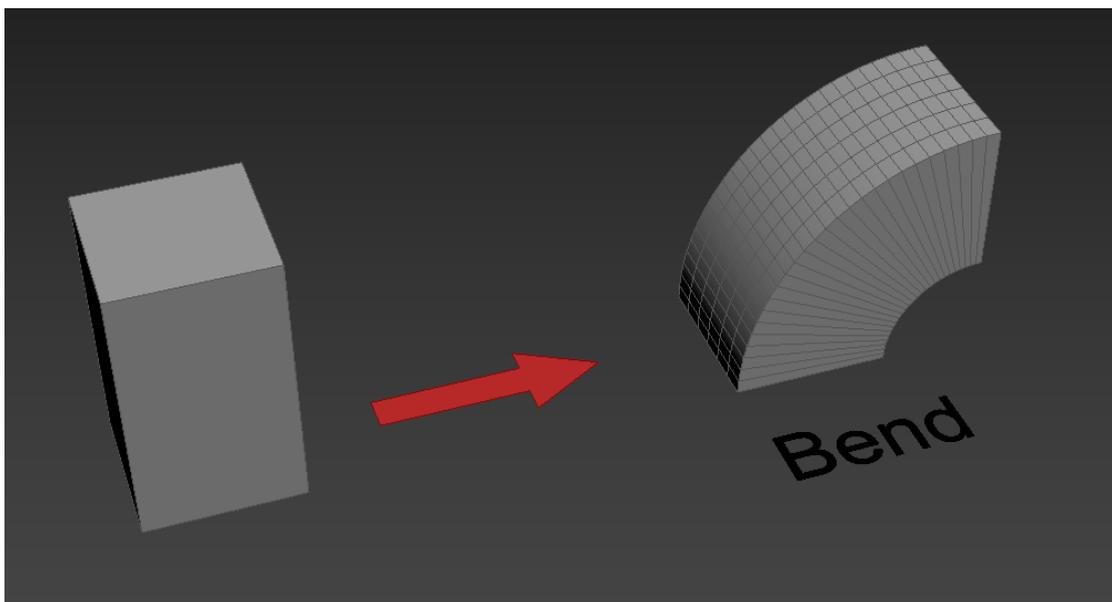


Рис. 30

**Модификатор «Twist»** (Скручивание) – применяется для создания деформации скручивания (рис. 31). Чаще всего он используется при конструировании витых спиралевидных моделей: веревок, сверл, резьбы, кованных решеток, ювелирных украшений и т. п. Для корректного применения модификатора объект должен иметь достаточное количество разбиений в направлении оси изгиба.

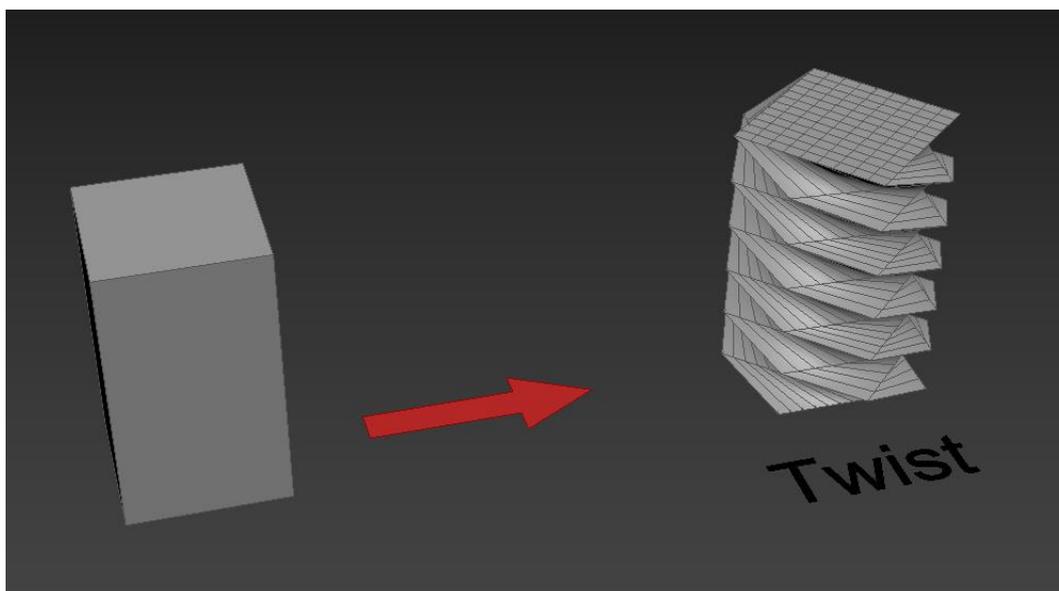


Рис. 31

**Модификатор «Lattice»** (Сетка, решетка, клетка) – преобразует объект или часть объекта в каркас (рис. 32). Под действием данного модификатора каждая сегментационная линия сетки становится самостоятельным "прутом", образующим модель-клетку.

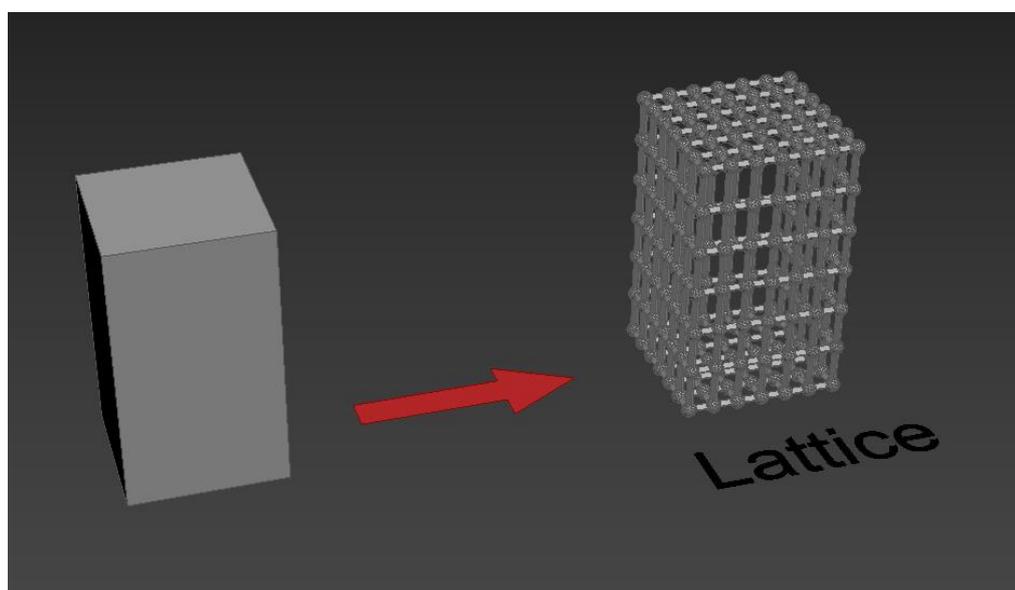


Рис. 32

**Модификатор «Stretch»** (Растягивание) – позволяет растянуть или сжать объект вдоль одной из осей, одновременно сжимая его по двум другим осям в обратном направлении (рис. 33).

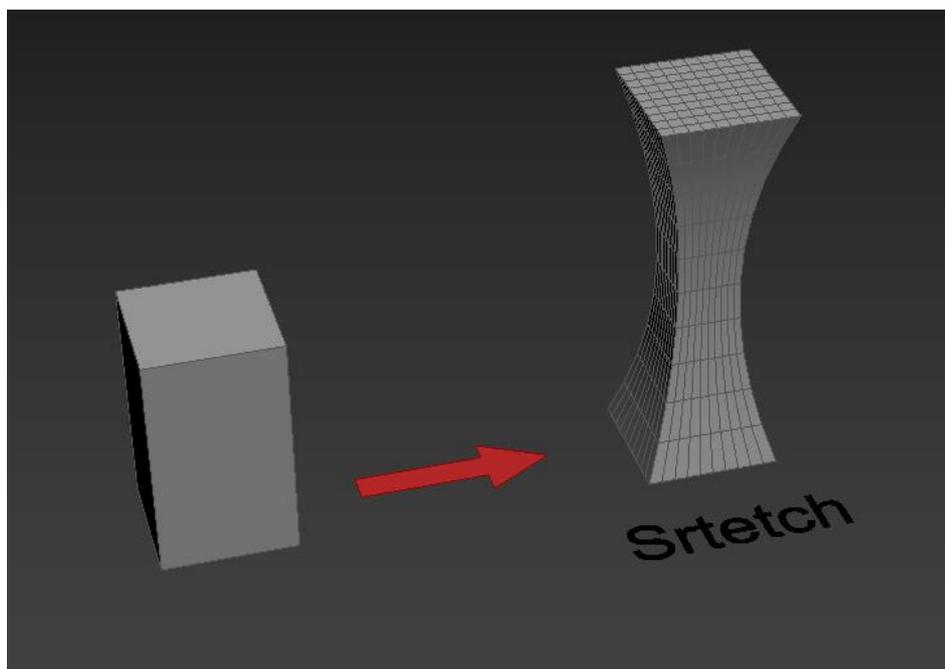


Рис. 33

**Модификатор «Taper» (Заострение)** – вызывает клиновидную деформацию объекта, заостряя его от одного конца к другому (рис. 34).

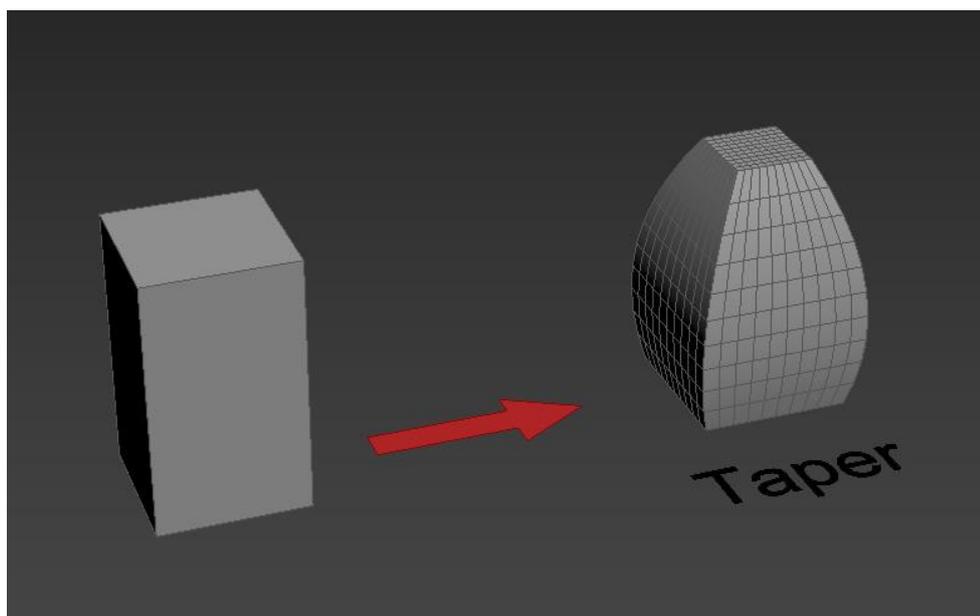


Рис. 34

**Модификатор «Skew» (Скос, наклон)** – наклоняет объект, перемещая его верхнюю часть при неподвижной нижней (рис. 35). Панель параметров этого модификатора включает поля Amount (Степень), Direction (Направление), а также параметры разделов Skew Axis (Ось наклона) и Limits (Границы).

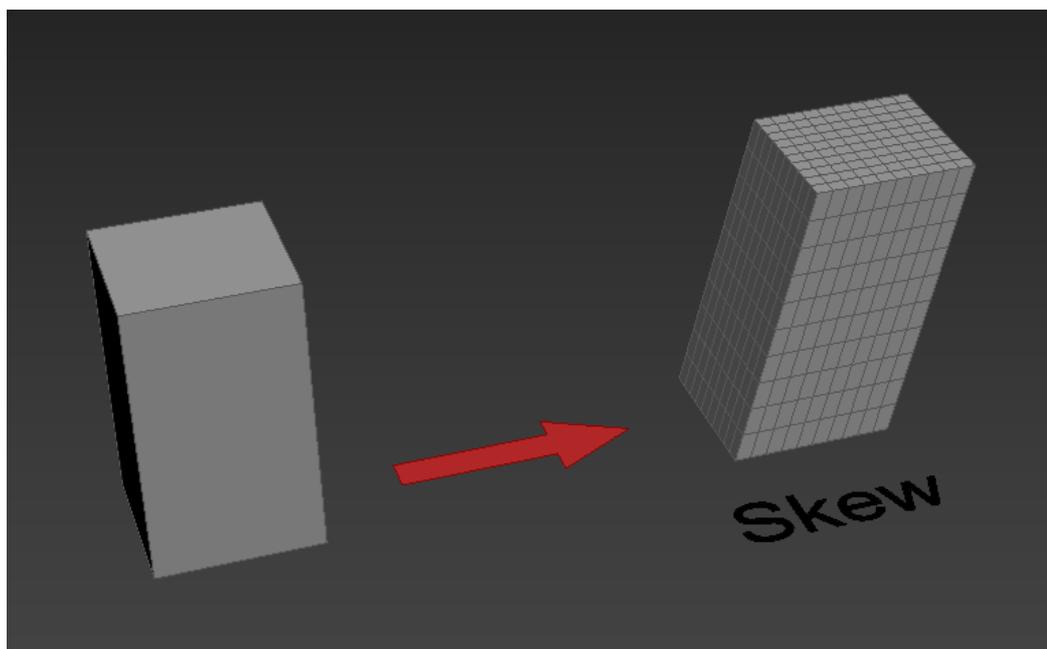


Рис. 35

**Модификатор «Spherify»** (Сферификация) – трансформирует объект или часть объекта в форму близкую к сфере (рис. 36). Панель параметров этого модификатора включает параметр «Percent» (процент) – регулирует процент "сферичности" от общей геометрии объекта или его части. Чем больше процент, тем более округлым становится объект.

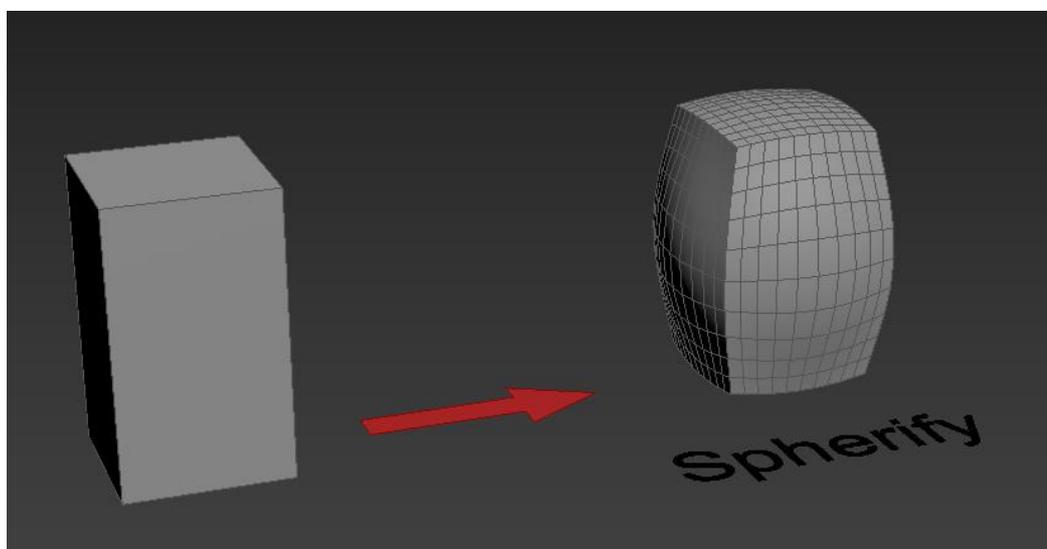


Рис. 36

**Модификатор «Noise»** (Шум, неоднородности) – вызывает случайные возмущения поверхности геометрической модели, делая ее менее ровной и производя впечатление органического происхождения объекта. Перед применением модификатора следует позаботиться о достаточно большом

числе сегментов в сетчатой оболочке объекта (рис. 37). С помощью этого модификатора можно симитировать волны на воде, проработать рельеф местности. При моделировании интерьера этот модификатор пригодится, чтобы создать помятости на простынях или подушках, что прибавит картинке реалистичности. Единственным минусом данного модификатора является только его случайное воздействие на плоскость. То есть, с помощью него нельзя точно задать, как именно будут располагаться неровности, горы и впадины, на поверхности.

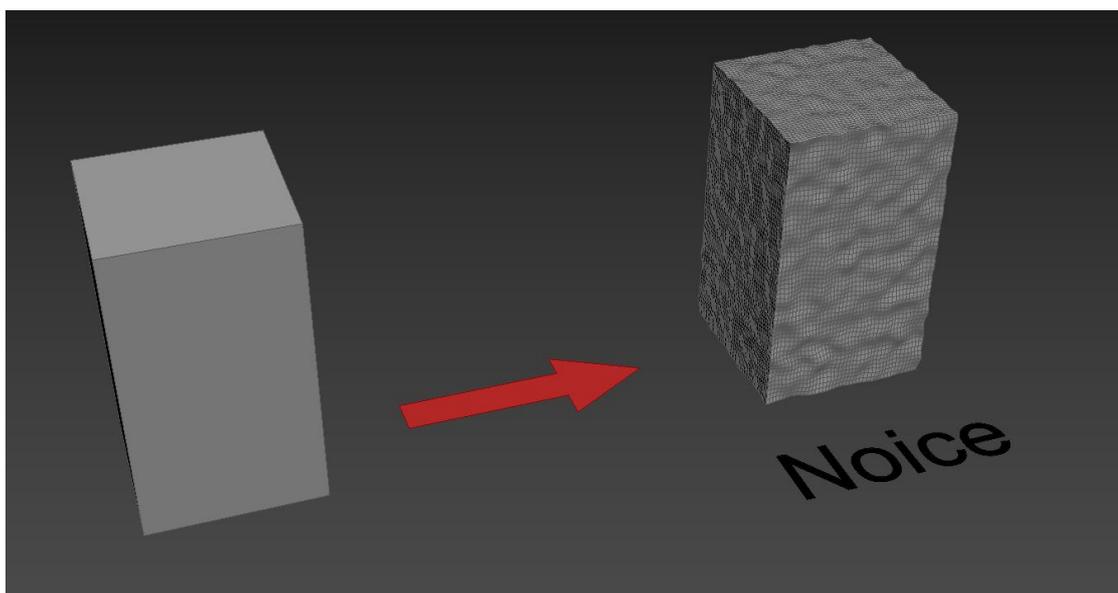


Рис. 37

**Модификатор «FFD» (Free Form Deformation)** – это модификатор свободной деформации, позволяет изменять форму, создавая решетку, точки которой можно редактировать (рис. 38). Эта группа модификаторов работает только с 3д моделями. Всего в списке можно найти шесть разновидностей этого модификатора. Они различаются разбивкой сетки и количеством точек на ней.

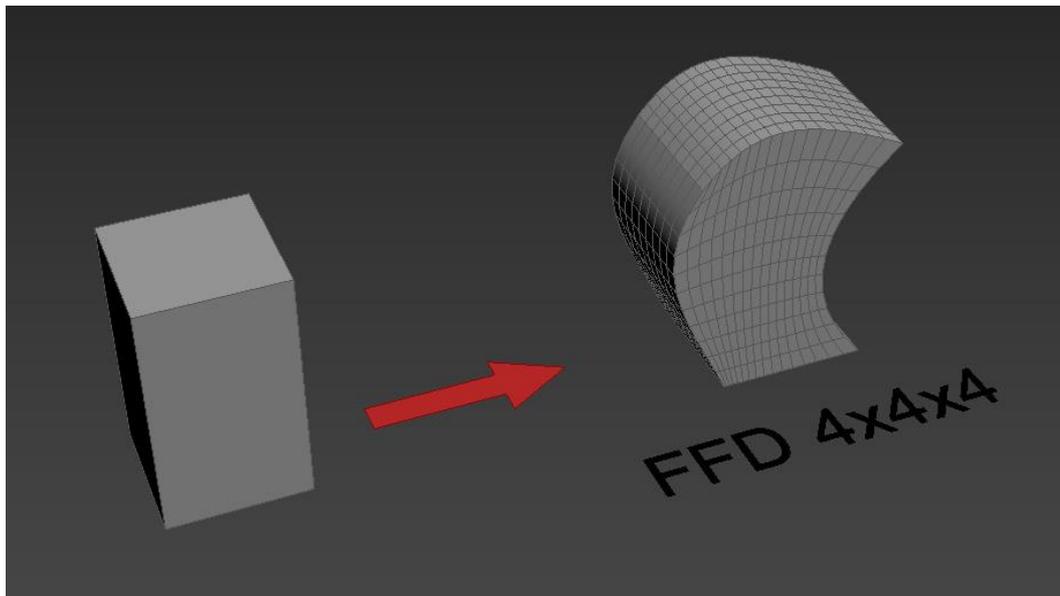


Рис. 38

**Есть несколько видов модификатора «FFD»**

«**FFD 2x2x2**» – создает решетку из 8-ми редактируемых точек (вершин, маркеров) (рис. 39).

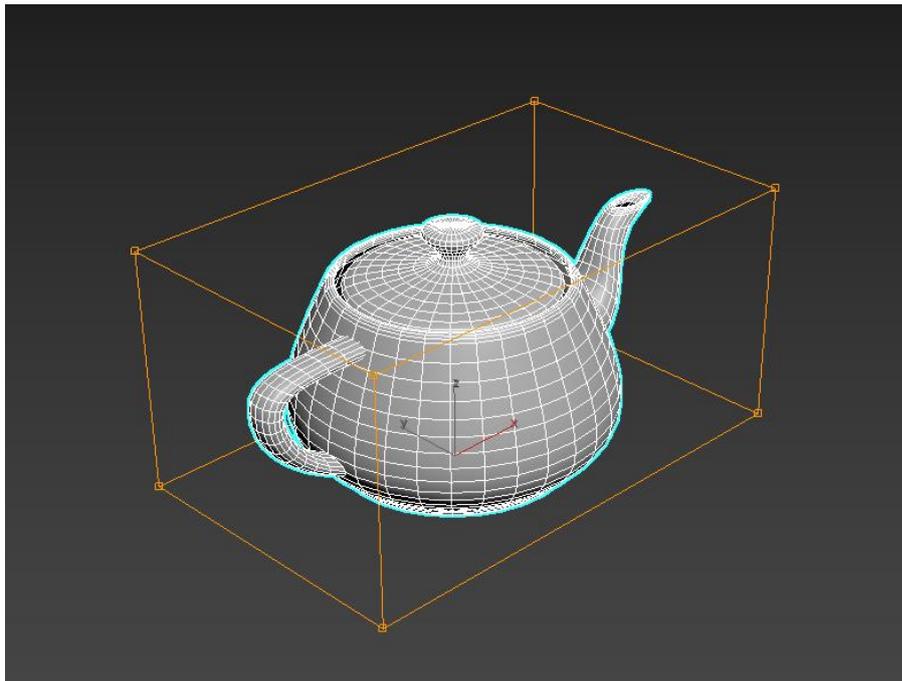


Рис. 39

«**FFD 3x3x3**» – создает решетку из 27-ми редактируемых точек (рис. 40).

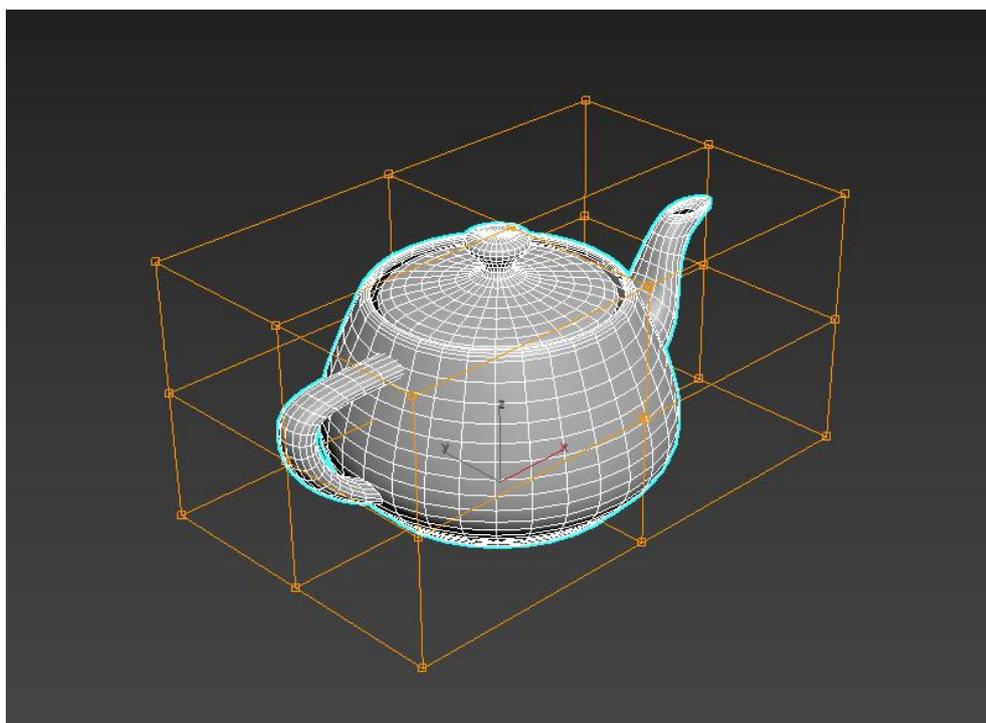


Рис. 40

«**FFD 4x4x4**» – создает решетку из 64-х редактируемых точек (рис. 41).

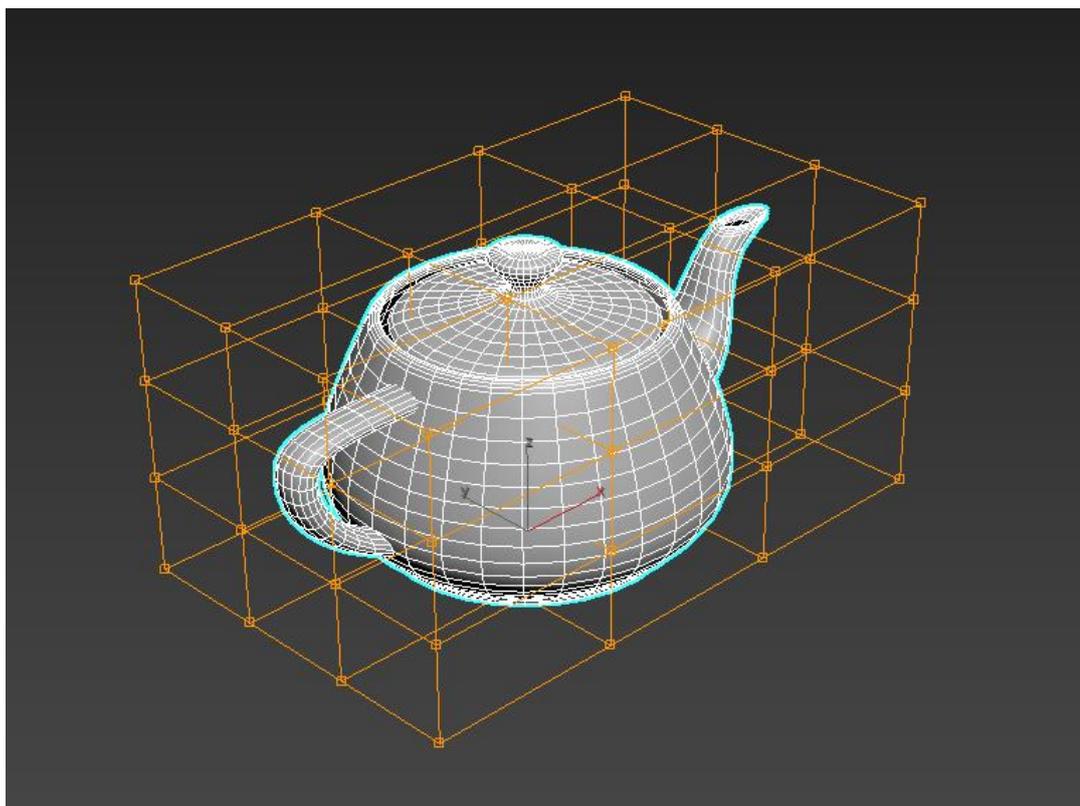


Рис. 41

«**FFD (box)**» – создает решетку прямоугольной формы, количество маркеров для которых можно задать самостоятельно (рис. 42).

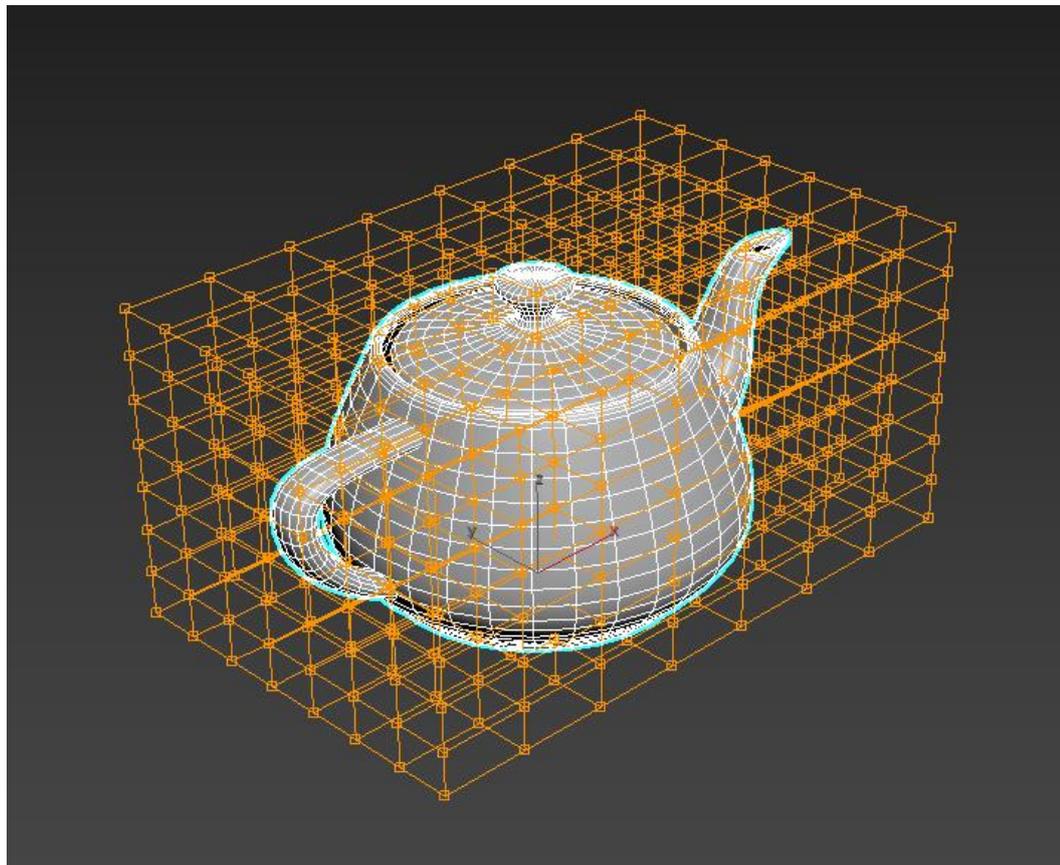
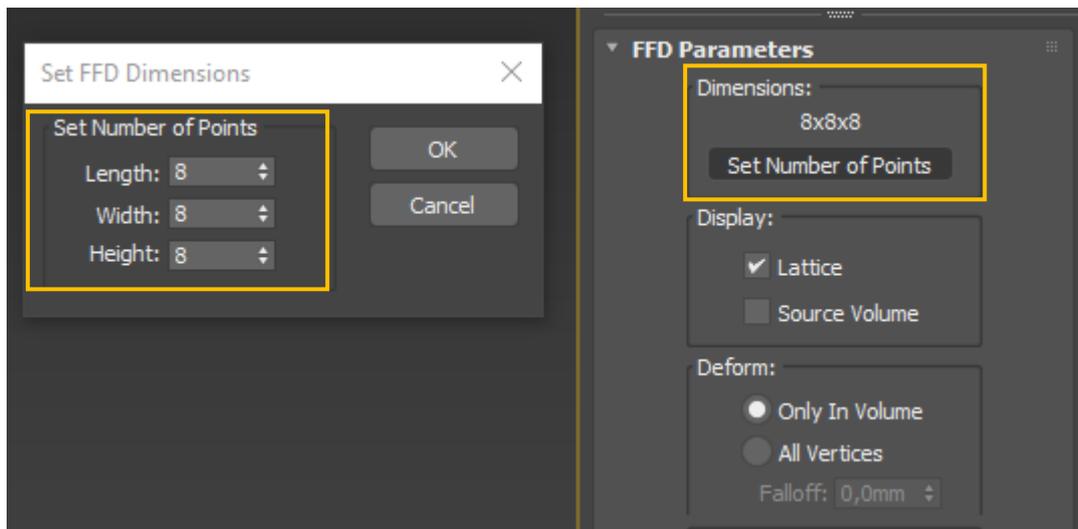


Рис. 42

«**FFD (cyl)**» – создает решетку цилиндрической формы, количество маркеров для которых можно задать самостоятельно (рис. 43).

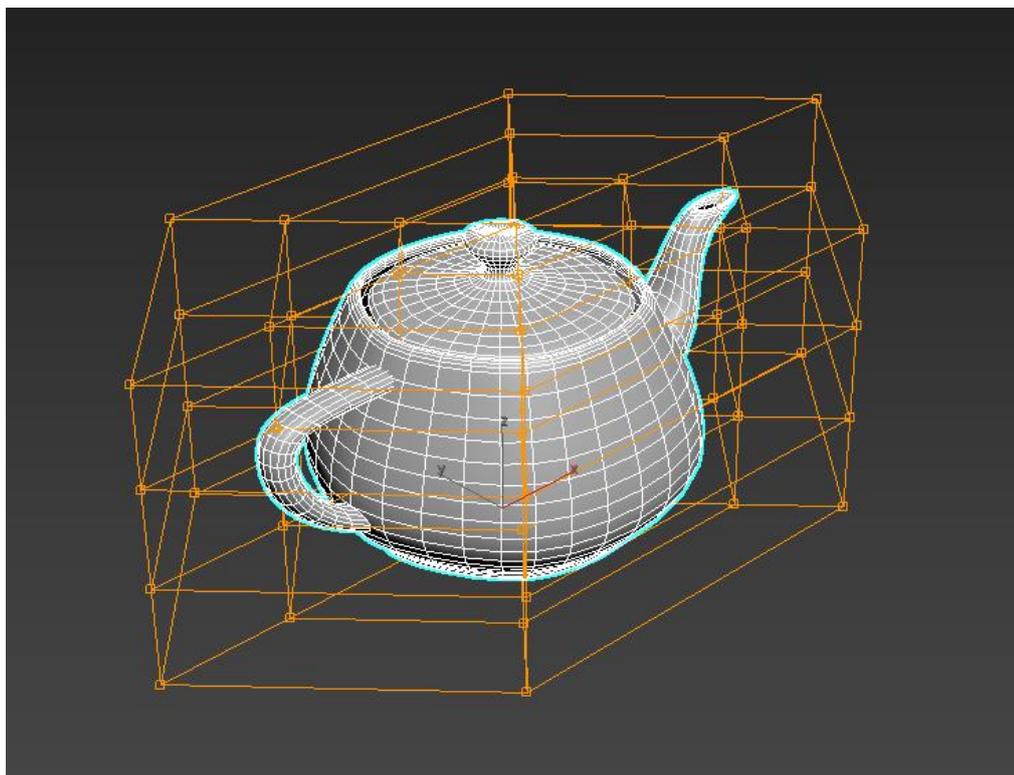


Рис. 43

Каждый модификатор имеет несколько подобъектов для редактирования (рис. 44).

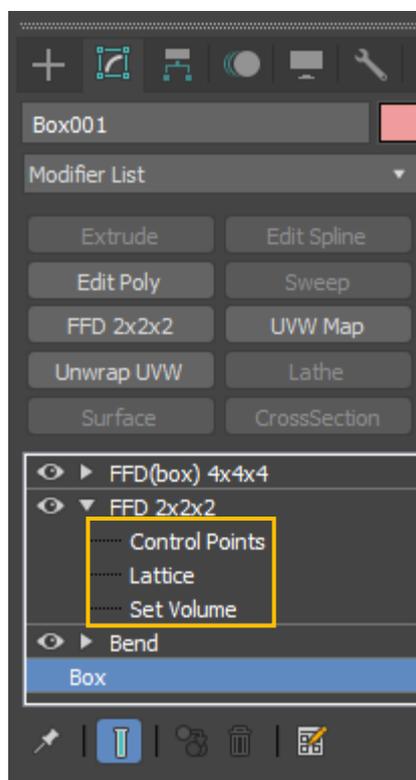


Рис. 44

**Control Points** – изменяет сетку вместе с формой объекта. Для изменения нужно выбрать одну или несколько точек и как-то изменить их положение. Вслед за точками переместится и поверхность объекта (рис. 45).

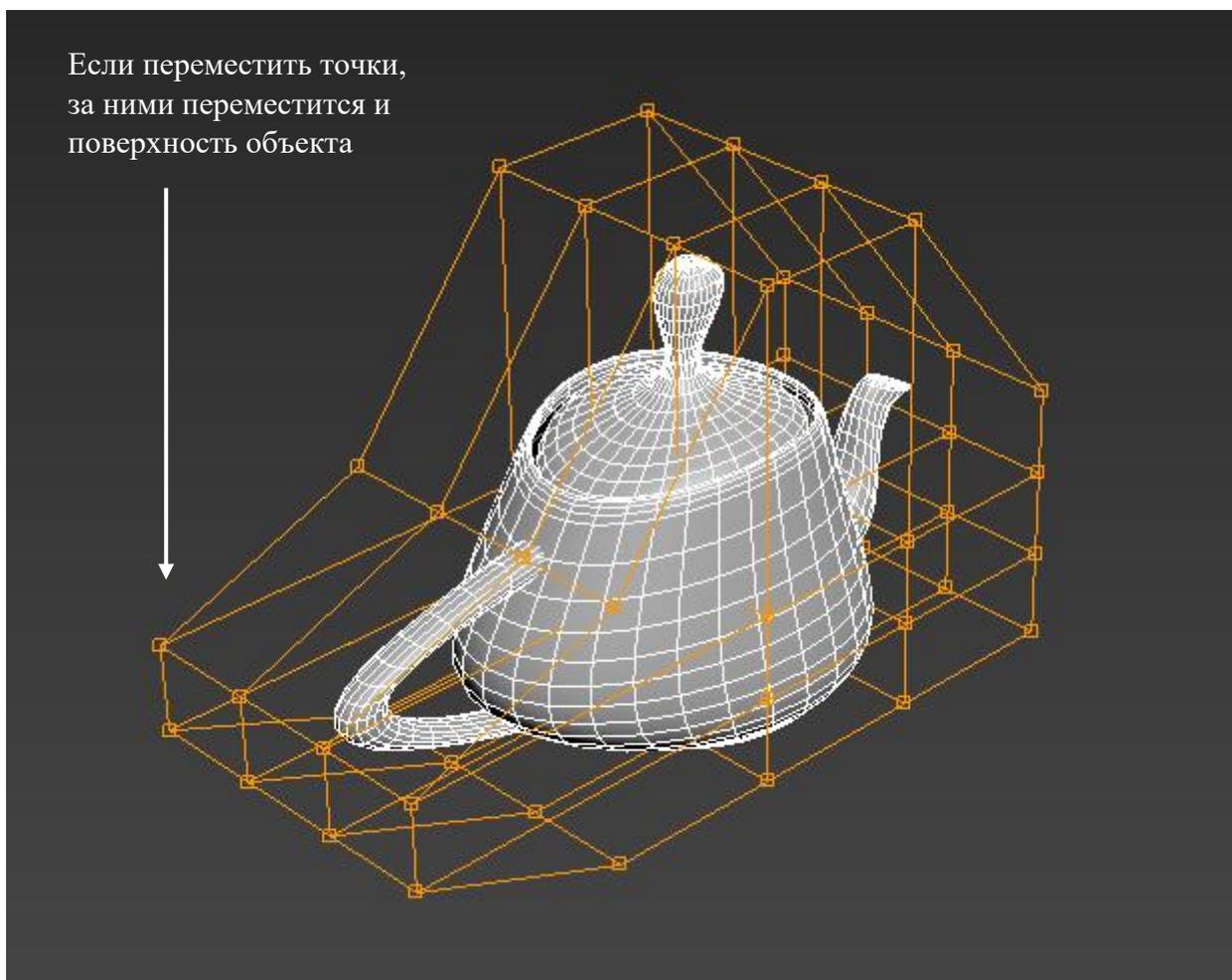


Рис. 45

**Lattice** – изменение сетки модификатора целиком. Её можно двигать и изменять в размерах. Перемещать отдельные точки в этом режиме не получится (рис. 46). Это может быть полезно для того, чтобы ограничить воздействие модификатора на часть объекта. То есть, расположив край сетки в центре объекта, модификатор не будет влиять на половину за пределами границы.

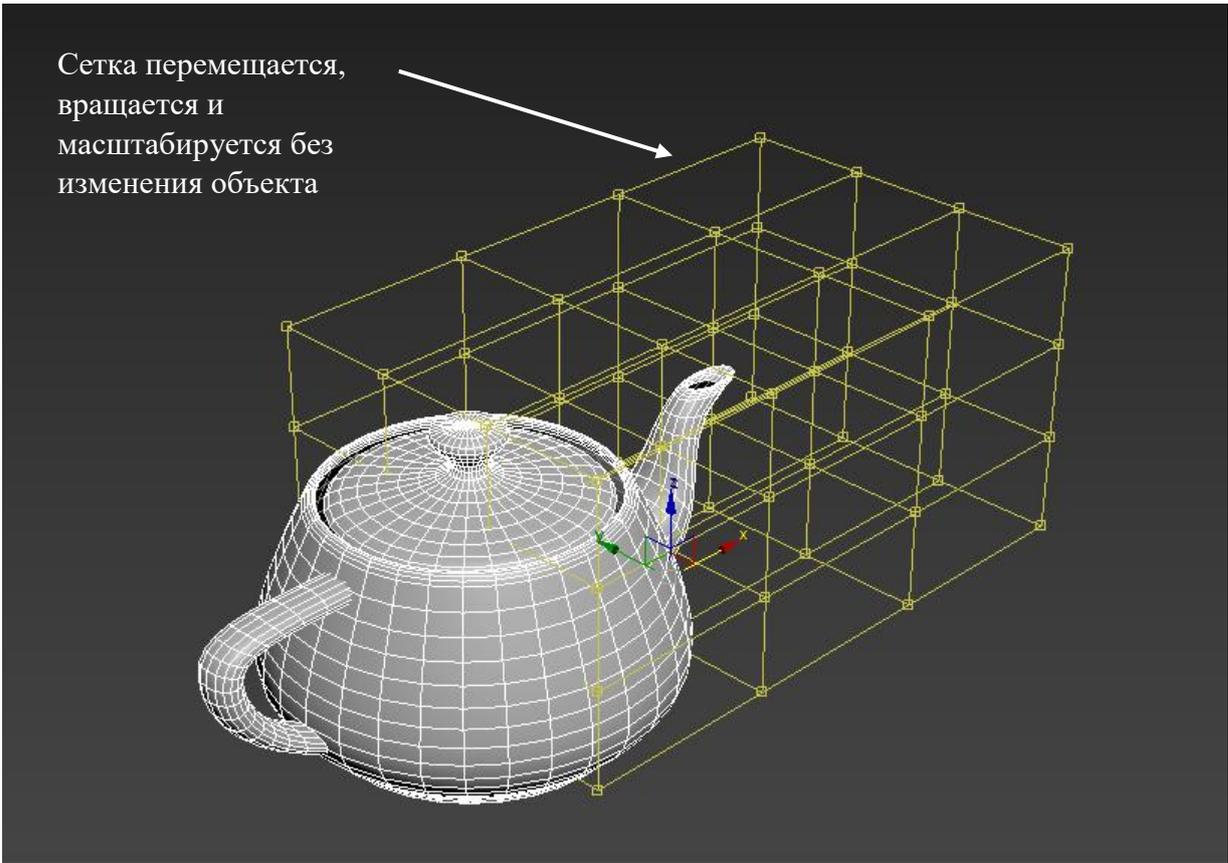


Рис. 46

**Sel Volume** – позволяет передвигать точки без изменения объекта (рис. 47).

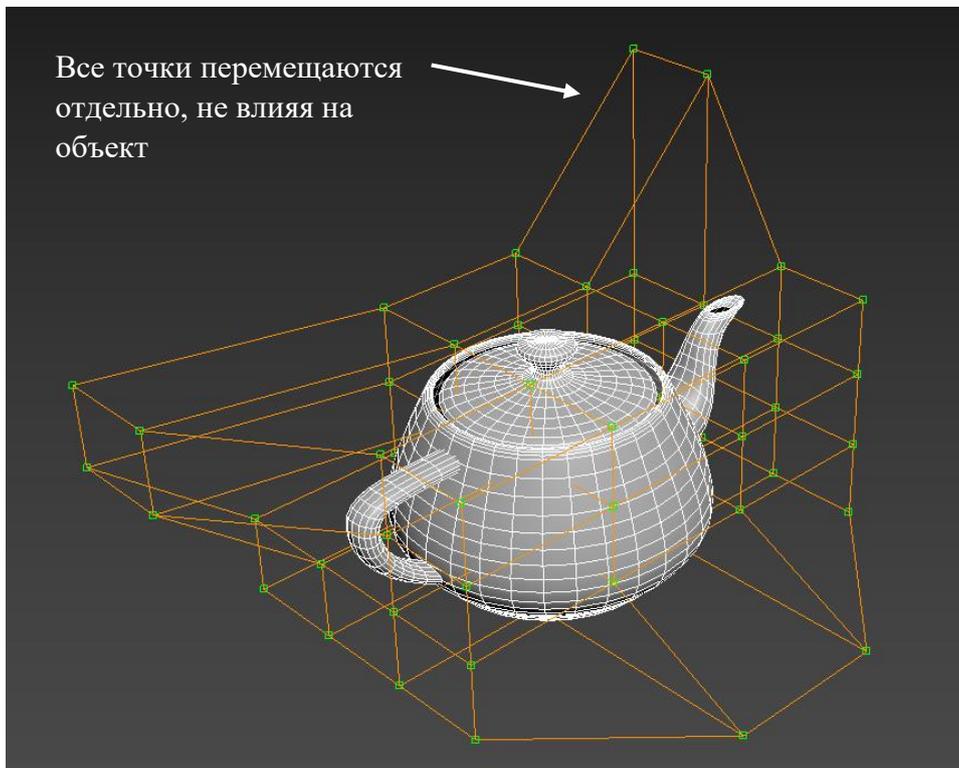
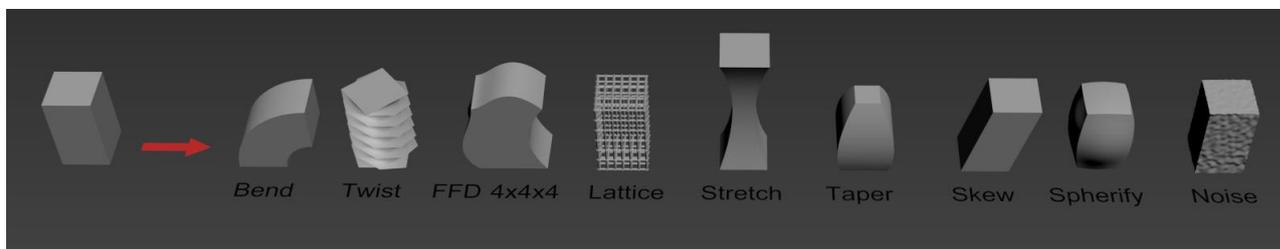


Рис. 47

## Задания для аудиторной и самостоятельной работы.

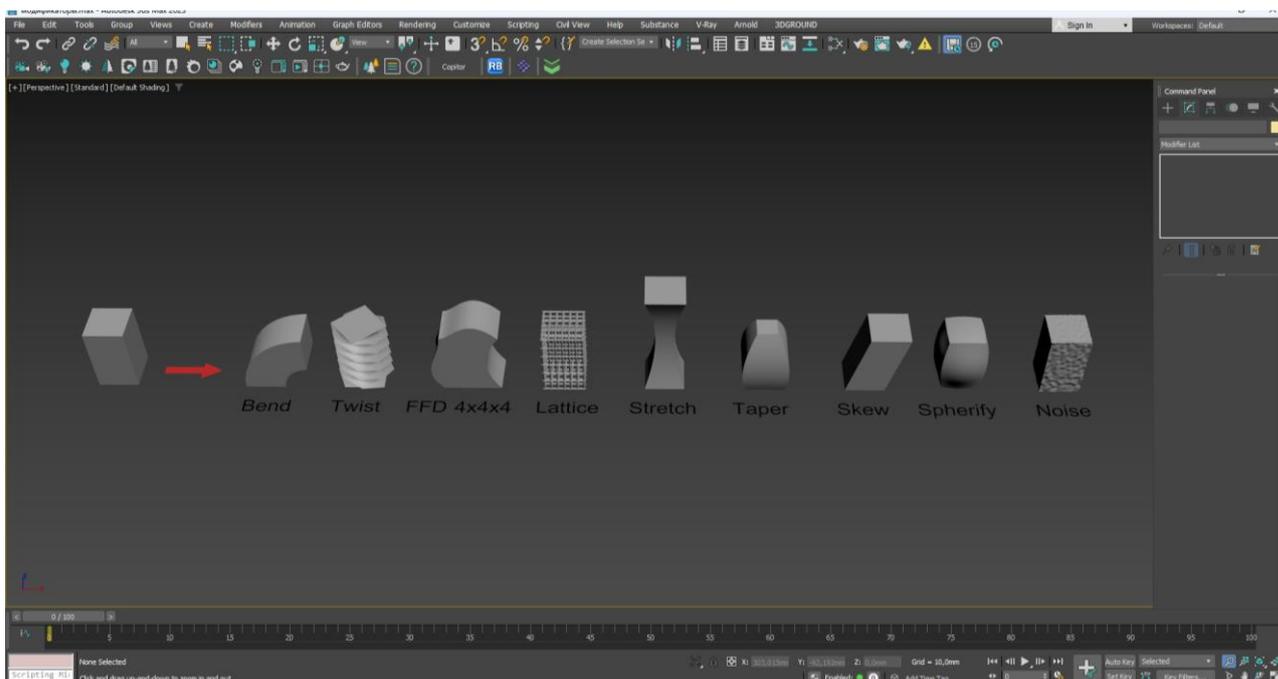
**Практическое задание №4:** Создайте из объекта BOX следующие фигуры с помощью модификаторов Bend, Twist, FFD 4x4x4, Lattice, Stretch, Taper, Skew, Spherify, Noise



Для построения объектов можно использовать файл «Модификаторы шаблон.max». Для скачивания шаблона отсканируйте QR



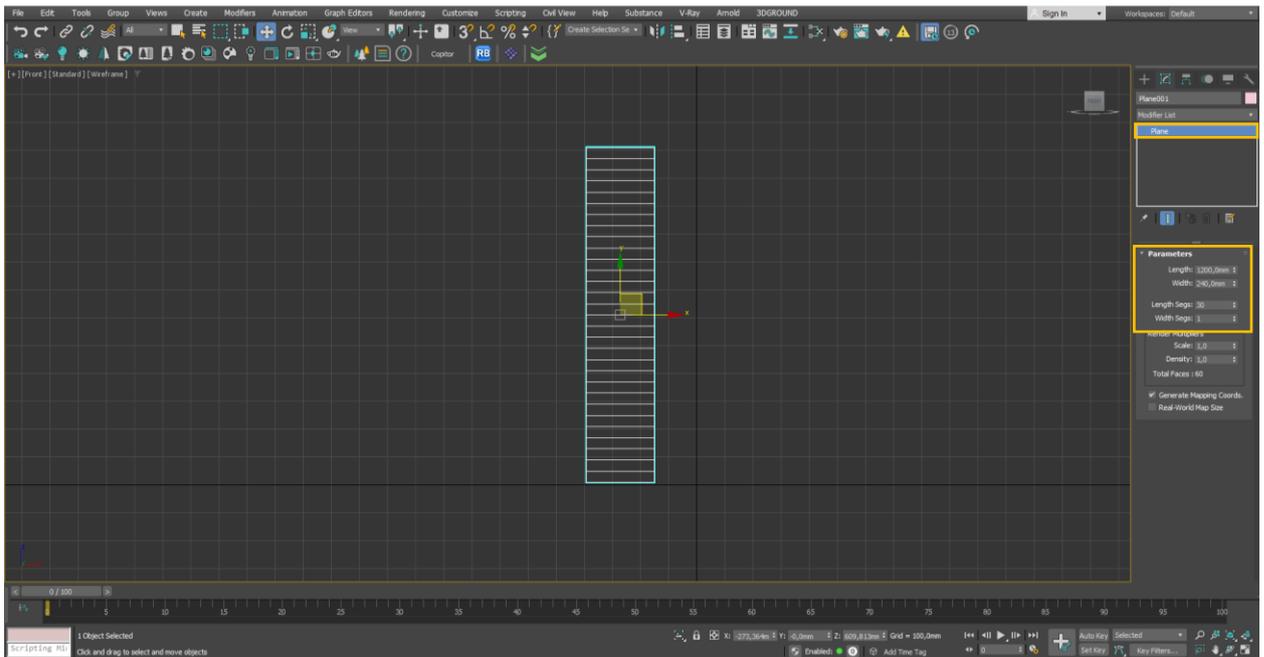
Файл шаблона выглядит следующим образом:



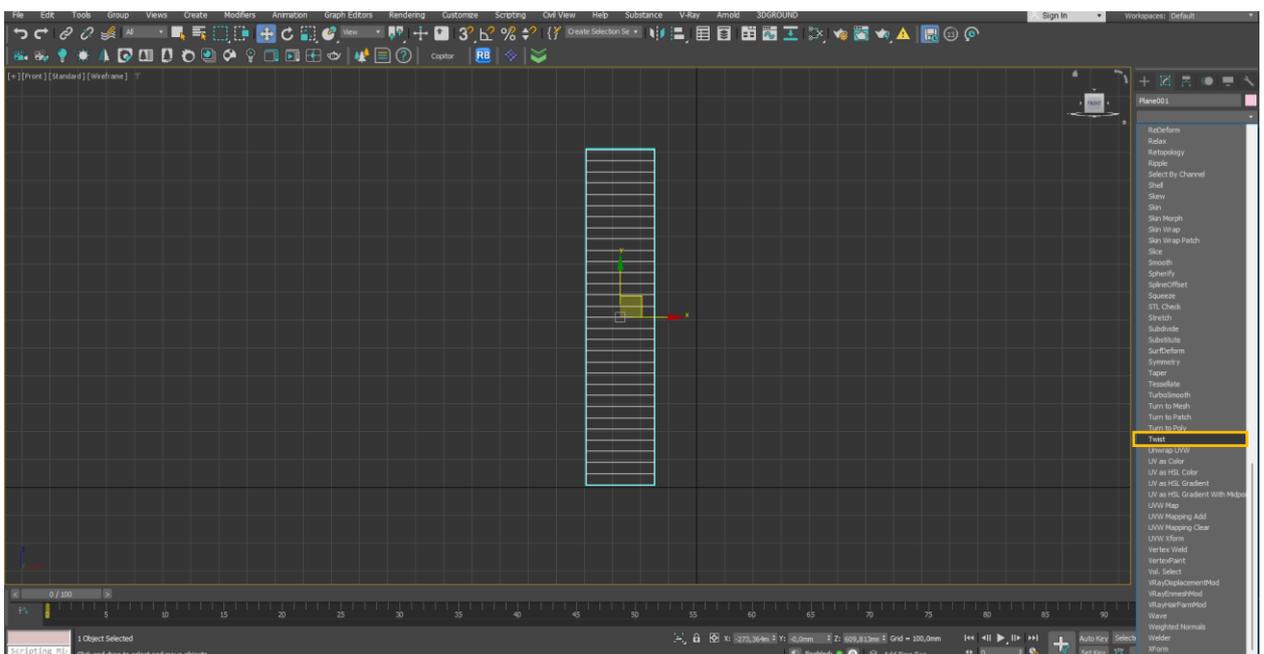
**Практическое задание №5:** Создайте 3-д модель цепочки ДНК. Для создания модели необходимо использовать всего два модификатора Twist и Lattice.

### Ход работы:

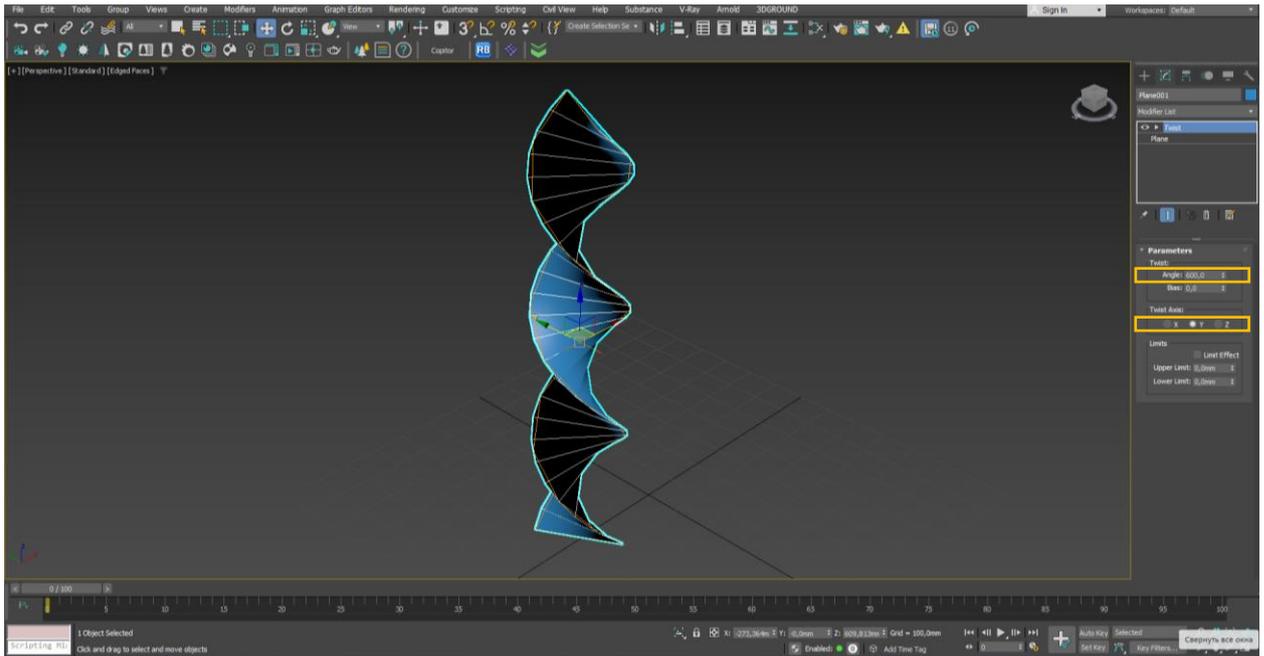
На виде «Front» строим Plane: выбираем Creat – Geometry – Standart Primitives – Plane. Количество сегментов по горизонтали ставим 30, по вертикали – 1.



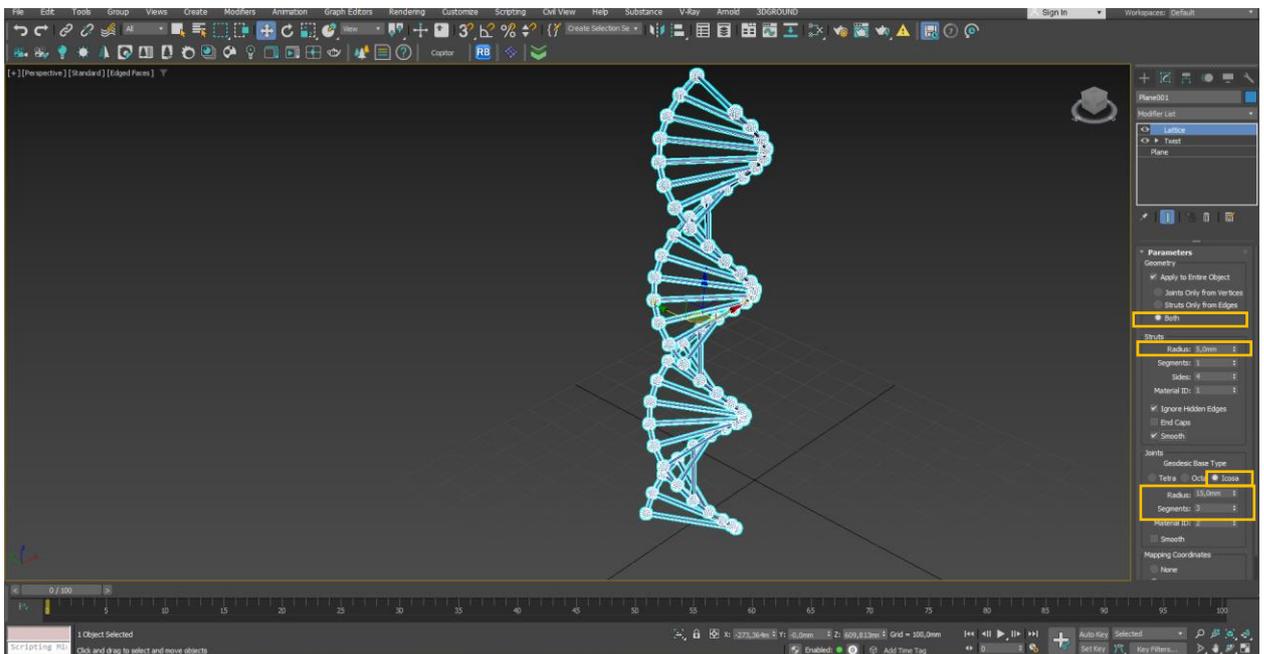
Теперь переходим в свиток Modify и выбираем из списка модификатор Twist.



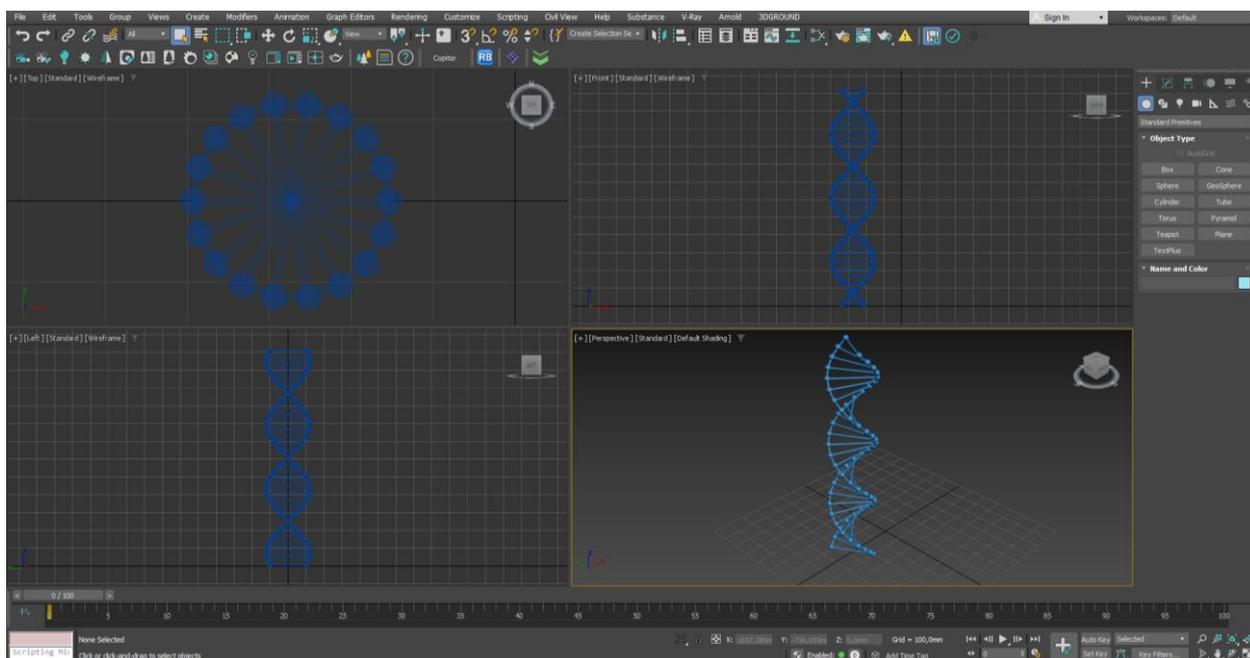
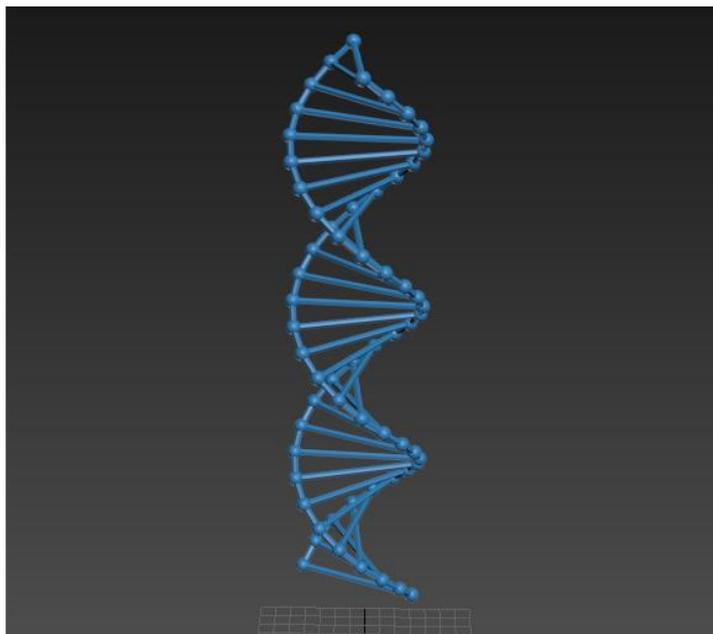
Прописываем значение Angle=600, выбираем ось - Y.



Затем набрасываем сверху модификатор Lattice. Режим отображения должен стоять Both, а вид точек Icosa, также необходимо отредактировать количество сегментов и радиус.



## Итоговый результат



### 3. Моделирование трехмерных объектов на основе сплайнов и модификаторов

#### Модификатор «Extrude»

Метод экструзии, или выдавливания, очень удобен для моделирования предметов, имеющих постоянное поперечное сечение вдоль одной из осей. При использовании метода выдавливания необходимо сначала нарисовать двумерную сплайновую форму, которая может быть замкнута и не замкнута, а так же состоять из нескольких кривых (рис. 48). Если фигура состоит из нескольких кривых, их необходимо предварительно объединить с помощью команды «Attach». Если сплайновая фигура не замкнута, то в результате применения данного модификатора получится ленточная фигура. Важно помнить, что модификатор применяется только к сплайнам, его невозможно использовать для трехмерных объектов!

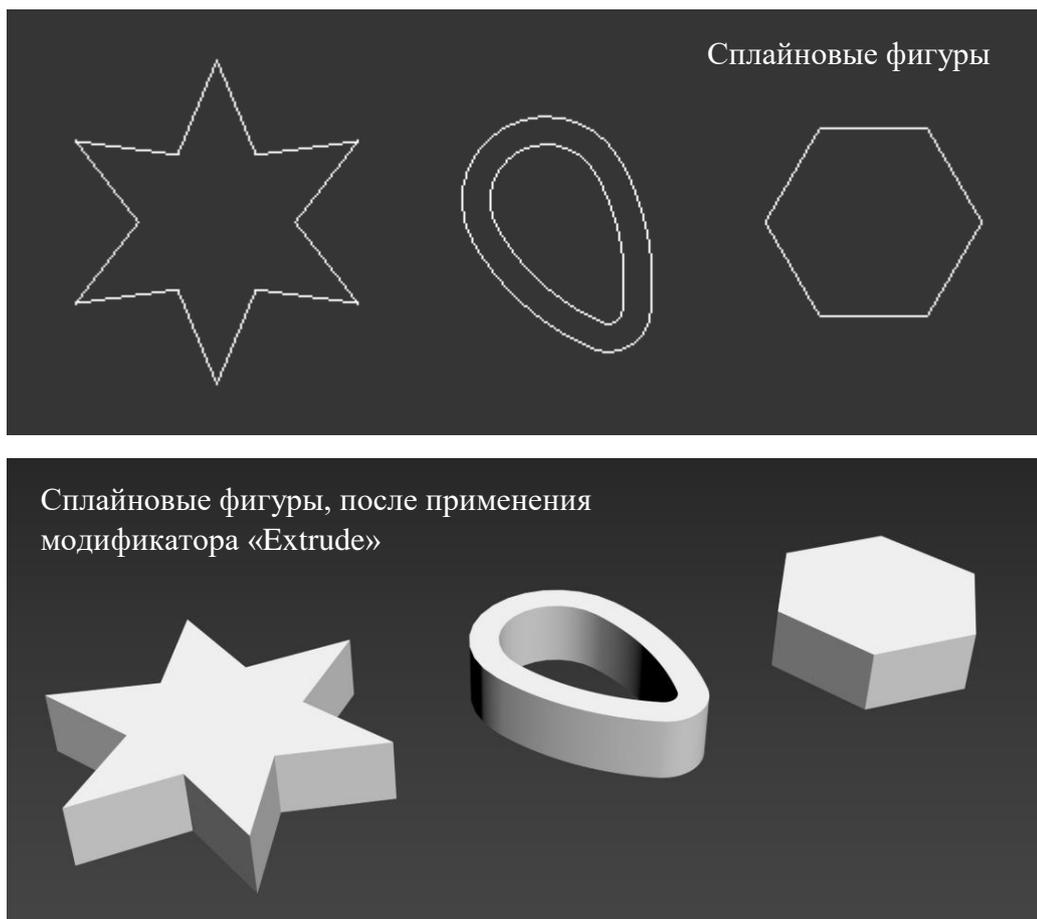


Рис. 48

Для выдавливания объекта необходимо выделить двумерную форму, перейти в командной панели на вкладку «**Modify**», и в списке «**Modifiers List**» найти и выбрать модификатор «**Extrude**». Далее, в свитке «**Parameters**» (Параметры) выполнить необходимые настройки (рис. 49).

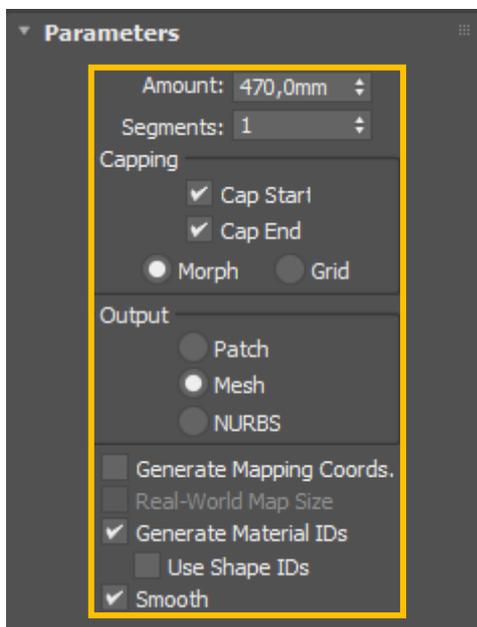


Рис. 49

«**Amount**» – глубина выдавливания в миллиметрах. От положительного или отрицательного значения зависит направление выдавливания.

«**Segment**» – число дополнительных поперечных ребер на боковой поверхности объекта.

«**Capping**» – галочки для отключения или включения верхней и нижней грани объекта.

«**Output**» – тип поверхности объекта («**Patch**» – сетка кусков Безье, «**Mesh**» – сетка из треугольных граней, «**NURBS**» – поверхность типа NURBS).

«**Generate Mapping Coords**» – включает режим присвоения различных идентификаторов (номеров) материала боковой поверхности тела выдавливания, что обеспечивает возможность применения к объекту многокомпонентного материала.

«**Smooth**» – отключает или включает сглаживание боковой поверхности объекта экструзии.

## Модификатор «Sweep»

Модификатор «Sweep» (Выдавливание по направляющей) выполняет выдавливание сечения вдоль сплайна (рис. 50). Имеется возможность использовать как предустановленный набор форм-сечений, так и самостоятельно созданное или импортированное сечение (рис. 51). В качестве направляющих и сечений могут быть использованы только каркасные (сплайновые) замкнутые или не замкнутые объекты.

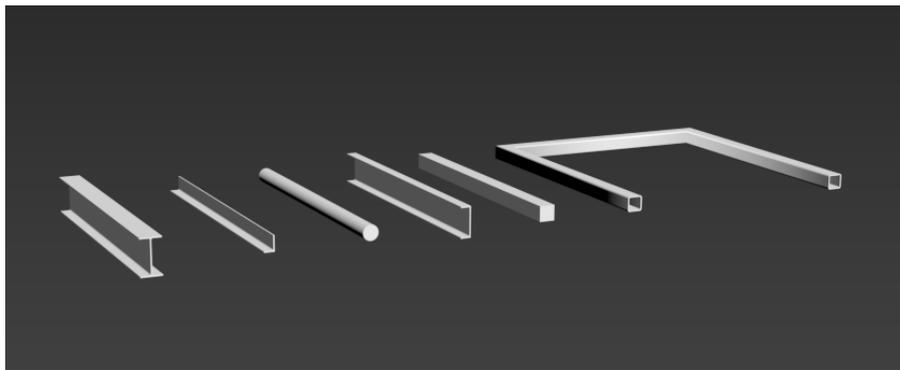


Рис. 50

Для выдавливания по направляющей необходимо сначала выбрать объект-траекторию (направляющую), перейти в командной панели на вкладку «**Modify**», и в списке «**Modifiers List**» найти и выбрать модификатор «**Sweep**».

Далее, в свитке «**Section Type**» (Тип сечения) выбрать один из двух способов построения трехмерного объекта: «**Use Built-In Section**» – использовать библиотечное сечение (его можно выбрать из списка ниже) или «**Use Custom Section**» – использовать отдельно созданное вручную сечение (его можно указать на экране с помощью кнопки «**Pick**») (рис. 50).

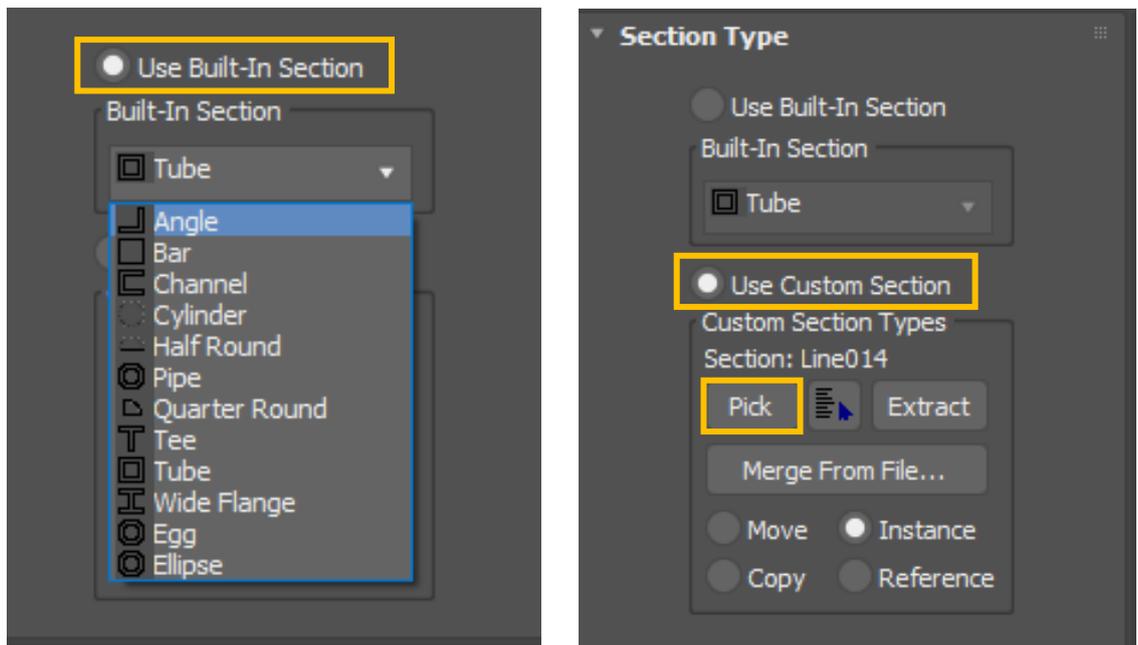


Рис. 51

Пример создания трехмерного объекта на основе вручную созданного сечения представлен на рис. 52.

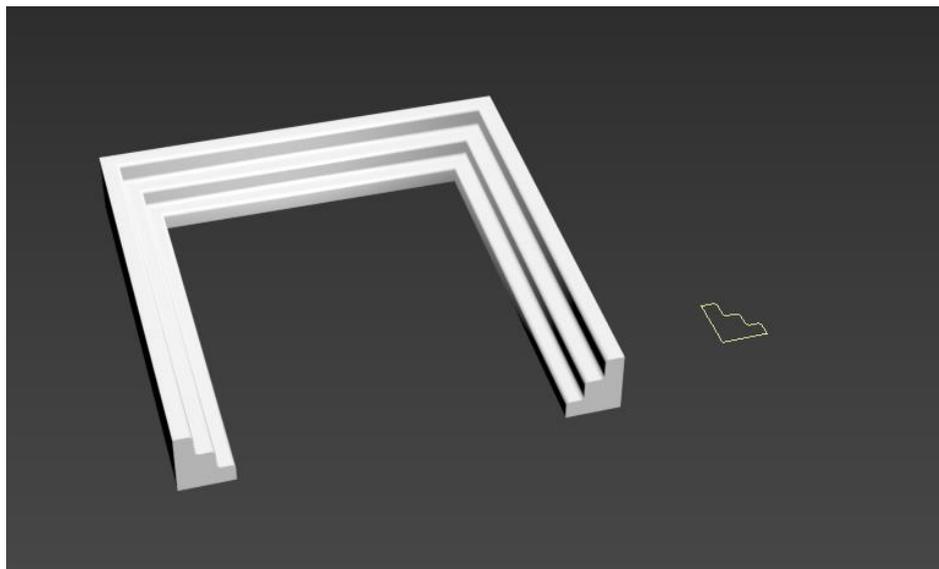


Рис. 52

Свитки «**Interpolation**» и «**Parameters**» появляются только в случае использования метода построения объекта «**Use Built-In Section**» (см. выше) (рис. 53). Основной параметр «**Steps**» свитка «**Interpolation**» определяет количество точек в сечении, и тем самым влияет на плавность кривых сегментов в сечении. Необходимо всегда выбирать оптимальное значение данного счетчика чтобы не усложнить и не утяжелить модель. Содержимое

свитка «**Parameters**» зависит от выбранного сечения. Здесь можно задать габаритные и индивидуальные размеры выбранной формы.

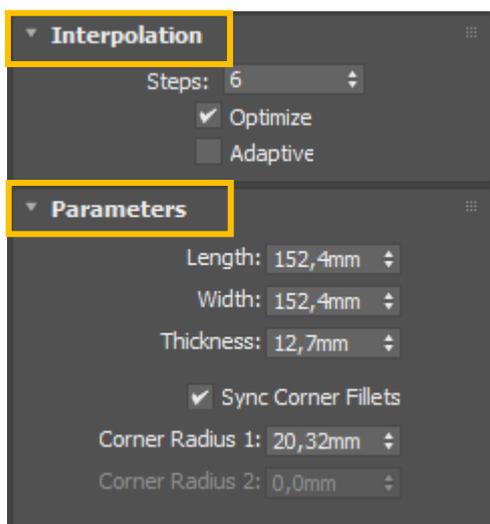


Рис. 53

Свиток «**Sweep Parameters**» содержит настройки, влияющие на ориентацию и положение сечения в пространстве (рис. 54).

Так, галочки «**Mirror on XZ Plane**» и «**Mirror on XY Plane**», зеркально переворачивают сечение относительно горизонтали или вертикали.

Счетчики «**X Offset**» и «**Y Offset**» (Смещение) перемещают сечение относительно траектории на заданное расстояние в соответствующем направлении.

Параметр «**Angle**» (Угол) позволяет вращать сечение относительно направляющей на заданный угол.

Кнопка «**Align Pivot**» (Выравнивание опорной точки) позволяет изменить точку привязки сечения к траектории (направляющей).

Галочка «**Banking**» (Крен) разрешает или запрещает вращение сечения вокруг траектории при ее изгибах. Параметр работает только в случае трехмерной направляющей (рис. 53).

Режим «**Generate Mapping Coords**» был описан выше (см. модификатор «**Extrude**»).

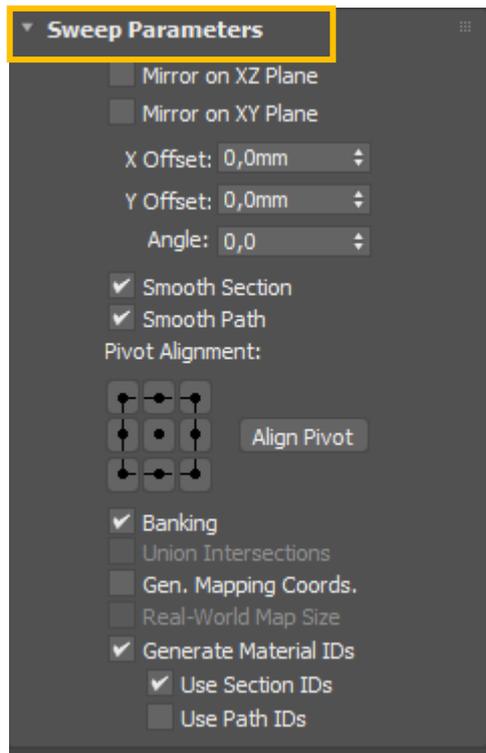


Рис. 54

### Модификатор «Bevel»

Инструмент «**Bevel**» (Скос) так же служит для создания трехмерных тел методом выдавливания, но формируемые тела могут состоять по высоте из нескольких слоев (до трех). При этом имеется возможность изменять размер сечения на границе каждого уровня (слоя), позволяя тем самым формировать объекты экструзии с фасками или выступами на краях, которые могут быть плоскими или сглаженными (рис. 55).

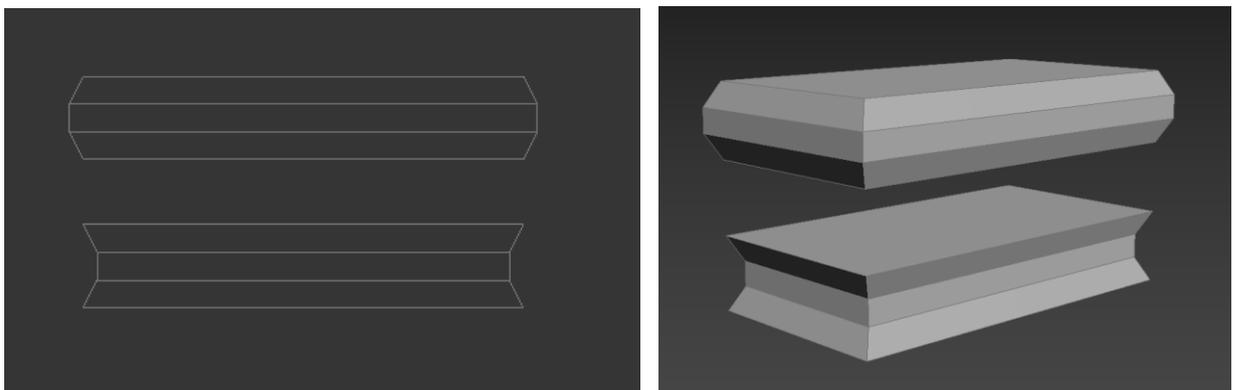


Рис. 55

Для выдавливания необходимо перейти в командной панели на вкладку «**Modify**», и в списке «**Modifiers List**» найти и выбрать модификатор «**Bevel**».

Разберем основные настройки в свитке «**Parameters**».

«**Capping**» – галочки для отключения или включения верхней и нижней грани объекта.

«**Cap Type**» – тип торцевых поверхностей (морфинг или сетка).

«**Surface**» – тип боковой поверхности:

«**Linear Sides**» – прямые (не сглаженные) плоскости;

«**Curved Sides**» – сглаженные поверхности (для хорошего качества сглаживания необходимо добавить значений в счетчик «**Segments**» и поставить галочку «**Smooth Across Levels**» – сглаживать между уровнями).

«**Intersection**» – взаимопересечения (галочка «**Keep Lines From Crossing**» – убирает дефекты на углах модели в результате взаимного пересечения боковых поверхностей).

Основные параметры выдавливания находятся в свитке «**Bevel Values**» (Величина скоса).

«**Start Outline**» (Начальный контур) – позволяет задать расстояние, на которое исходное сечение объекта выдавливания будет равномерно расширено или уменьшено во все стороны (это зависит от положительного или отрицательного значения в счетчике).

«**Level 1, 2, 3**» – уровни выдавливания, где счетчик «**Height**» – это высота выдавливания, а «**Outline**» – величина расширения или сужения сечения на границе каждого уровня.

#### **Модификатор «Bevel Profile»**

Модификатор «**Bevel Profile**» (Скос по профилю) является разновидностью модификатора «**Bevel**» и позволяет выдавить сечение по направляющей, в качестве которой используется сплайн (рис. 56).

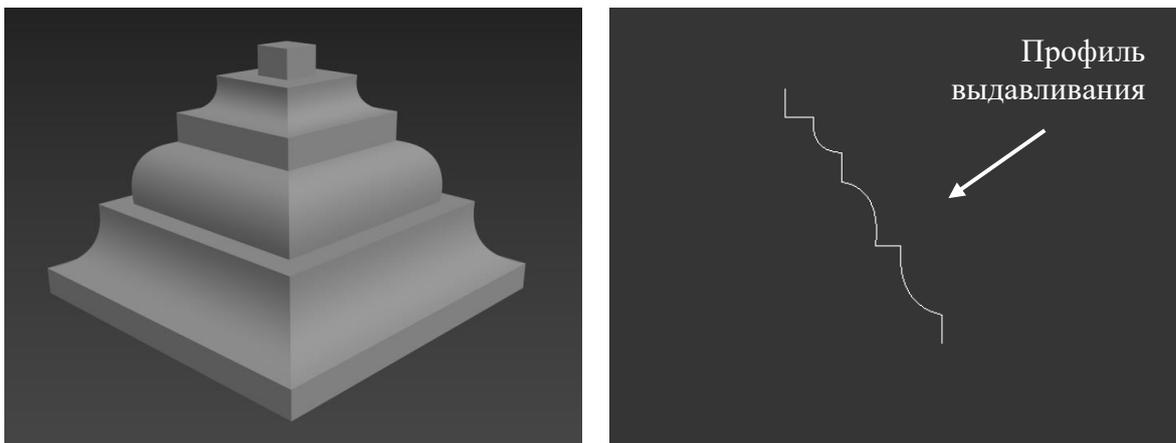


Рис. 56

В свитке «**Parameters**» можно выбрать два типа выдавливания: «**Classic**» – классический и «**Improved**» – улучшенный.

В классическом варианте сначала необходимо выбрать объект (сплайн) для выдавливания, затем нажать кнопку «**Pick profile**» и указать на экране (щелкнуть левой клавишей мыши) профиль для выдавливания. При необходимости переориентировать профиль необходимо зайти в список подобъектов модификатора, выбрать позицию «**Profile Gizmo**», и, пользуясь стандартными инструментами (вращение и перенос), выполнить перемещение или вращение профиля в пространстве.

Улучшенный вариант «**Improved**» имеет расширенные настройки:

«**Extrude**» – высота выдавливания.

«**Extrude segs:**» – количество дополнительных граней и ребер на боковой поверхности объекта.

«**Beveling**» – библиотека дополнительных профилей для выдавливания, которые могут редактироваться через окно «**Bevel Profile Editor**».

«**Bevel Depth**» – размер фигурной фаски. Если поставить ниже галочку «**Width**», то можно регулировать отдельно ширину и глубину фаски.

«**Bevel Push**» – сила вытягивания или вдавливания фигурного профиля. Для начала лучше ставить «**1.0**». Значение «**-1.0**» отражает профиль зеркально. При значении «**0**» профиль превращается в линию.

«**Capping**» – набор параметров, позволяющих создавать, настраивать отключать или включать фигурные фаски сверху и снизу («**Start**», «**End**»).

«Cap Type» – тип торцевых поверхностей (морфинг или сетка).

### Модификатор «Lathe»

Метод вращения (Lathe) профиля хорошо подходит для создания трехмерных моделей, обладающих свойством осевой симметрии. Для таких предметов характерно то, что любые их сечения плоскостями, перпендикулярными оси симметрии, представляют собой концентрические окружности.

Чтобы создать трехмерное тело методом вращения профиля, необходимо сначала нарисовать двумерную форму – профиль, который должен представлять собой зеркальную половину поперечного сечения будущего тела вращения (рис. 57).

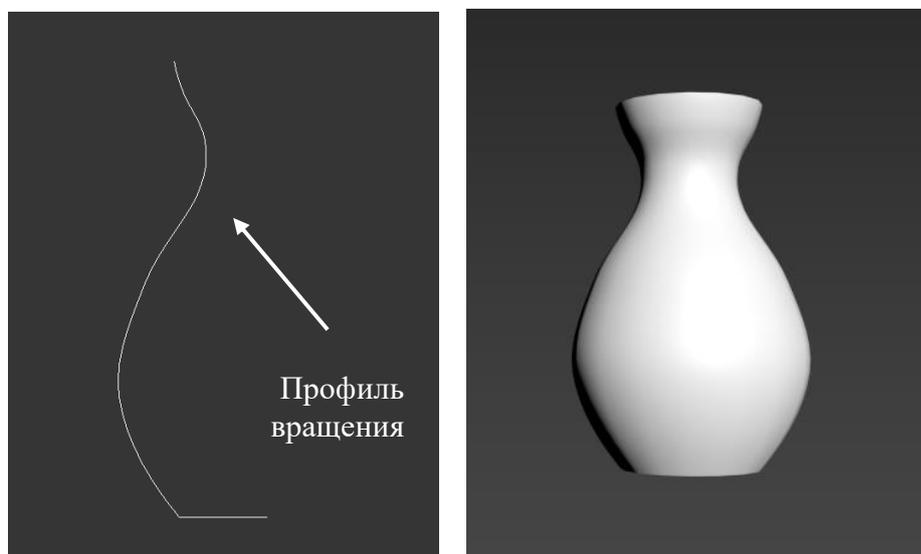


Рис. 57

Для создания поверхности вращения необходимо выделить профиль, перейти в командной панели на вкладку «**Modify**», и в списке «**Modifiers List**» найти и выбрать модификатор «**Lathe**». Далее, в свитке «**Parameters**» (Параметры) выполнить необходимые настройки (рис. 58).

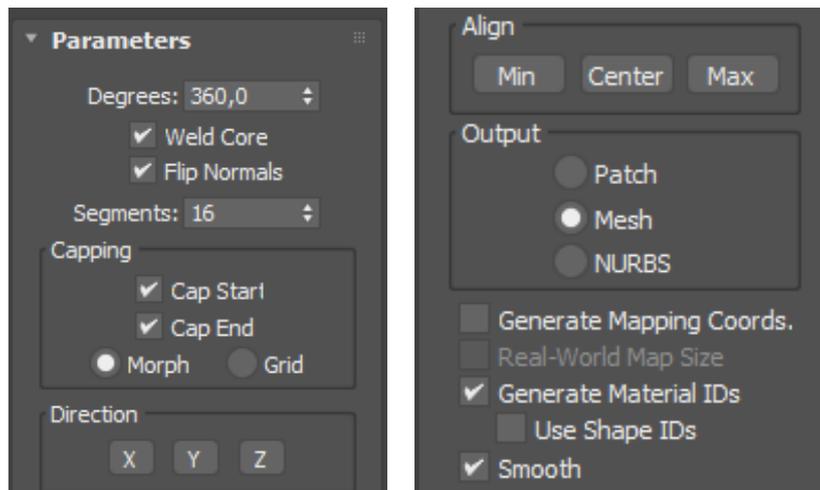


Рис. 58

«**Degrees:**» – величина углового сектора вращения формы в диапазоне от 0 до 360 градусов.

«**Weld Core**» – объединение (склеивание) всех вершин, находящихся на оси тела вращения.

«**Flip Normals**» – установка галочки позволяет изменить направление нормалей граней, в случае если после вращения поверхность объекта оказалась вывернута на изнанку.

«**Segments**» – количество дополнительных граней и ребер на боковой поверхности объекта вращения.

«**Direction**» – направление вращения формы относительно выбранной оси («**X**», «**Y**», «**Z**») глобальной системы координат.

«**Align**» – способ выравнивания формы относительно оси вращения («**Min**» – совмещает ось вращения с левым краем габаритного контейнера профиля, «**Max**» – совмещение с правым краем, «**Center**» – вращение формы относительно геометрического центра профиля).

«**Smooth**» – отключение и включение сглаживания поверхности объекта вращения.

### Модификатор «**Cross Section**»

Очень часто используется метод построения трехмерной модели на основе сплайнового каркаса.

Этот способ моделирования начинается с построения и расположения в пространстве отдельных сплайнов, играющих роль поперечных сечений будущего тела. Следующий этап – это объединение всех поперечных сечений в одну общую фигуру. Для этого необходимо выделить первое сечение, переключиться в командной панели на вкладку «**Modify**», щелкнуть на названии объекта правой клавишей мыши и в контекстном меню выбрать команду «**Convert To: Editable Spline**». Далее в параметрах сплайна в свитке «**Geometry**» (Геометрия) выбрать команду «**Attach**» (Присоединить) и в строгой последовательности! указать (левой клавишей мыши) остальные сечения на экране (рис. 59).

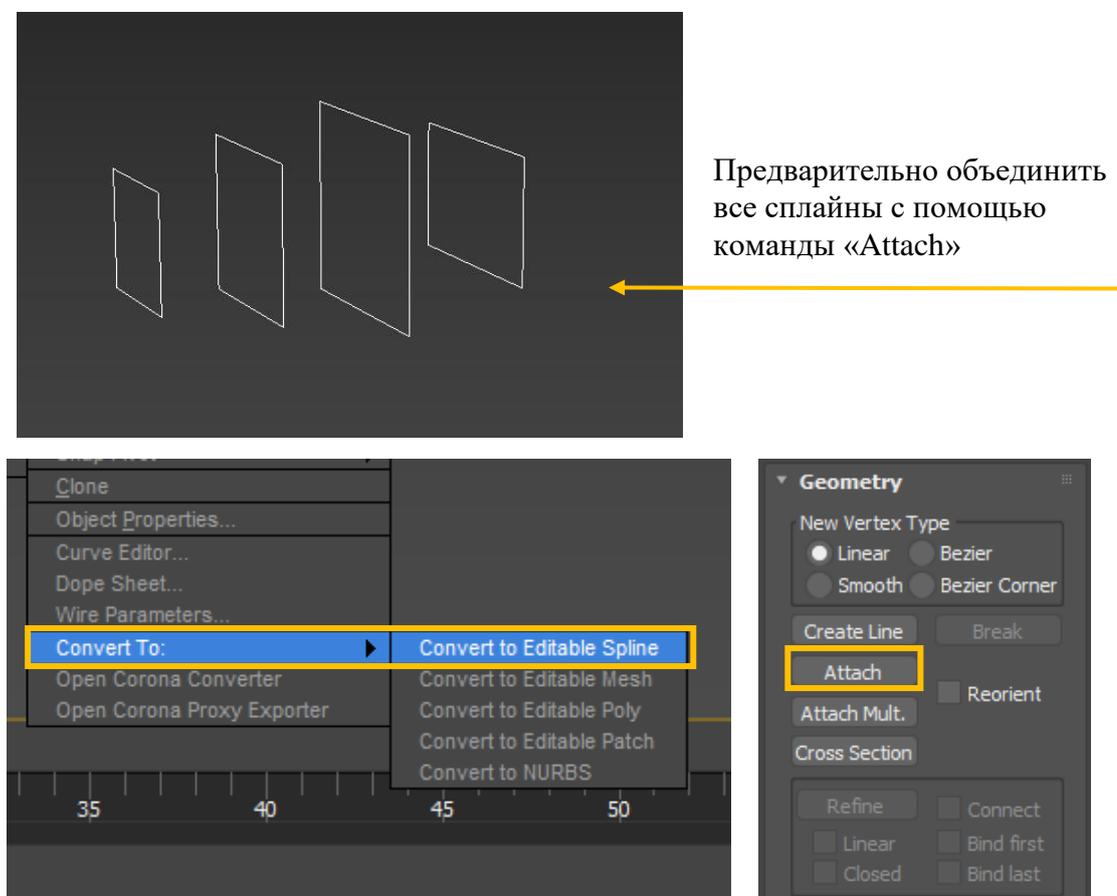


Рис. 59

Для завершения построения модели необходимо выделить сечения, перейти в командной панели на вкладку «**Modify**», и в списке «**Modifiers List**» найти и выбрать модификатор «**Cross Section**». В результате этого поперечные сечения соединятся продольными сегментами, форму которых можно выбрать в свитке «**Parameters**» («**Linear**» – прямые отрезки,

«Smooth» – сглаженные кривые, «**Bezier**» и «**Bezier Corner**» – сегменты с конечными точками типа Безье) (рис. 60).

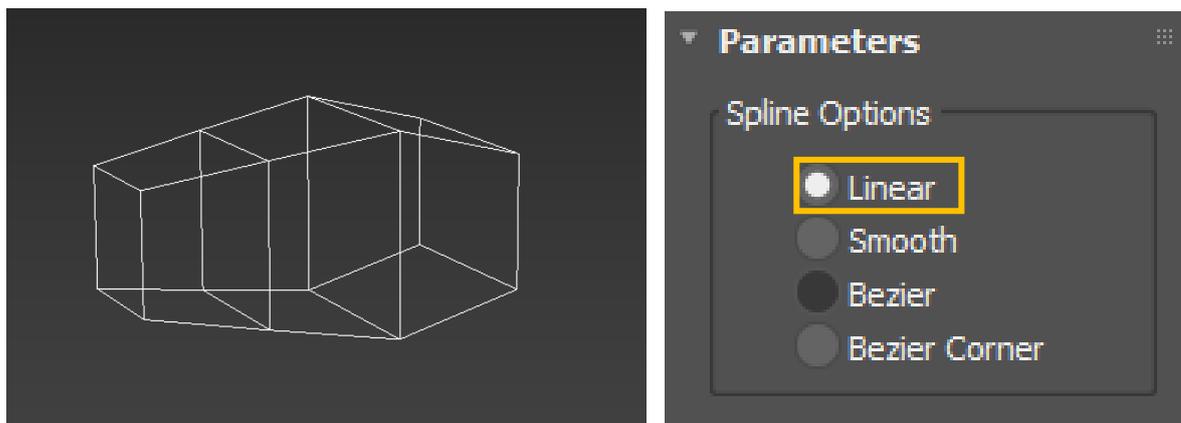


Рис. 60

В качестве альтернативы модификатору «Cross Section» можно использовать одноименную команду, которая находится в списке стандартных команд редактирования сплайнов в свитке «Geometry». Отличие команды от модификатора состоит в том, что тип поперечных сегментов и их конечных точек необходимо выбирать заранее в группе «New Vertex Type» (Тип новых вершин). Еще одно отличие состоит в том, что существует возможность указывать самостоятельно поперечные сечения в любом порядке.

### Модификатор «**Surface**»

Для создания сетчатой оболочки на основе трехмерного сплайнового каркаса необходимо применить модификатор «**Surface**» (Поверхность). Его можно найти в общем списке модификаторов.

Для получения корректной оболочки необходимо до наложения модификатора «**Surface**» при построении сплайнового каркаса соблюдать ряд требований.

**Во-первых**, сегменты каркаса не должны путаться и пересекаться друг с другом в пространстве. **Во-вторых**, конечные точки соседних сегментов, образующие узловое соединения должны совпадать, т.е. находиться в одной координате. **В-третьих**, сетчатая оболочка сплайнового каркаса должна состоять из треугольных или четырехугольных ячеек (областей). При

появлении области, имеющей по периметру пять или более сегментов и вершин, необходимо расчленить ее на более мелкие куски с помощью построения дополнительных отрезков. Для этого обычно используются стандартные команды редактирования сплайна «**Refine**», «**Create Line**», «**Bind**».

Основными параметрами модификатора «**Surface**» являются:

«**Threshold**» (Порог) – задает радиус области вокруг каждой из вершин сплайна, при попадании в которую других вершин все они сливаются в одну.

«**Flip Normals**» (Перевернуть нормали) – установка галочки позволяет изменить направление нормалей граней, в случае если после наложения модификатора «**Surface**» поверхность объекта оказалась вывернута на изнанку.

«**Remove Interior Patches**» (Удалить внутренние куски) – установка этого флажка обеспечивает удаление «лишних» кусков поверхности, которые могут быть скрыты и не видны в обычных условиях.

«**Use Only Selected Segs.**» – для построения поверхности будут использованы те сегменты сплайна, которые были заранее выделены на уровне подобъектов.

В группе «**Patch Topology**» счетчик «**Steps**» (Шаги) задает количество сегментов сетчатой оболочки, которое влияет на качество формирования поверхности (рис. 61).

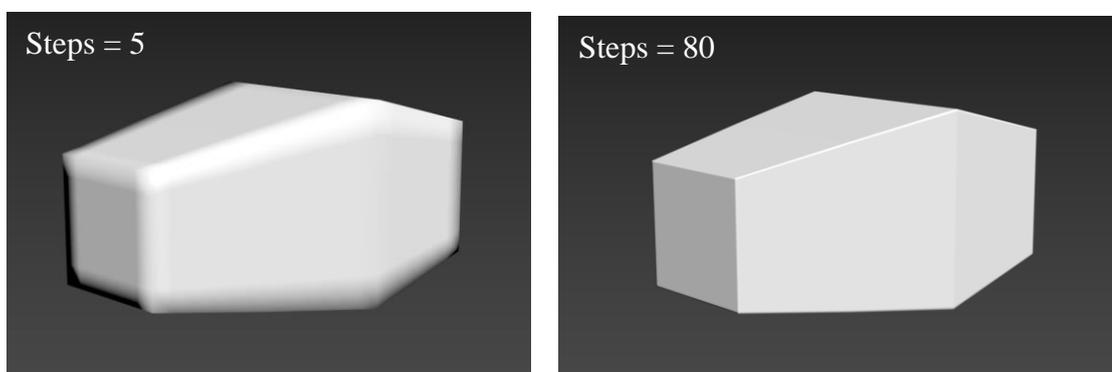
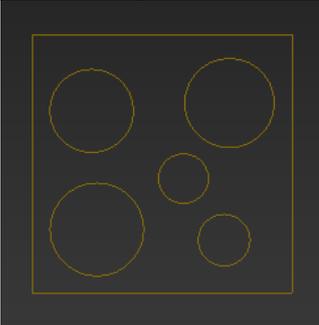
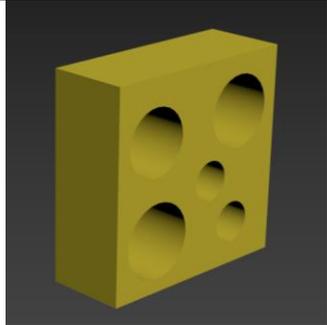
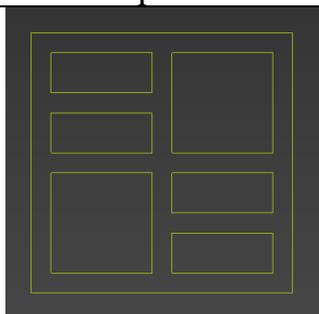
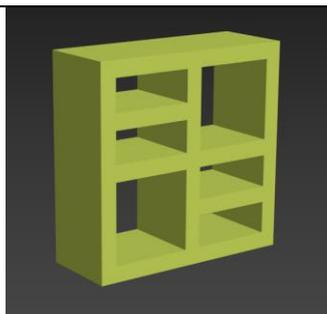
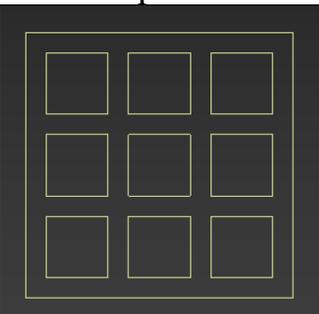
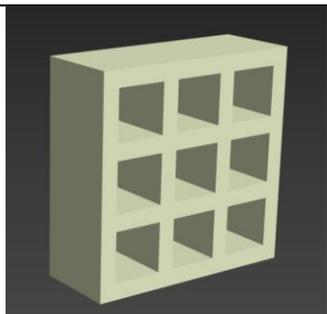
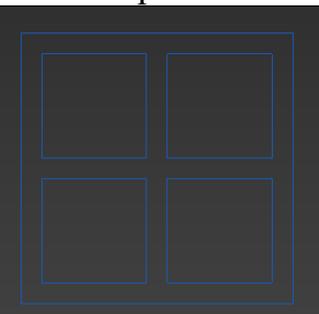
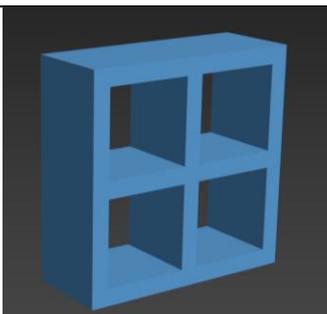


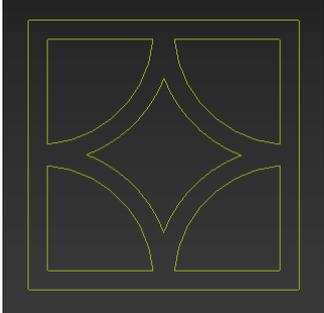
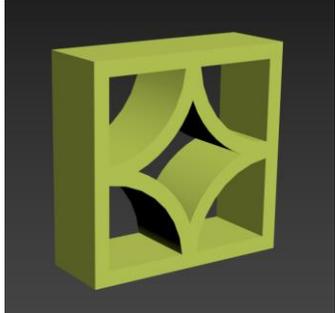
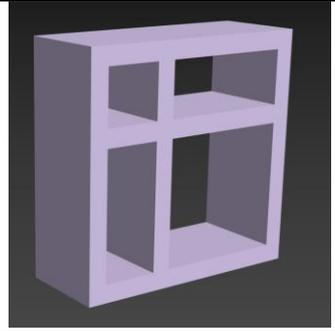
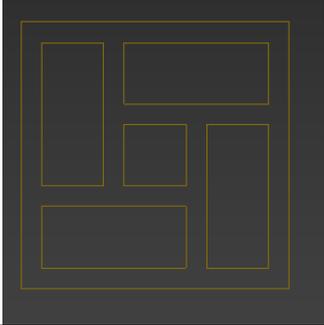
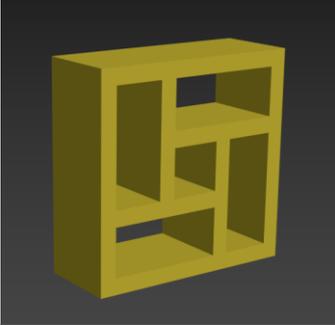
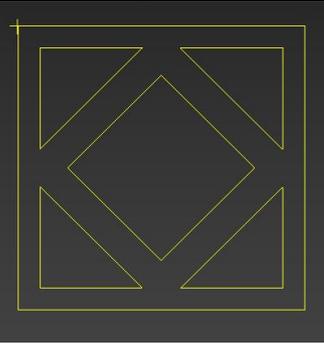
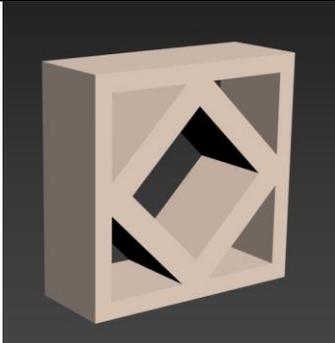
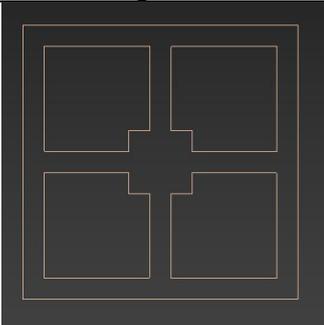
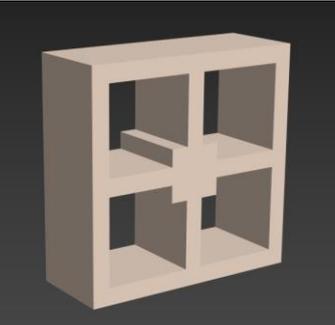
Рис. 61

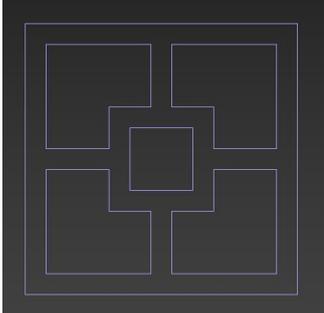
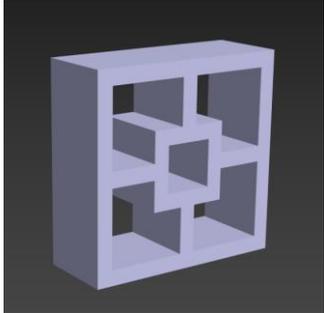
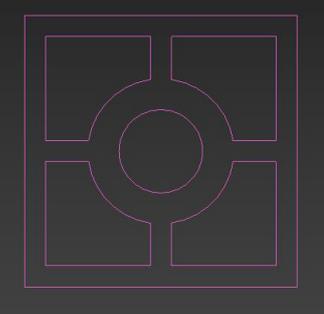
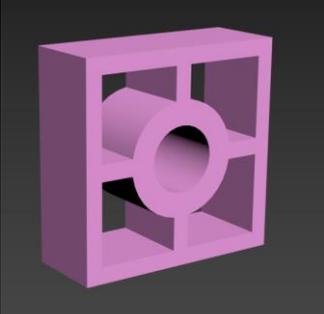
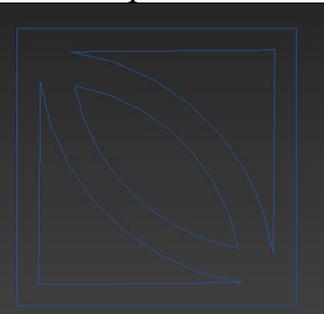
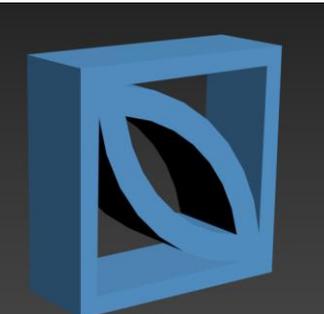
## Задания для аудиторной и самостоятельной работы.

**Практическое задание №6:** Создайте 3-д модели объектов, согласно вариантам заданий.

В ходе построения использовать моделирование на основе сплайнов и модификатор «Extrude».

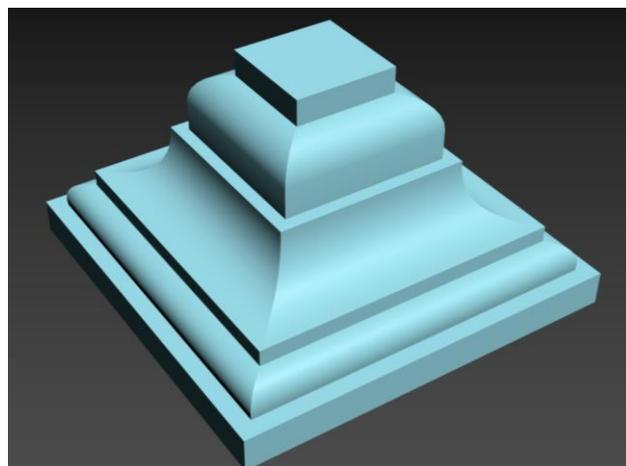
Размеры фигуры, мм	Фигура, построенная сплайнами	Фигура, итог
<b>Вариант 1</b>		
Rectangle – 260x260. Circle – радиус 47, 45, 42, 26, 25		
<b>Вариант 2</b>		
Rectangle – 260x260. Внутренние Rectangle – 100x100, 40x100 Толщина внутренних перегородок – 20		
<b>Вариант 3</b>		
Rectangle – 260x260. Внутренние Rectangle – 60x60 Толщина внутренних перегородок – 20		
<b>Вариант 4</b>		
Rectangle – 260x260. Внутренние Rectangle – 100x100 Толщина внутренних перегородок – 20		

<b>Вариант 5</b>		
<p>Rectangle – 260x260.  Circle – радиус 130  Толщина внутренних перегородок – 20</p>		
<b>Вариант 6</b>		
<p>Rectangle – 260x260,  140x140, 60x140, 60x60.  Толщина внутренних перегородок – 20</p>		
<b>Вариант 7</b>		
<p>Rectangle – 260x260,  60x140, 60x60.  Толщина внутренних перегородок – 20</p>		
<b>Вариант 8</b>		
<p>Rectangle – 260x260,  220x220.  Rectangle (ромб) –  180x180, 120x120.</p>		
<b>Вариант 9</b>		
<p>Rectangle – 260x260,  220x220.  Rectangle (внутренний)  – 60x60.  Толщина внутренних перегородок – 20</p>		

Вариант 10		
<p>Rectangle – 260x260, 220x220.  Rectangle (внутренний) – 100x100, 60x60.  Толщина внутренних перегородок – 20</p>		
Вариант 11		
<p>Rectangle – 260x260, 220x220.  Circle – радиус 70, 40  Толщина внутренних перегородок – 20</p>		
Вариант 12		
<p>Rectangle – 260x260, 220x220.  Circle – радиус 220, 190</p>		

**Практическое задание №7:** В соответствии с *вариантом задания* построить 3-д модель фигуры (рис. 24):

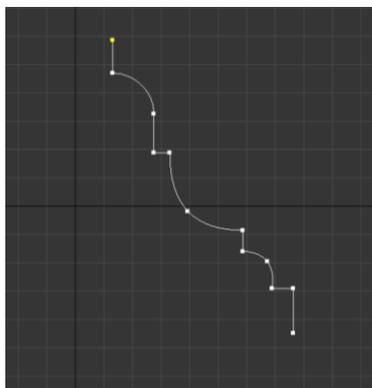
В ходе построения использовать моделирование на основе сплайнов и модификатор «Bevel Profile».



## Ход работы:

На виде «Тор» строим Rectangle (Прямоугольник), размер 450x450 мм (Create – Shapes – Splines)

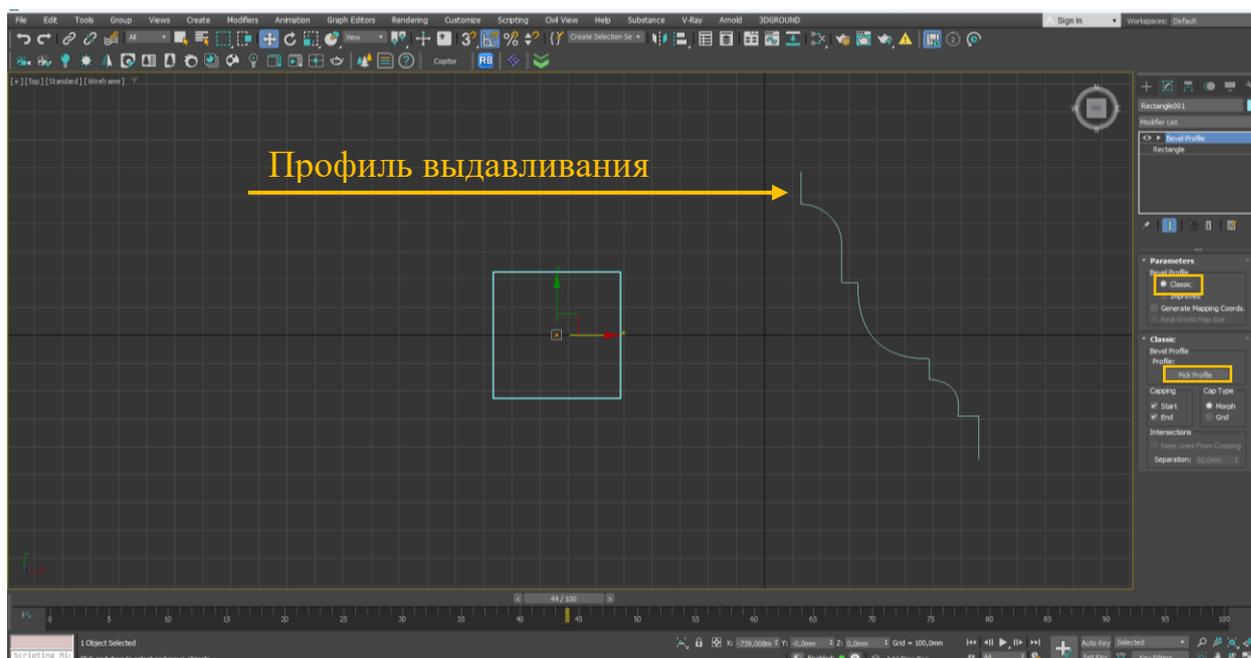
Также на виде «Тор» строим Line следующей формы:



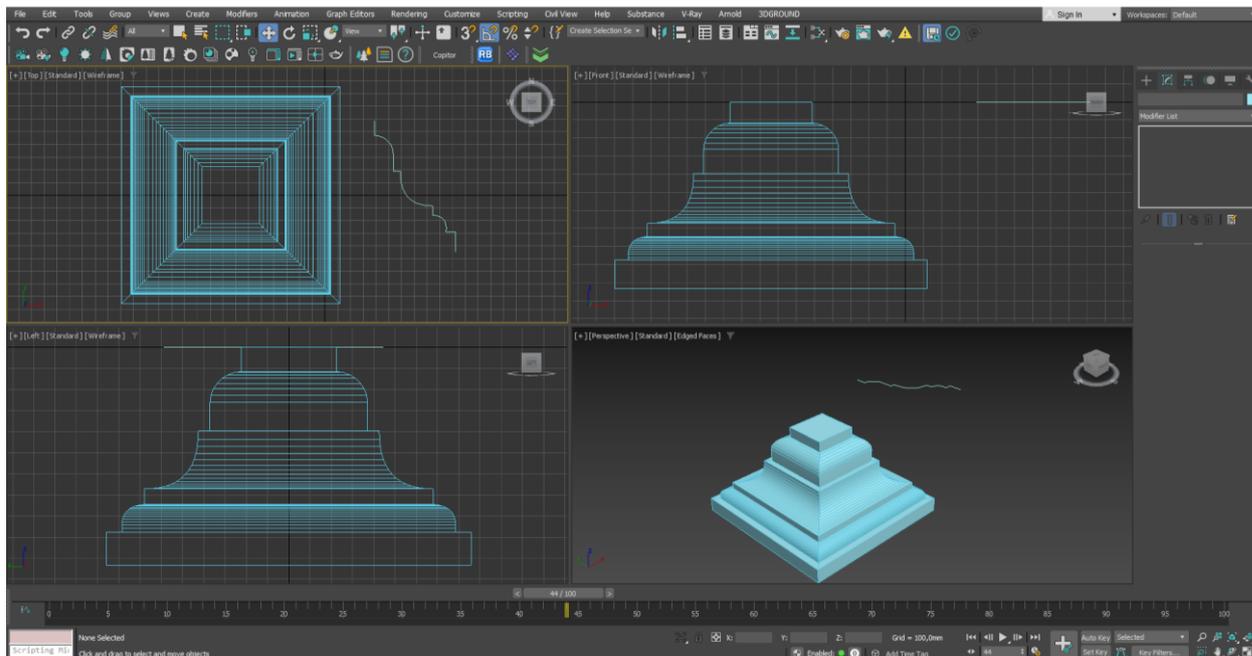
В итоге на экране должно быть построено две сплайновые фигуры: Прямоугольник – это путь для выдавливания, Линия – профиль для выдавливания

Затем выделяем (щелкнуть левой клавишей мыши) Rectangle и находим и выбираем в списке модификаторов модификатор «Bevel Profile».

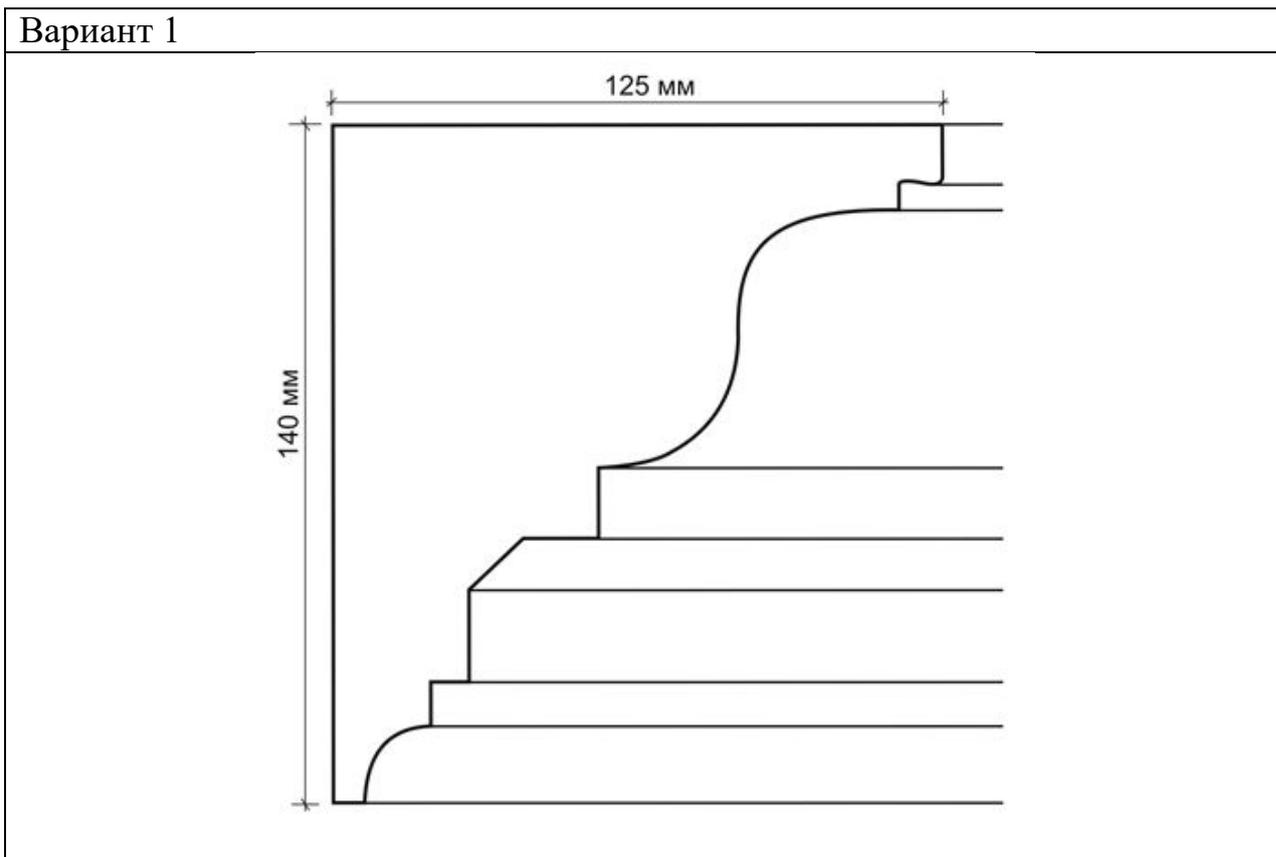
В появившемся списке параметров модификатора выбрать тип выдавливания: «Classic» – классический, затем нажать кнопку «Pick profile» и указать на экране (щелкнуть левой клавишей мыши) профиль для выдавливания.



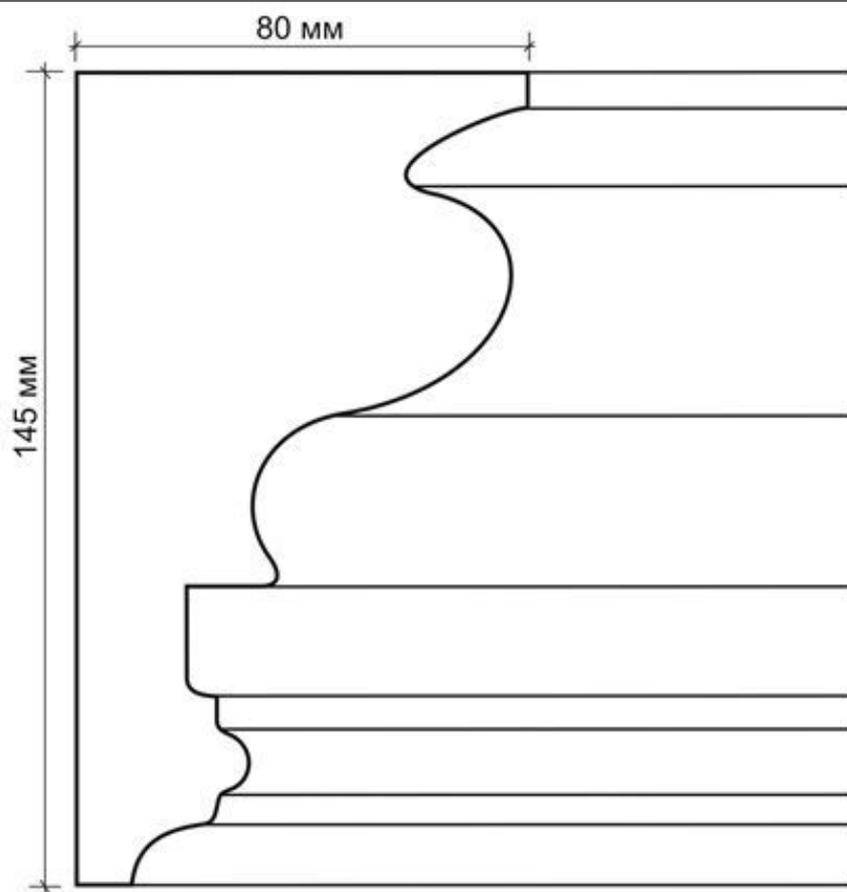
В итоге получаем готовую 3-д модель фигуры:



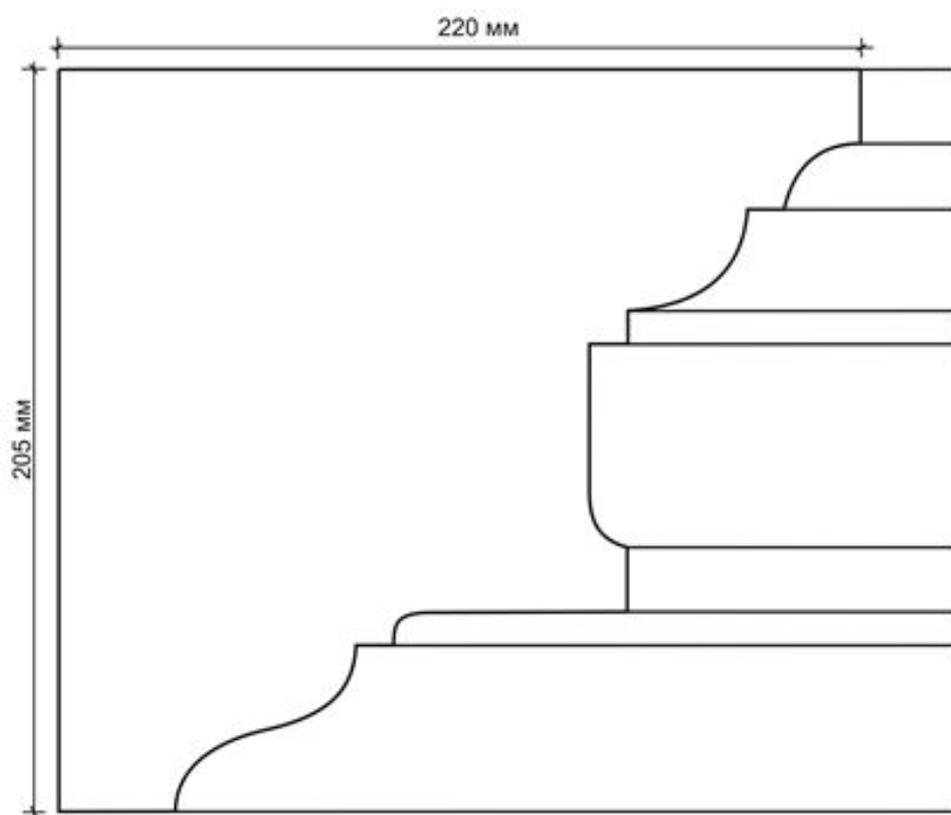
*Варианты профилей* выдавливания для построения 3-д модели:



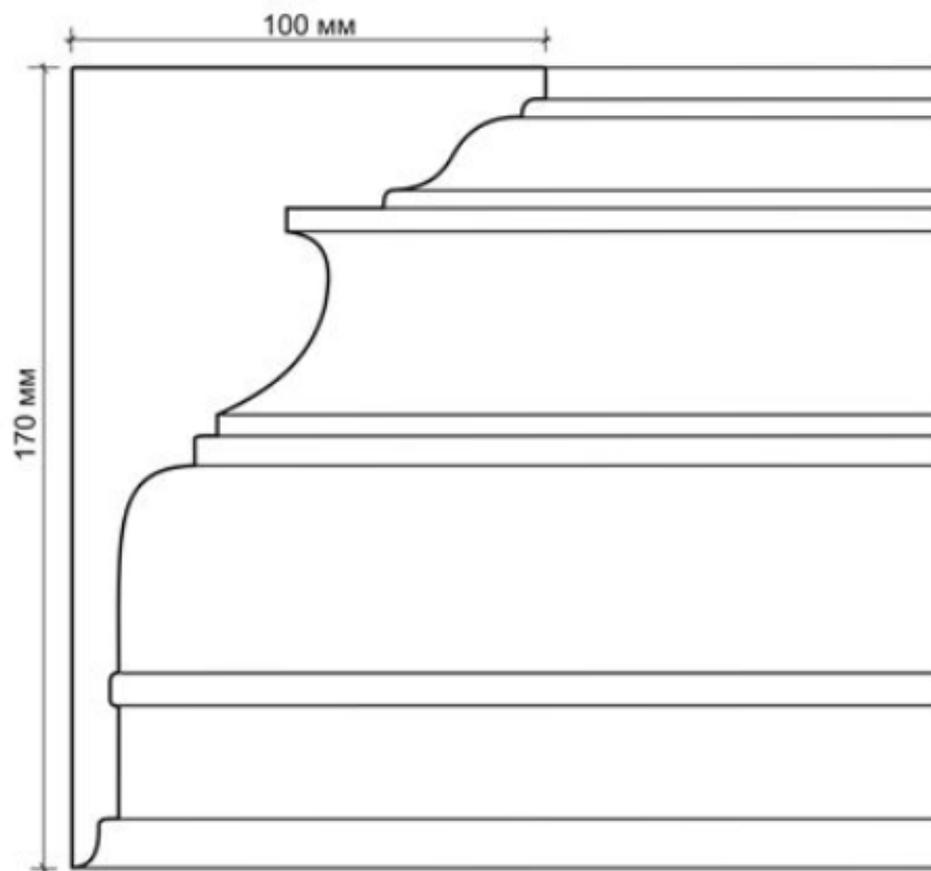
Вариант 2



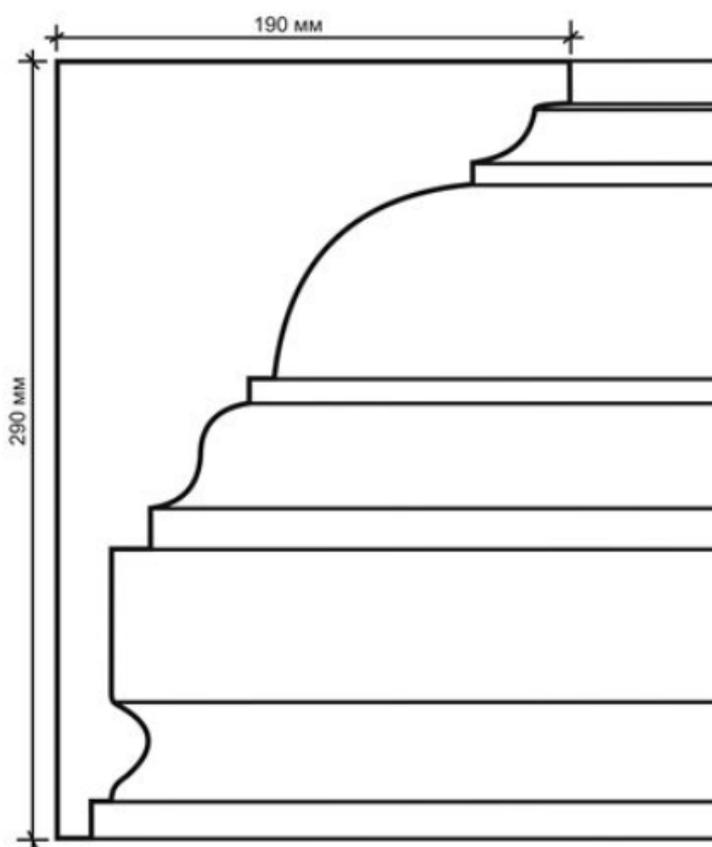
Вариант 3



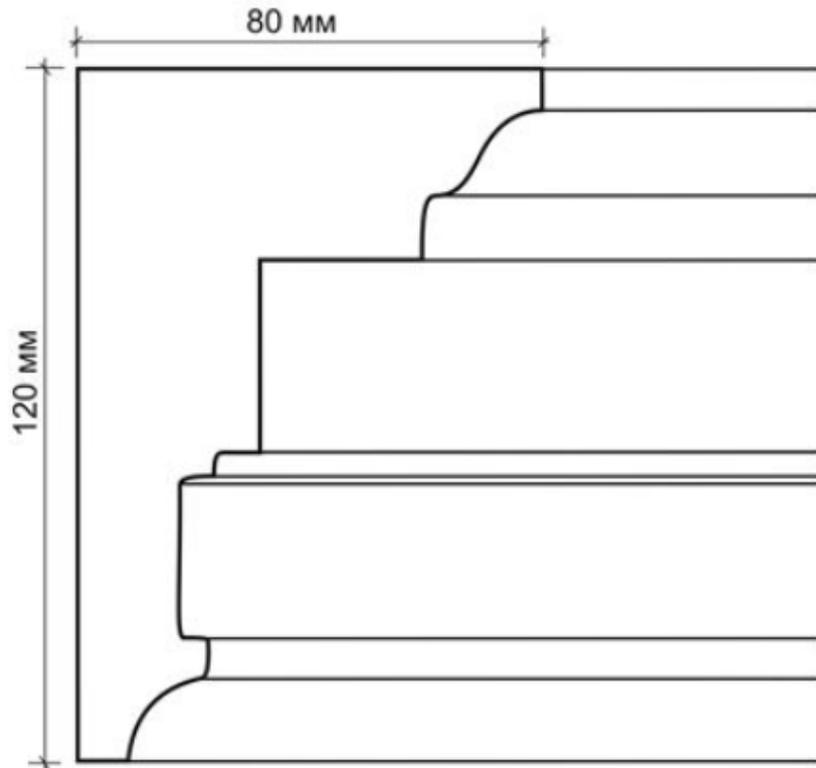
Вариант 4



Вариант 5



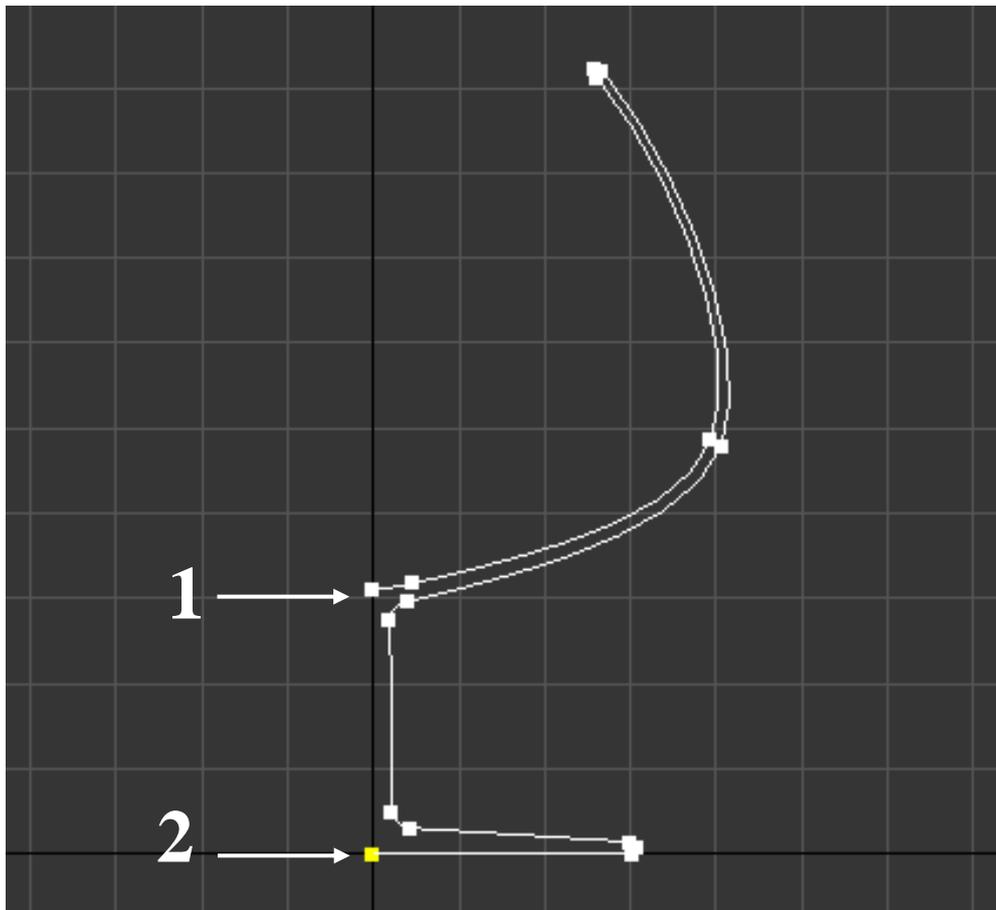
Вариант 6



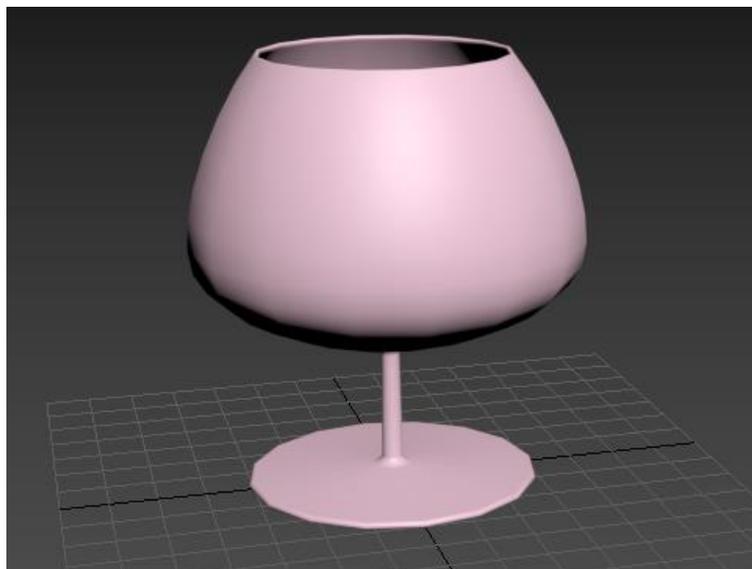
**Практическое задание №8:** В соответствии с *вариантом задания* построить 3-д модель бокала.

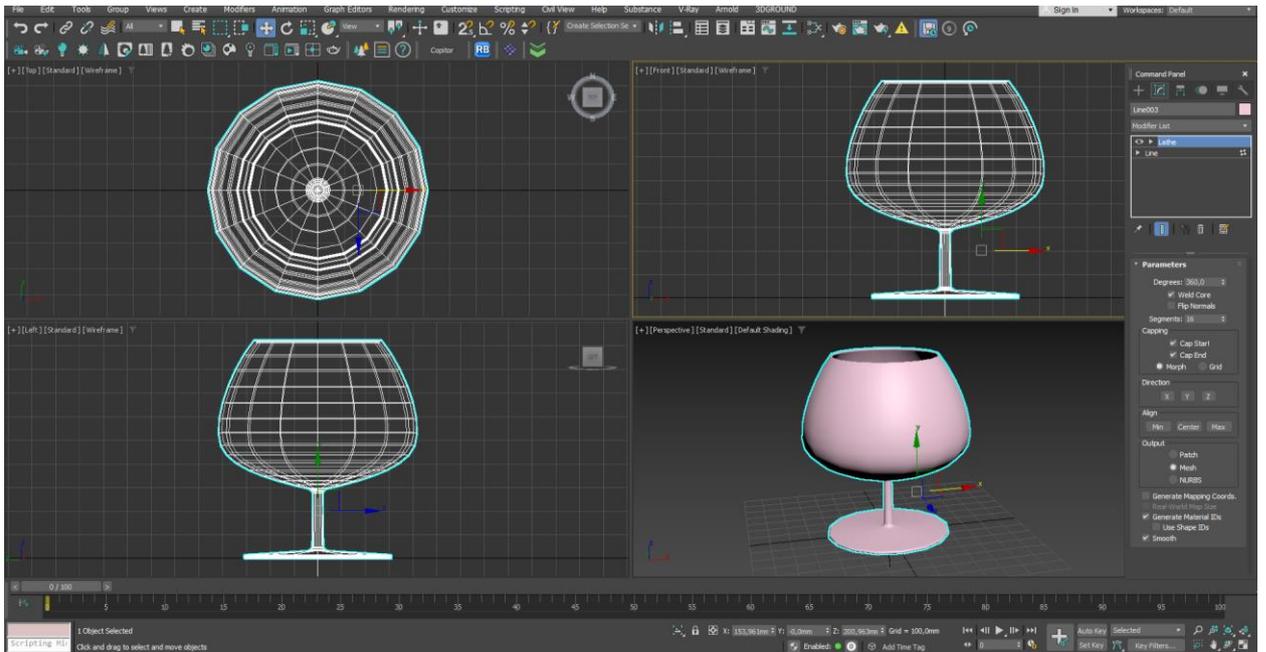
**Ход работы:**

На виде «Front», используя инструмент Line, строим половину контура бокала. Обратите внимание, что координаты точки 1 и 2 по оси X должны быть одинаковыми, для корректного замыкания контура объекта.



Применить модификатор «Lathe». В итоге получаем готовую 3-д модель бокала:





*Варианты заданий для построения 3-д модели бокала:*

Вариант 1	Вариант 2
	
Вариант 3	Вариант 4
	

<p>Вариант 5</p>	<p>Вариант 6</p>
	
<p>Вариант 7</p>	<p>Вариант 8</p>
	
<p>Вариант 9</p>	<p>Вариант 10</p>
	

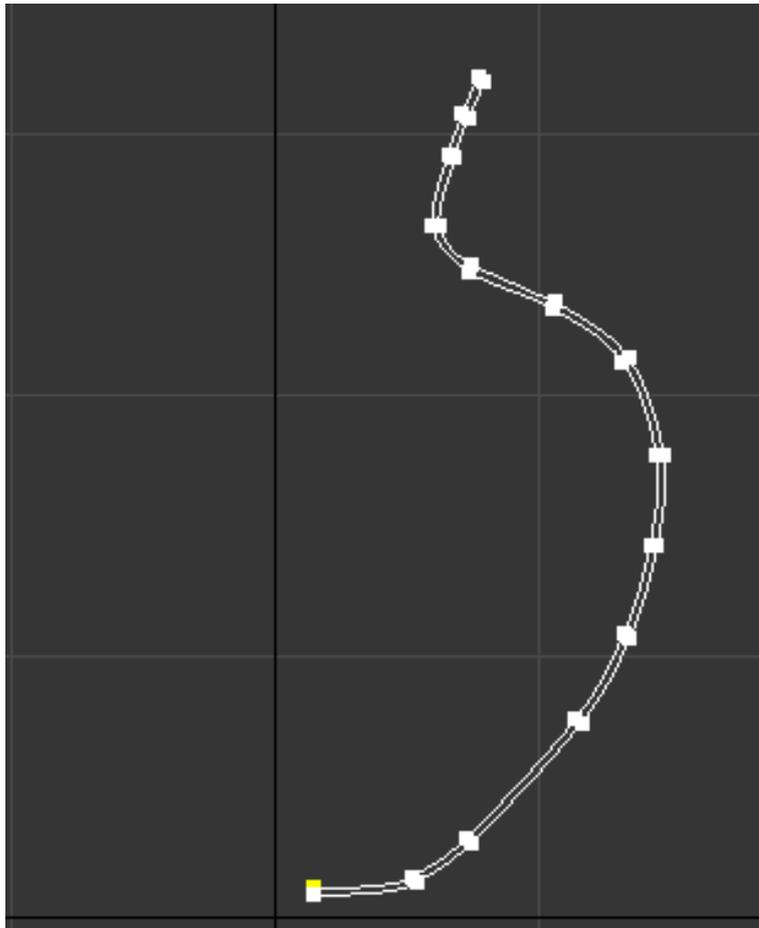
Вариант 11	Вариант 12
	

**Практическое задание №9:** В соответствии с *вариантом задания* построить 3-д модель вазы:

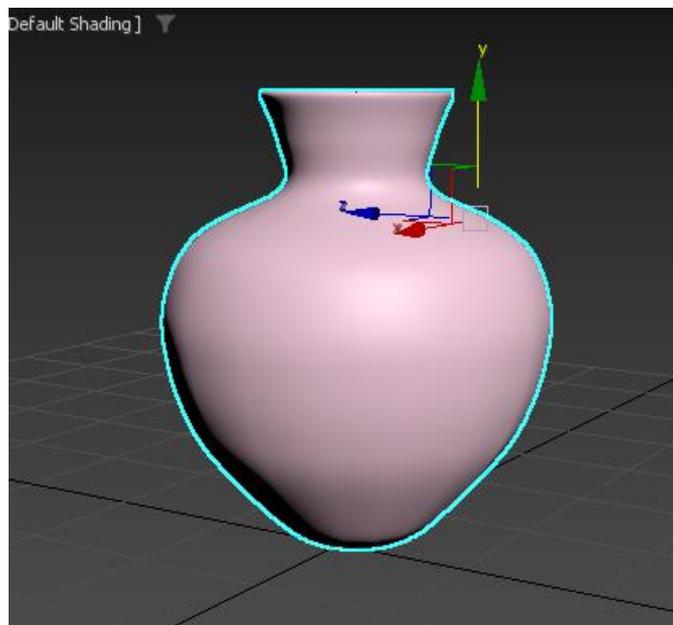


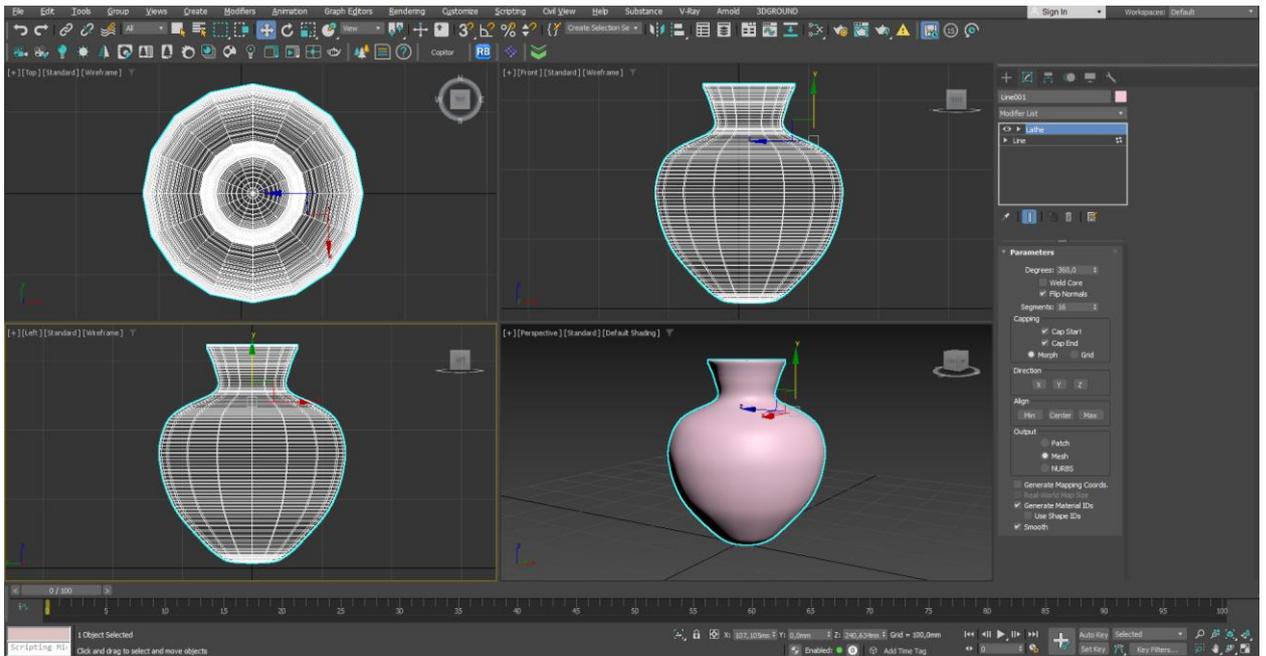
**Ход работы:**

На виде «Front», используя инструмент Line, строим половину контура вазы. Обратите внимание, что координаты первой и последней точек по оси X должны быть одинаковыми, для корректного замыкания контура объекта.



Применить модификатор «Lathe». В итоге получаем готовую 3-д модель вазы:

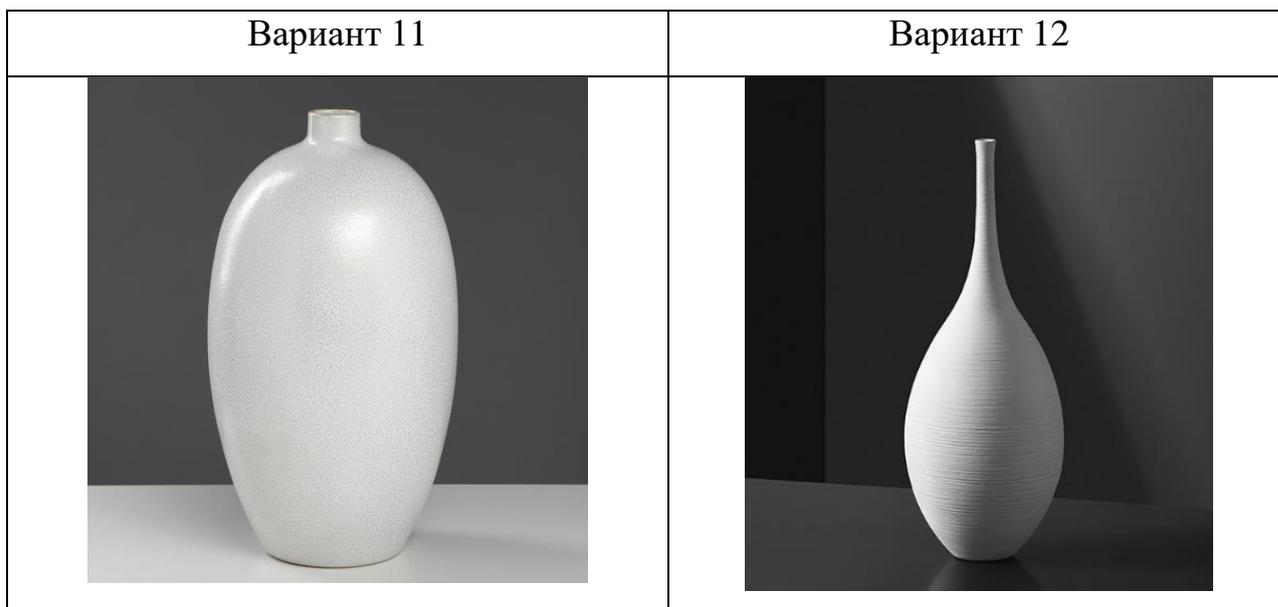




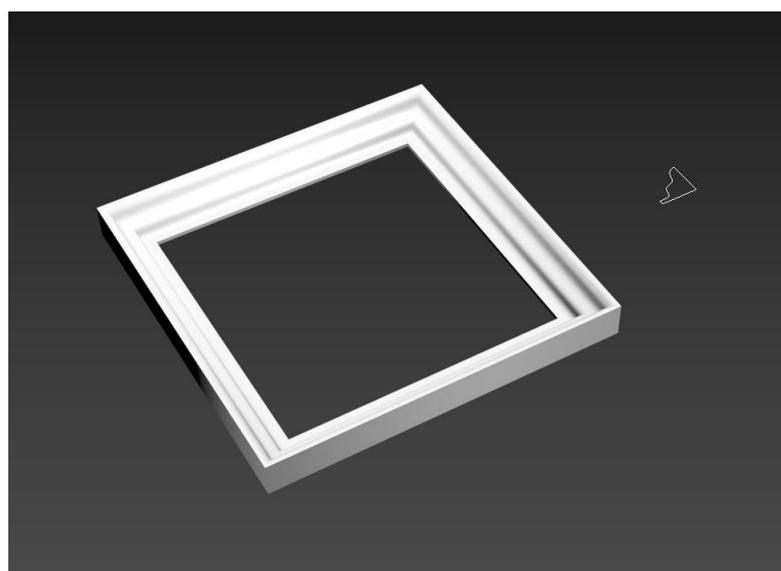
*Варианты заданий для построения 3-д модели вазы:*

Вариант 1	Вариант 2
	
Вариант 3	Вариант 4
<p>规格:直径9(口径3)*高8.5cm</p> 	

<p style="text-align: center;">Вариант 5</p> 	<p style="text-align: center;">Вариант 6</p> 
<p style="text-align: center;">Вариант 7</p> 	<p style="text-align: center;">Вариант 8</p> 
<p style="text-align: center;">Вариант 9</p> 	<p style="text-align: center;">Вариант 10</p> 



**Практическое задание №10:** В соответствии с *вариантом задания* построить молдинг по заданному сечению, используя модификатор «Sweep».



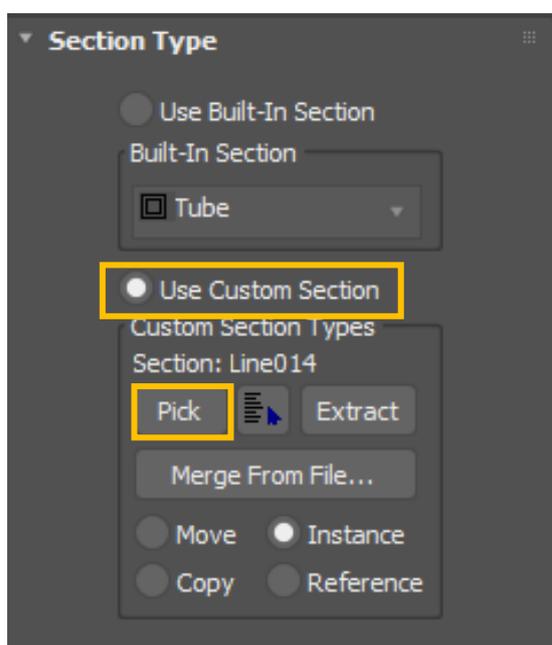
### Ход работы

На виде «Front», используя инструмент Line, строим сечение молдинга.

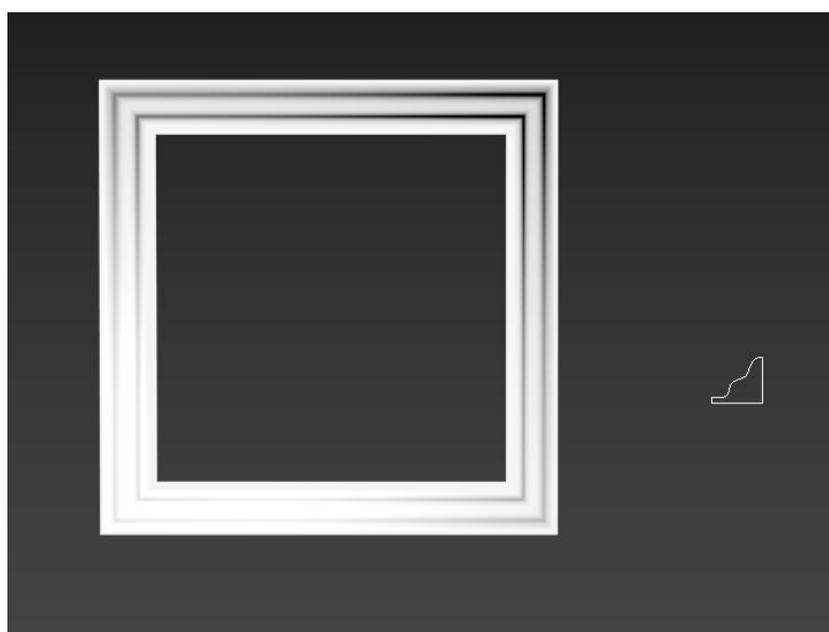


Затем строим Rectangle, выделить его. Он будет выступать в роли объекта-траекторию (направляющей). Перейти в командной панели на вкладку «Modify», и в списке «Modifiers List» найти и выбрать модификатор «Sweep».

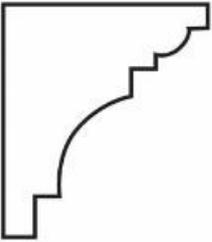
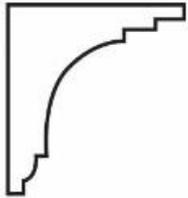
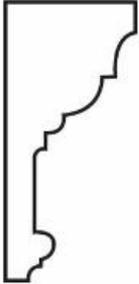
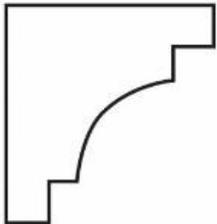
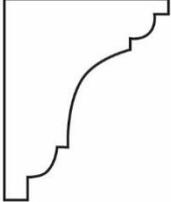
Далее, в свитке «Section Type» (Тип сечения) выбрать способ построения трехмерного объекта: «Use Custom Section» – использовать отдельно созданное вручную сечение. Нажимаем на кнопку «Pick» и выбираем созданное ранее сечение молдинга.



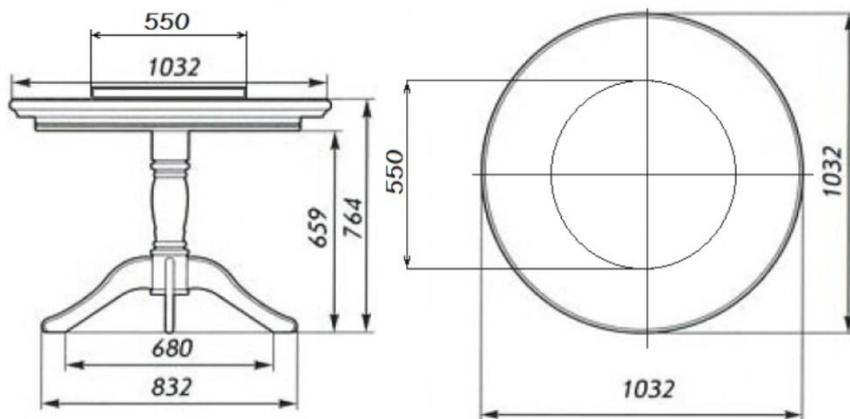
В итоге получаем следующий результат:



Варианты сечений для построения молдинга:

Вариант 1	Вариант 2
	
Вариант 3	Вариант 4
	
Вариант 5	Вариант 6
	
Вариант 7	Вариант 8
	

**Практическое задание №11:** Создайте 3-д модель круглого стола, чертеж представлен на картинке.



### Ход работы

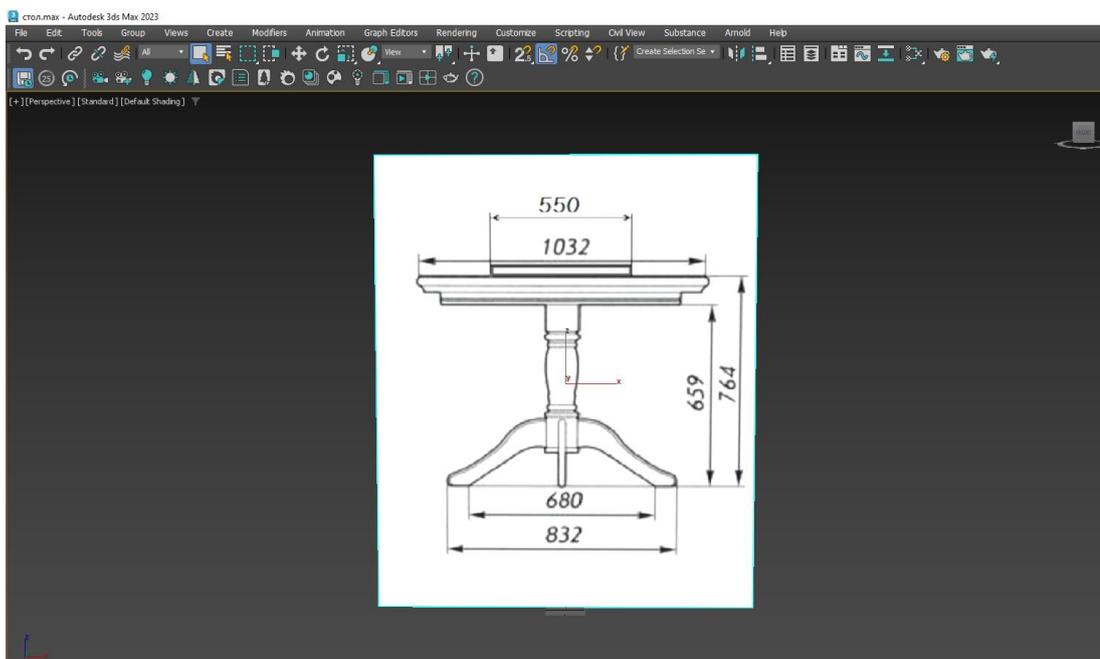
Настраиваем рабочее пространство. Устанавливаем единицы измерения. Customize / Units Setup / Metric / Millimeters / System Units Setup / Millimeters / ОК / ОК.

Вид «Front». Строим плоскость: plane, размеры соответствуют размерам картинки в jpg:

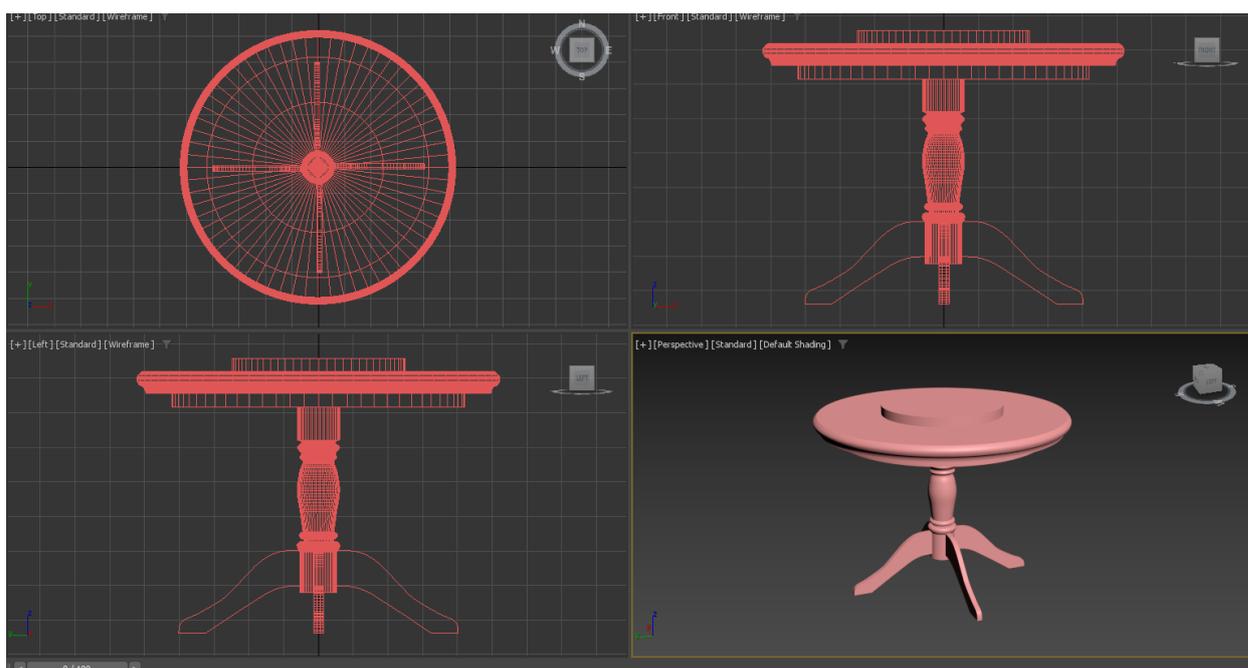
Length: 602

Width: 499

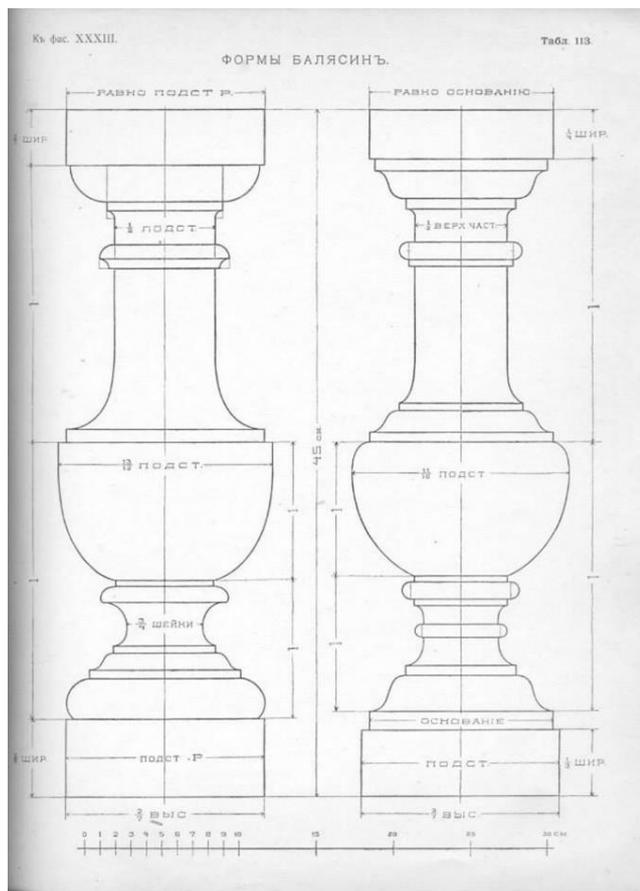
Количество сегментов по всем направлениям – 1



Используя инструмент «Line», обводим контур фигуры. Применяем модификатор Lathe. Также обводим ножки, к ним применяем модификатор Extrude, чтобы задать им толщину.



**Практическое задание №12:** Создайте 3-д модель балясины, чертеж представлен на картинке.



### Ход работы

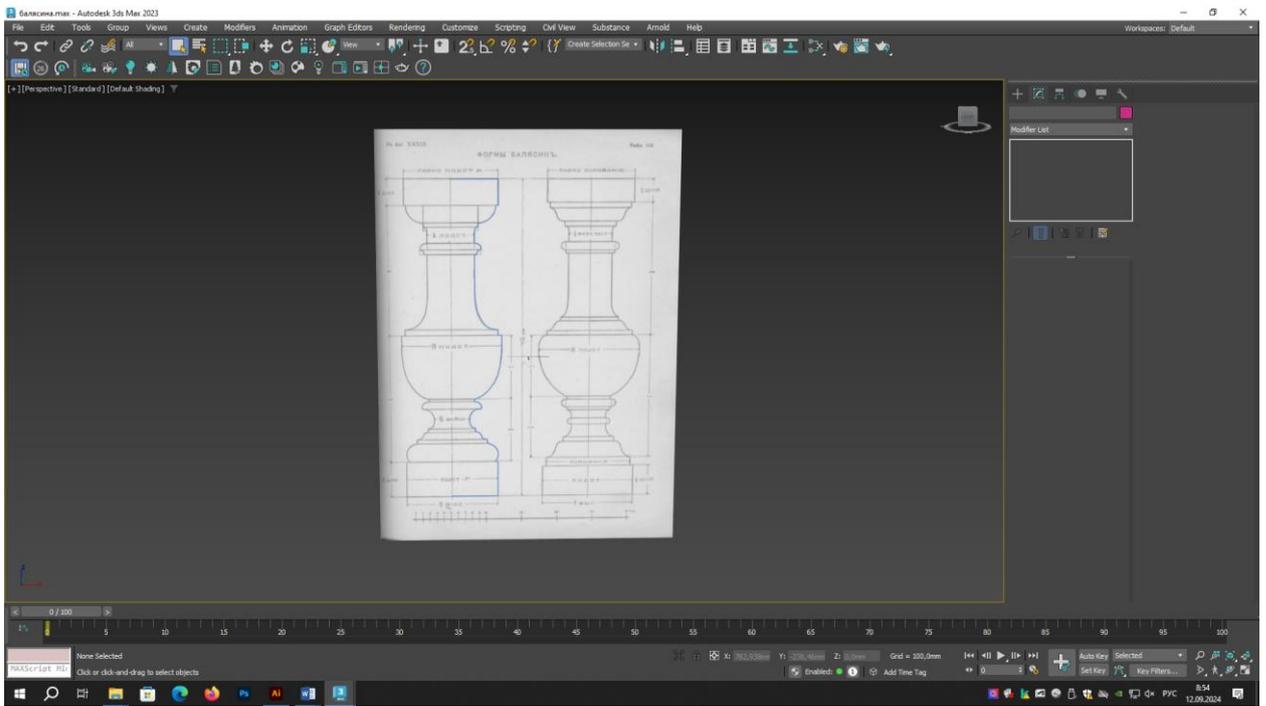
Настраиваем рабочее пространство. Устанавливаем единицы измерения.  
Customize / Units Setup / Metric / Millimeters / System Units Setup / Millimeters /  
OK / OK.

Вид «Front». Строим плоскость: plane, размеры соответствуют размерам  
картинки в jpg:

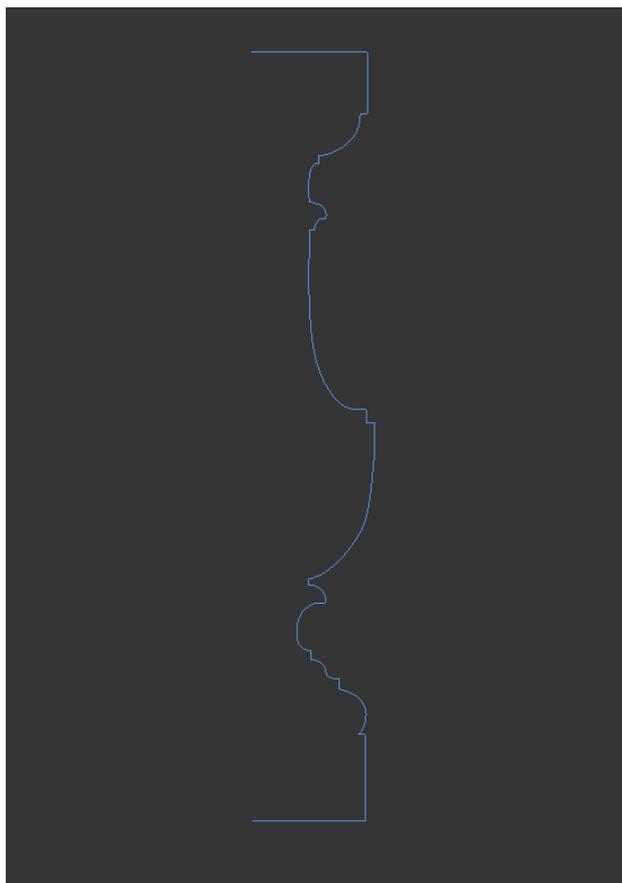
Length: 1371

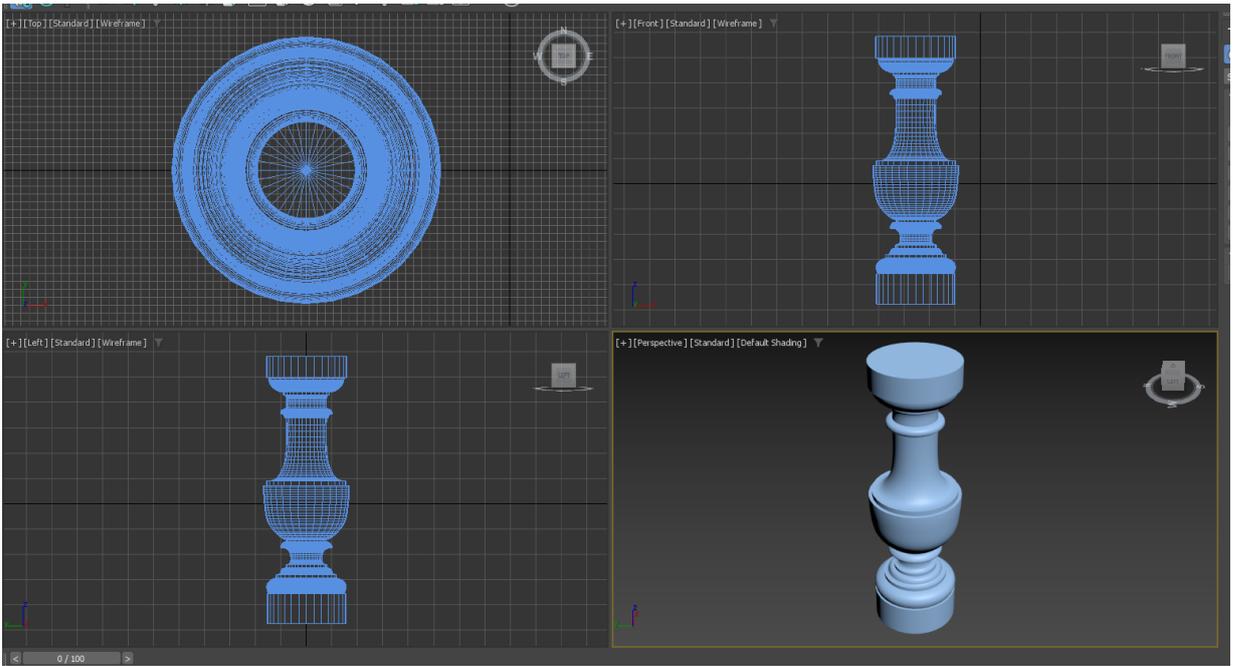
Width: 985

Количество сегментов по всем направлениям – 1



Используя инструмент «Line», обводим контур фигуры. Применяем модификатор Lathe.





## Библиографический список

1. Информационные технологии в проектировании дизайна интерьера с использованием программы 3dMax: Учебно-методическое пособие / Д. А. Егоров. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитект.-строит. ун-та, 2019. – 38с.
2. Меженин А.В. Технологии разработки 3D-моделей. Учебное пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2018. – 100 с.
3. Трехмерное моделирование и анимация: учеб. пособие / Г.В. Трошина – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010. – 99 с.
4. Аббасов, И. Б. Основы трехмерного моделирования в 3ds Max 2018: учебное пособие / И. Б. Аббасов. – 2-е изд. – Саратов: Профобразование, 2019. – 186 с. – ISBN 978-5-4488-0041-2. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/88001.html> (дата обращения: 10.10.2024).
5. Ложкина, Е. А. Проектирование в среде 3ds Max: учебное пособие / Е. А. Ложкина, В. С. Ложкин. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 180 с. – ISBN 978-5-7782-3780-3. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/98811.html> (дата обращения: 10.10.2024)
6. Хохлов, П. В. Методики полигонального моделирования в 3ds Max: учебно-методическое пособие / П. В. Хохлов, В. Н. Хохлова. – Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020. – 139 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/102124.html> (дата обращения: 10.10.2024).

## Содержание

Введение	3
1. Построение объектов с помощью сплайнов	4
2. Модификаторы: понятие, основные виды	36
3. Моделирование трехмерных объектов на основе сплайнов и модификаторов	55
Библиографический список	91

Юлия Михайловна Лоцилина  
*ассистент кафедры дизайна*

Основы Autodesk 3ds Max. Часть 2  
Учебно-методическое пособие

---